

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ARTHUR ROMANO LIBERATO FREIRE MOREIRA

**CASA EQUILÍBRIO:**  
MODELO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM NATAL/RN

NATAL/RN  
2022

ARTHUR ROMANO LIBERATO FREIRE MOREIRA

**CASA EQUILÍBRIO:**  
MODELO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM NATAL/RN

Trabalho de Conclusão de curso (TCC), apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN) como requisito avaliativo para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientadora:** Prof(a). Dra. Huda Andrade Silva de Lima

NATAL/RN  
2022

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN  
Setor de Processos Técnicos

Moreira, Arthur Romano Liberato Freire.

Casa equilíbrio: Modelo de habitação de interesse social autossustentável em Natal/RN / Arthur Romano Liberato Freire Moreira. – Natal, 2022.

111 f.

Orientadora: Profa. Dra. Huda Andrade Silva de Lima.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte.

Material possui 9 pranchas.

1. Anteprojeto – Monografia. 2. Casa térrea – Monografia. 3. Eficiência energética – Monografia. 4. Flexibilidade espacial – Monografia. 5. Conforto ambiental – Monografia. I. Lima, Huda Andrade Silva de. II. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 72

ARTHUR ROMANO LIBERATO FREIRE MOREIRA

**CASA EQUILÍBRIO:**  
MODELO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM NATAL/RN

Trabalho de Conclusão de curso (TCC),  
apresentado ao curso de Arquitetura e  
Urbanismo do Centro Universitário do Rio  
Grande do Norte (UNI-RN) como requisito  
avaliativo para obtenção do título de  
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em :19/12/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof (a). Dra. Huda Andrade Silva de Lima

**Orientadora**

---

Prof (a). Ma. Suerda Campos da Costa

**Membro**

---

Prof (a). Dra. Camila Furukava

**Membro**

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família e aos meus amigos, pelo apoio incondicional.

À professora Huda Andrade, pelas orientações prestadas na elaboração desta monografia, incentivando-me e colaborando para aperfeiçoar cada vez mais o trabalho com sugestões que agregaram na minha futura atuação como arquiteto e urbanista.

Aos todos os professores do curso de Arquitetura e Urbanismo, durante o período de formação.

Por fim, cada pessoa que me ajudou no processo, durante esses cinco anos, tem um espaço no meu coração.

"Não é porque você tem recursos limitados  
que deve aceitar a mediocridade"

Diébédo Francis Kéré

## RESUMO

No Brasil, as habitações de interesse social – HIS - são identificadas, em sua grande maioria, como projetos de padrão construtivo precários, sem qualidades arquitetônicas, urbanísticas e socioculturais. Dentre estes aspectos incluem a eficiência energética e a flexibilidade espacial. Neste trabalho busca-se um modelo de uma Habitação de Interesse Social — de tipologia casa térrea — para cidades brasileiras de clima quente-úmido. O projeto do estudo localiza-se nas margens da Avenida Prefeito Omar O’Grady, no bairro de Pitimbu, em Natal, no Rio Grande do Norte. O processo realizou-se entre as etapas de coletas de dados, partido arquitetônico e anteprojeto. Além da aplicação de um questionário remoto, a forma de divulgação do questionário foi através das redes sociais, com a intenção de alcançar as pessoas residentes do bairro de Pitimbu especificamente o Conjunto Habitacional Cidade Satélite. O questionário teve como objetivo coletar informações sobre as reformas e as ampliações nas moradias para verificar possíveis alterações do conforto ambiental no interior do imóvel. Os dados coletados contribuíram para o direcionamento do projeto priorizando a formação de ambientes favoráveis para o conforto térmico, lumínico e acústico e as diferentes transformações de flexibilidade espacial. O trabalho apresenta o processo de estudo de uma moradia popular, com ênfase no conforto ambiental e a flexibilidade espacial integrado com as diretrizes projetuais em habitações. Como resultado, a habitação possui três possibilidades de ampliação e alterações integrando com o conforto ambiental da residência. Primeiramente, a proposta com o aumento de moradores; em segundo, com ampliação da sala de estar com a exclusão de usuários; em terceiro com o acréscimo uso comercial na residência.

**Palavras-chaves:** Anteprojeto. Casa Térrea. Eficiência Energética. Flexibilidade Espacial. Conforto Ambiental.

## ABSTRACT

In Brazil, social interesting housing - SIH - is identified, mostly, as projects of precarious construction pattern, without architectural, urban and sociocultural qualities. These include energy efficiency and spatial flexibility. In this work we seek to develop a model of Housing of Social Interest of typology single story house on the banks of Avenida Prefeito Omar O'Grady, in the neighborhood of Pitimbu, in Natal, Rio Grande do Norte. The process took place between the stages of data collection, architectural party and preliminary project. In addition to the application of a remote questionnaire, the way of dissemination of the questionnaire was through social networks, with the intention of reaching the people living in the Neighborhood of Pitimbu specifically the Satellite City Housing Complex. The questionnaire aimed to collect information about the renovations and expansions in the houses to verify possible changes in environmental comfort inside the property. The data collected contributed to the direction of the project prioritizing the formation of favorable environments for thermal, luminous and acoustic comfort and the different transformations of spatial flexibility. As a result, it presents a housing with three possibilities of expansion and alterations integrating with the environmental comfort of the residence. First, the proposal with the increase of residents; second, with expansion of the living room with the exclusion of users; third proposition was with the addition of a commercial use in the residence. Finally, the monograph presents the process of study of a popular dwelling, with emphasis on environmental comfort and spatial flexibility integrated with the projective guidelines in housing.

**Keywords:** Pre-project, Ground House. Energy Efficiency. Spatial Flexibility. Environmental comfort.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 1</b> – Síntese dos referenciais empíricos.....	61
<b>Quadro 2</b> - Recomendações projetuais para o programa de necessidades.....	79
<b>Figura 1</b> - Planta baixa do Conjunto Residencial do Realengo, décadas de (1930 e 1940). ....	22
<b>Figura 2</b> - Diversidade de unidades de apartamento no Pedregulho.....	23
<b>Figura 3</b> - Pedregulho na década de 1950. ....	23
<b>Figura 4</b> - Edifícios em formato H, financiados pelo BNH.....	25
<b>Figura 5</b> - Tipologia arquitetônica padrão do PMCMV.....	26
<b>Figura 6</b> - Conjunto habitacional do PMCMV em São Luís.....	27
<b>Figura 7</b> - Residencial Jardins de Extremoz em 2011, e em 2019, respectivamente. ....	29
<b>Figura 8</b> - Casa alteradas do projeto original para o uso Comercial. ....	29
<b>Figura 9</b> - Vista satélite do Residencial Vivendas do Planalto. ....	30
<b>Figura 10</b> - Vista parcial das edificações do Residencial Vivendas do Planalto, no fundo edificações com alterações. ....	31
<b>Figura 11</b> - Vista parcial das edificações do Condomínio Village da Prata.....	31
<b>Figura 12</b> - Vista Satélite do condomínio Village Prata.....	32
<b>Figura 13</b> - Medidas de sustentabilidade em uma simulação para residências multifamiliares. ....	35
<b>Figura 14</b> - Vista satélite do Residencial Nelson Monteiro.....	38
<b>Figura 15</b> - Vista parcial do Residencial Nelson Monteiro. ....	39
<b>Figura 16</b> - Paisagem urbana do complexo de Paraisópolis.....	39
<b>Figura 17</b> - Condomínio E à esquerda e Condomínio G à direita. ....	40
<b>Figura 18</b> - Planta baixa dos apartamentos no pavimento superior.....	41
<b>Figura 19</b> - Regiões presentes na zona bioclimática 8. O ponto vermelho representa Natal.....	42
<b>Figura 20</b> - Diagrama de arranjos familiares contemporâneos. ....	46
<b>Figura 21</b> - Planta baixa do Residencial Minha Santa. ....	48
<b>Figura 22</b> - Vista parcial do Residencial Minha Santa, com destaque na alteração do estacionamento. ....	49
<b>Figura 23</b> - Quadra de vôlei degradada.....	50
<b>Figura 24</b> - Distanciamento da área de lazer com uma parte das moradias.....	50

<b>Figura 25</b> - Abertura na Sala de Estar. ....	51
<b>Figura 26</b> - Vista parcial da Habitação Wirton Lira. ....	52
<b>Figura 27</b> - Planta baixa original. ....	53
<b>Figura 28</b> - Planta baixa com ampliação de um banheiro. ....	53
<b>Figura 29</b> - Planta baixa com ampliação de uma suíte. ....	54
<b>Figura 30</b> - Vista parcial do projeto do condomínio. ....	55
<b>Figura 31</b> - Vista parcial do condomínio com fachadas de outras cores. ....	55
<b>Figura 32</b> - Plantas originais do projeto. ....	56
<b>Figura 33</b> - Plantas originais do projeto. ....	56
<b>Figura 34</b> - Soluções para a estação do verão. ....	57
<b>Figura 35</b> - Soluções para a estação do inverno. ....	58
<b>Figura 36</b> - Especificações da solução das telhas termoacústicas. ....	58
<b>Figura 37</b> - Exemplos de diferentes possibilidades de layout. ....	59
<b>Figura 38</b> - Vista parcial do projeto. ....	60
<b>Figura 39</b> - Vista parcial da parte interna do projeto. ....	61
<b>Figura 40</b> - Planta original. ....	61
<b>Figura 41</b> - Vista parcial do projeto, com foco na cobertura. ....	62
<b>Figura 42</b> - Vista parcial do projeto Casa Mãe. ....	63
<b>Figura 43</b> - Cobogós integrados em ambientes de convivência. ....	63
<b>Figura 44</b> - Localização do bairro de Pitimbu em Natal. ....	66
<b>Figura 45</b> – Extensão do verde na Rua Serra dos Carajás e Rua Serra Acaraí, respectivamente. ....	66
<b>Figura 46</b> - Delimitação de Pitimbu e as ZPAs presentes no bairro, conforme o Plano Diretor de 2022. ....	67
<b>Figura 47</b> - Área de intervenção do projeto de HIS e poligonal do entorno imediato (raio de 500m). ....	68
<b>Figura 48</b> - Paradas de transportes públicos perto da área de intervenção. ....	68
<b>Figura 49</b> - Mapeamento do uso do solo. ....	69
<b>Figura 50</b> - Mapeamento do gabarito do entorno. ....	70
<b>Figura 51</b> - Casas no entorno. ....	70
<b>Figura 52</b> - Topografia do terreno da área de intervenção sem escala. ....	71
<b>Figura 53</b> - Carta solar de Natal. ....	72
<b>Figura 54</b> - Geometria solar no terreno. ....	72
<b>Figura 55</b> - Quantidade da direção dos ventos em Natal. ....	73

<b>Figura 56</b> - Ventos predominantes no terreno. ....	73
<b>Figura 57</b> - Quadro de recuos.....	75
<b>Figura 58</b> - Posicionamento do chuveiro em banheiro acessível.....	78
<b>Figura 59</b> - Uso de barra lateral.....	78
<b>Figura 60</b> - Posicionamento de barras de apoio. ....	78
<b>Figura 61</b> - Fluxograma do projeto embrião.....	86
<b>Figura 62</b> - Zoneamento para definir a disposição dos ambientes. ....	87
<b>Figura 63</b> - Croquis de evolução do zoneamento da área de reforma e de ampliação. .....	88
<b>Figura 64</b> - Proposta de ampliação para a planta baixa atual.....	88
<b>Figura 65</b> – Estudos preliminares de plantas baixas. ....	90
<b>Figura 66</b> - Proposta de evolução com área de serviço e banheiro compactos. ....	91
<b>Figura 67</b> - Proposta preliminar da planta baixa. ....	92
<b>Figura 68</b> - Planta baixa final. ....	92
<b>Figura 69</b> - Proposta com ampliação de uma suíte. ....	93
<b>Figura 70</b> - Proposta da reforma com a ampliação da Sala de Estar/Jantar e a garagem .....	94
<b>Figura 71</b> - Proposta com ampliação do comércio e de uma garagem.....	94
<b>Figura 72</b> - Propostas de evolução para a fachada frontal da habitação.....	95
<b>Figura 73</b> - Proposta de evolução da fachada. ....	95
<b>Figura 74</b> - Volumetria preliminar .....	96
<b>Figura 75</b> - Volumetria do projeto final.....	96
<b>Figura 76</b> - Vista parcial da volumetria final.....	97
<b>Figura 77</b> - Cobógo vazado triângulo.....	98

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Exigências de aberturas para a Zona 8, conforme a NBR 15575. ....	43
<b>Tabela 2</b> - Exigências de transmitância térmica para paredes externas. ....	44
<b>Tabela 3</b> - Exigências de transmitância térmica para a cobertura na zona 8. ....	44
<b>Tabela 4</b> - Dimensionamento mínimo em ambientes. ....	76
<b>Tabela 5</b> - Pré-dimensionamento mínimo do projeto. ....	85

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**BNH** – Banco Nacional da Habitação

**CEF** – Caixa Econômica Federal

**FCP** – Fundação Casa Popular

**FGTS** - Fundo de Garantia de Tempo de Serviço

**HIS** – Habitação de Interesse Social

**IAPs** – Instituto de Aposentadorias e Pensões

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PCVA** – Programa Casa Verde e Amarela

**PMCMV** – Programa Minha Casa Minha Vida

**RMNatal** – Região Metropolitana de Natal

**SBPE** - Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo

**UH** – Unidade Habitacional

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2.O CONTEXTO DA HABITAÇÃO AUTOSSUSTENTÁVEL NO BRASIL</b> .....	21
2.1.1 A cronologia histórica da habitação de interesse social no Brasil.....	21
2.1.2 O padrão construtivo do PMCMV na RMNATAL.....	28
2.1.3 A sustentabilidade na arquitetura social.....	33
2.1.4 A qualidade do Selo Casa Azul da Caixa .....	36
2.2 A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E A ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA .....	41
2.3 A FLEXIBILIDADE ESPACIAL .....	44
<b>3.INSPIRAÇÕES PROJETUAIS</b> .....	47
3.1.RESIDENCIAL MINHA SANTA .....	48
3.2. HABITAÇÃO SOCIAL WIRTON LIRA .....	52
3.2.1º LUGAR DO CONCURSO HABITAÇÃO PARA TODOS .....	54
3.4. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DO TERRITÓRIO AO HABITANTE .....	59
3.5. CASA MÃE .....	62
3.6. SÍNTESE DOS REFERENCIAIS .....	64
<b>4. ÁREA DE INTERVENÇÃO</b> .....	65
4.1 MORFOLOGIA URBANA .....	69
4.2 CONDICIONANTES FÍSICO-AMBIENTAIS .....	71
4.3 CONDICIONANTES URBANÍSTICAS E LEGAIS .....	74
4.3.1 Plano Diretor .....	74
4.3.2 Código de obras .....	76
4.3.3 NBR 9050/2020.....	77
<b>5. PROPOSTA PROJETUAL: PRIMEIROS PASSOS</b> .....	79
5.1. AS CASAS DE PITIMBU ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DOS MORADORES .	79
5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO .....	84
5.3. FLUXOGRAMA E ZONEAMENTO.....	86
<b>6. PROPOSTA ARQUITETÔNICA: HABITAÇÃO AUTOSSUSTENTÁVEL</b> .....	89
6.1. CONCEITO E PARTIDO .....	89
6.2. EVOLUÇÃO DA PROPOSTA.....	90
6.3 MEMORIAL DESCRITIVO .....	97
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	98
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	101
<b>APÊNDICE</b> .....	106
<b>ANEXOS</b> .....	107

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as habitações de interesse social – HIS - são identificadas, em sua grande maioria, como projetos de padrão construtivo precários, sem qualidades arquitetônicas, urbanísticas e socioculturais. A produção de moradias populares inicia-se em 1937, na era Vargas, que foi marcada pelo Instituto de Aposentadorias e Pensões (IAPS). Nesse período, introduzia uma das características do padrão construtivo presente na maioria das habitações, sendo a desconsideração da diversidade regional, das tradições construtivas e dos valores culturais locais (BONDUKI, 1998).

Na época do regime militar (1964-1985), a instituição do Banco Nacional da Habitação — BNH — direcionou o desenvolvimento de HIS no país, na qual fortaleceu com a característica de modelos habitacionais mais presente dos IAPS (BONDUKI, 2014). A partir disso, o padrão das moradias sociais, determinou-se com a reprodução de edificações que não levavam em consideração as necessidades dos usuários (MARICATO, 1987). Conforme Bonduki (2014, p.67):

Os projetos não levavam em conta os aspectos culturais, ambientais e do contexto urbano, reproduzindo à exaustão modelos padronizados, que ficaram conhecidos como os “carimbos” do BNH. O resultado, em geral, foram construções desprovidas de qualquer cuidado arquitetônico, blocos em forma de H ou casinhas idênticas de duas águas.

As circunstâncias históricas dos diversos programas de empreendimentos habitacionais, persistem na atualidade com a ideia da arquitetura social como residências simples sem diversidade, distantes dos centros urbanos, sem flexibilidade e outros elementos sustentáveis (BONDUKI, 1998). Nos anos 2000, esse mesmo modelo construtivo é constante em habitações sociais através do Programa Minha Casa Minha Vida, financiado pela Caixa Econômica Federal, implantado pela Medida Provisória nº 459/2009, de março de 2009, convertida na Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009 (BEZERRA JUNIOR, 2017). Essa abordagem, mostra que não ocorreu nenhuma mudança de grande impacto com qualidade projetual de casas sociais pelo Estado.

Perante todas essas problemáticas, durante décadas, não foi visto a possibilidade de relacionar os aspectos de eficiência energética e flexibilidade, com partidos sustentáveis, mesmo com o progresso no país sobre a evolução das questões do meio ambiente por meio da Conferência da Eco-92 (PIMENTA E NARDELI, 2015). Somente em 2009, foi aplicado o Selo Casa Azul pela Caixa, como um sistema de classificação do índice de sustentabilidade das habitações financiadas pela instituição. Contudo, a qualidade dos projetos de empreendimentos habitacionais certificados pelo Selo é questionável, devido algumas soluções abordadas para seguir os requisitos das categorias que não são bastante eficazes, e como consequência, trazem problemas aos usuários.

A eficiência energética é um dos requisitos obrigatórios no Selo Casa Azul (2021), com maior presença ilusória nos projetos, pois consideram como apenas parte do item a utilização obrigatória de aberturas aos ambientes. Porém, vai além disso, tendo como exemplo as HIS verticais, a maioria dessas produções em regiões tropicais de clima quente úmido são no formato “H”, no entanto, é inexecutável que todas essas unidades habitacionais tenham o conforto ambiental adequado (BONDUKI, 1998). No zoneamento, existe a possibilidade de nem todas as casas serem passíveis da radiação solar excessiva, para isso precisam de soluções com baixo consumo de energia. Se esse requisito é obrigatório e ainda não é eficaz com excelência, dessa forma, avalie outros requisitos não obrigatórios, como a flexibilidade das unidades habitacionais que não existe um planejamento e por isso é um caso de inadequabilidade projetual.

Sobre a flexibilidade espacial, as HIS atendem diferentes famílias que apresentam uma constante transformação e a casa precisa atender essas novas necessidades. Em consequência da flexibilidade não ser considerada no processo projetual, com o tempo as edificações são totalmente modificadas em comparação com o projeto original. Por isso, é primordial incluir as transformações na estrutura familiar, pois é um reflexo do resultado do ser humano como produto histórico e mutável que se introduz em uma sociedade e a sua evolução a partir de condições sociais, por efeito da atividade de gerações anteriores (AGUIAR, 2000). Por conseguinte, a flexibilidade espacial considerada inicialmente nos projetos é um artifício para a edificação suportar as alterações sem o projeto original ser modificado.

Diante da problemática apontada, a concepção projetual dessas moradias não são aprofundadas com outras estratégias apropriadas aos aspectos bioclimáticos e

sustentáveis. Nota-se pela ausência de um planejamento para gerar baixo consumo de energia, através de soluções do conforto ambiental, e deste modo, tornar uma arquitetura eficiente energeticamente. Além disto, integrar com a flexibilidade espacial no projeto, para atender as necessidades dos usuários com o passar do tempo. Em contrapartida, persiste no foco limitado de um baixo orçamento a favor de uma arquitetura monótona com qualidade precária sem racionalizar métodos para integrar os diferentes aspectos. É notável a contradição no processo projetual da residência popular, sobretudo da tipologia casa. Então, indaga-se de que maneira introduzir elementos da eficiência energética em projetos de HIS? E, como elaborar proposições dessas unidades habitacionais com flexibilidade espacial para adaptações, reformas e/ou ampliações?

Deve-se trabalhar a eficiência energética e a flexibilidade espacial desde o início projetual da moradia para conciliar os aspectos do conforto ambiental através do uso das medições adequadas das aberturas, materiais, ventilação cruzada e sombreamento da edificação. Sobre a flexibilidade espacial, deve ter propostas para acréscimo e a exclusão de moradores através da inclusão de ambientes de longa permanência, além disso, incluir o uso de comércio.

Perante a contextualização, o objetivo geral é desenvolver um modelo de uma Habitação de Interesse Social — de tipologia casa térrea — para cidades brasileiras de clima quente-úmido, através de soluções projetuais suscetíveis para a eficiência energética e com comprometimentos da flexibilidade espacial em edificações. Tendo como objetivos específicos:

- a) Compreender os parâmetros construtivos e sustentáveis de habitação de interesse social no Brasil;
- b) Desenvolver uma proposta arquitetônica funcional, visando o conforto ambiental a partir das premissas da eficiência energética.
- c) Analisar soluções de moradias sociais com flexibilidade espacial de com a integração ao conforto ambiental.
- d) Disponibilizar novos modelos de moradias populares com adaptações climáticas favoráveis e autossustentáveis.

O projeto será localizado em frente a Avenida Prefeito Omar O'Grady, no bairro de Pitimbu, em Natal, capital do Rio Grande do Norte. O bairro é ideal devido a sua ocupação partiu de conjuntos habitacionais, além de ser uma área com uma

grande extensão do verde e infraestrutura. Isto é, ideal para uma habitação autossustentável.

A escolha do tema conduziu-se em virtude dos interesses desenvolvidos pelo curso de Arquitetura e Urbanismo, no 4º período, na qual fazia parte da disciplina desenvolver uma habitação de interesse social com flexibilização espacial (tipologia casa), assim, foi aprofundado sobre o conteúdo indo além dos fundamentos da universidade. Desde o 5º período, permaneceu o interesse pela eficiência energética que deve ser uma premissa nos processos projetuais. Logo, ocorreu um processo criativo essencial para a futura atuação como arquiteto e urbanista e nota-se uma possibilidade de amadurecer mais a ideia de um projeto de uma moradia popular com eficiência energética.

Dessa maneira, há relevância de se aprofundar no assunto como uma diretriz projetual por meio de novas soluções recomendáveis para o clima da região. A decisão de uma Habitação de Interesse Social Eficiente Energeticamente com Flexibilidade Espacial, surgiu da disposição de projetar esses fundamentos nos aspectos arquitetônicos com novas soluções, sendo um tema que permanece com diversas problemáticas. Diante disso, no estudo precisa entender sua complexidade e seus desafios para encontrar soluções norteadores aplicáveis no projeto, e ampliar na cidade, exemplos de moradias sociais e sustentáveis a favor do bem-estar dos usuários.

A metodologia do trabalho desenvolveu-se por meio de abordagens qualitativas, com fins exploratórios e descritivos a partir de pesquisas bibliográficas, de acordo com o tema proposto, e de campo. O método científico é dedutivo, pois é a premissa de problemáticas comprovadas, mas ocorreu soluções no projeto e aplicabilidade diferentes. O processo realizou-se entre as etapas de coletas de dados, partido arquitetônico e anteprojeto. Além da aplicação de um questionário remoto, tomando como base a metodologia da dissertação de Emerson Fernandes Cavalcanti (2017). A forma de divulgação do questionário foi através das redes sociais, com a intenção de alcançar as pessoas residentes do bairro de Pitimbu especificamente o Conjunto Habitacional Cidade (Satélite) em Natal/RN.

As coletas de dados foram realizadas nos capítulos da fundamentação teórica, estudo dos referenciais projetuais, condicionantes sociais, físicas, ambientais e urbanísticas da área de intervenção e a proposta arquitetônica. No capítulo dos

referenciais projetuais, precisou visitar uma edificação da tipologia do tema, na qual foi realizada no ano de 2019, a partir de entrevistas com moradores do Residencial Minha Santa e com o profissional responsabilizado pela obra. O conjunto se encontra no bairro Passagem de Areia, em Parnamirim, no Rio Grande do Norte.

Ademais, foram efetuadas pesquisas exploratórias e estudos de bibliografias. No estudo do sobre as habitações de interesse social os autores abordados foram Nabil Bonduki (1998), Ermínia Maricato (1987) e Adauto Lucio Cardoso (2017). Já, referente ao conteúdo sobre Eficiência Energética, utilizou-se as obras de Roberto Lamberts (2014), Lara Schmitt Caccia (2017) e Marta Romero (2001). Nas soluções de eficiência energética em HIS, empregou-se as dissertações de Emerson Cavalcanti (2017) e Verner Max Liger de Mello Monteiro (2012). Sobre a flexibilidade espacial, utilizou-se a obra “Dimensionamento em Arquitetura” de Emile Pronk (2003), a dissertação de Ana Margarida Correia Esteves (2013) e Francisco da Rocha Bezerra Júnior (2016), os artigos de Tatjana Schneider e Jeremy Till (2005), Wanda Maria Junqueira Aguiar (2000) e o artigo de Arlindo Mello Nascimento (2006).

Nesta monografia, encontra-se dividido em seis capítulos, dentre eles o primeiro capítulo trata sobre o estudo para uma habitação autossustentável no Brasil, o segundo sobre a análise das inspirações projetuais, em seguida, o estudo da área de intervenção, as condicionantes urbanísticas e legais, proposta projetual e uma proposta arquitetônica. Na análise do contexto da habitação de interesse social — o contexto histórico, o padrão construtivo do PMCMV, a sustentabilidade na arquitetura social e a qualidade do Selo Casa Azul — foi possível compreender a evolução histórica e as problemáticas persistentes, sendo avaliadas na região do objeto de estudo. Outrossim, analisou as possibilidades de utilizar as soluções sustentáveis em HIS e como são planejados esses projetos na atualidade. Verificou-se as conceituações da eficiência energética e sua relação com a arquitetura bioclimática, entendeu-se sobre as conceituações da flexibilidade espacial e sua necessidade em habitações.

O estudo dos referenciais projetuais, foram utilizados o Residencial Minha Santa como o referencial direto (visita presencial), três referenciais indiretos (regional, nacional e internacional) e um formal sendo analisado somente elementos específicos. Nos referenciais diretos e indiretos foi possível compreender as soluções utilizadas. No referencial formal, utilizou-se uma habitação que não era HIS a fim de avaliar elementos estéticos. A análise da área de intervenção foi por meio das

condicionantes sociais, físicas e ambientais. As condicionantes urbanísticas e legais, abordou as normas e legislações — plano diretor, código de obras e a NBR 9050 — condizentes com o projeto. O partido projetual foram abordados a partir da análise das respostas do questionário aplicado, o programa de necessidades, pré-dimensionamento, fluxograma e zoneamento. A proposta arquitetônica teve como conceito e partido uma habitação autossustentável, assim, foi feita uma evolução da proposta desde os estudos preliminares e um memorial descritivo identificando os materiais da residência. O resultado dessa monografia foi uma habitação com três propostas de transformações na residência integradas com o conforto ambiental. Uma proposta para o acréscimo de pessoas, uma para exclusão de pessoas e outra para uso comércio na moradia.

Por conseguinte, essa monografia irá apresentar o processo de estudo de uma moradia popular para mostrar a importância do conforto ambiental e a flexibilidade espacial como diretrizes projetuais em habitações.

## **2. O CONTEXTO DA HABITAÇÃO AUTOSSUSTENTÁVEL NO BRASIL**

No Brasil, o estudo sobre o cenário das habitações de interesse sociais autossustentáveis é amplo e denso. Assim, o tema foi dividido em partes que envolvem sobre as construções durante o surgimento até o período atual da tipologia, as soluções projetuais e a relação com a sustentabilidade. Além disto, relata-se sobre a arquitetura bioclimática, a fim de entender os conceitos, os métodos e os resultados para a cidade de Natal, capital do Rio de Grande do Norte. Por conseguinte, como essa monografia também trabalhou sobre flexibilidade espacial, foi importante compreender as conceituações que envolvem o subtema para integrar com as soluções de eficiência e realizar diferentes possibilidades de alterações em uma HIS.

Estudou-se sobre o contexto histórico das habitações populares no Brasil para entender seu impacto nos projetos da atualidade. Além disso, foi feita uma análise sobre o padrão construtivo do Programa Minha Casa Minha Vida, em Natal e em Extremoz. Em seguida, realizou-se o aprofundamento sobre a conceituação do desenvolvimento sustentável com ênfase na eficiência energética em moradias sociais a fim de entender a possibilidade de aplicar com efetividade. Por fim, o estudo do Selo Azul da Caixa Econômica Federal, para compreender sobre o principal meio de classificação da qualidade sustentável em empreendimentos habitacionais, financiados pela principal instituição de HIS no país.

### **2.1.1 A cronologia histórica da habitação de interesse social no Brasil**

Sobre a conceituação de Habitação de Interesse Social, refere-se “(...) a produção habitacional subsidiada pelo Estado destinada à população de baixa renda com o objetivo de promover moradias adequadas e regularizadas, respondendo aos problemas sociais de interesse de toda a sociedade, independentemente de ser unifamiliar ou multifamiliar” (CACCIA *et al.*, 2017, p.9). Entretanto, as primeiras habitações sociais, direcionadas para a classe de baixa renda, foram as vilas operárias por meio da iniciativa privada.

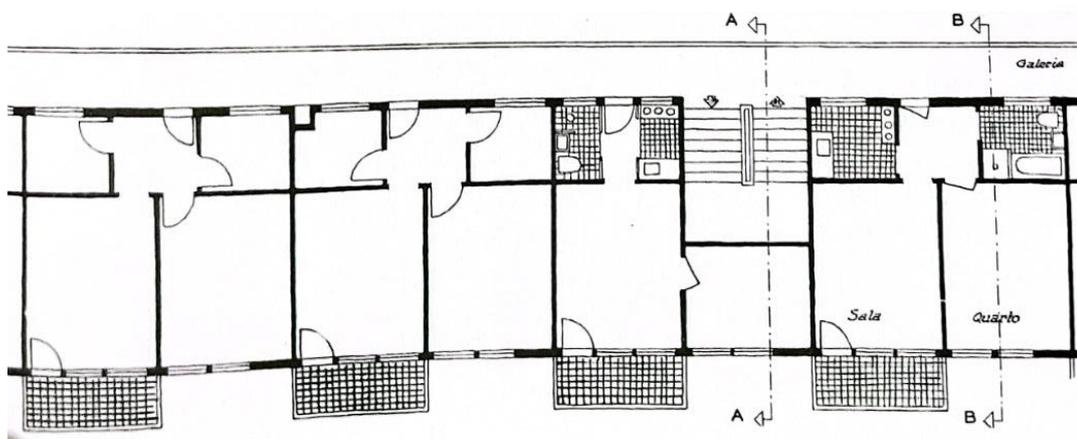
Durante o período da República Velha (1889-1930), com a finalidade de abrigar as pessoas das classes de baixa e média renda, surgiram diversas possibilidades de residências por meio do incentivo privado. As casas de aluguel eram

uma forma para os investidores de lucrar por ser seguro, de baixos riscos e de valorização imobiliária (BONDUKI, 1998).

A maioria das vilas operárias tinham a função de fixarem seus operários no entorno das suas empresas, mantendo-os sob seu controle político e ideológico. E como resultado, o surgimento de povoados em regiões isoladas, com baixa pluralidade de mercado e cidades sem estrutura para acomodar trabalhadores com o mínimo para estabelecer uma boa qualidade de vida (BONDUKI, 1998).

Com o fim da República Velha, ocorreram mudanças no desenvolvimento de habitações populares devido as políticas do período Vargas (1930-1945). Em 1937, inicia-se a produção de moradias sociais em solo brasileiro, por meio das carteiras prediais dos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs); em 1946, ocorreu outra iniciativa no sentido da habitação através da instituição da Fundação da Casa Popular - FCP - (BONDUKI, 1998). As residências iniciais não tinham diversidade de tipologias e setorização definida entre ambientes de longa e baixa permanência (Figura 1).

**Figura 1-** Planta baixa do Conjunto Residencial do Realengo, décadas de (1930 e 1940).



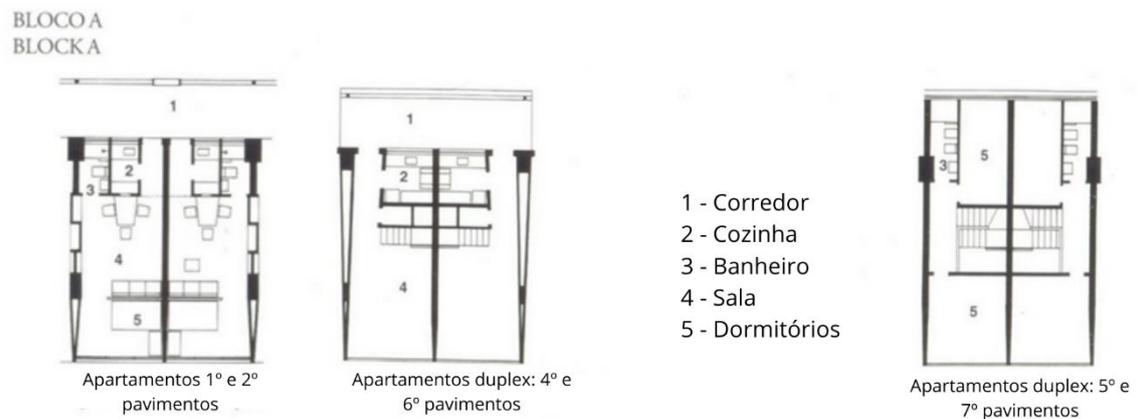
**Fonte:** Acervo Nabil Bonduki (1998).

Nas décadas de 1940 e 1950, os conjuntos residenciais dos IAPs tiveram grandes impactos nas cidades brasileiras, em razão dos edifícios de moradias apresentarem inovações importantes nos projetos arquitetônicos e implantações urbanísticas, sendo implantados nos centros das cidades, utilizando equipamentos sociais integrados com a área verde e o tecido urbano. Ademais, a diversidade tipológica e nas fachadas eram mais evidentes, mesmo com uma padronização nos

projetos, através de elementos de composição que resultavam um movimento de volumetria na fachada com o uso de cheios e vazios (Ibid., 1998).

Os aspectos qualitativos nos conjuntos habitacionais dos IAPs predominavam sua relevância tanto pelo nível eficiente dos projetos, como pela importância atemporal, a diversidade de tipologias (Figura 2) e a introdução de implantações urbanísticas progressistas. Baseado nas ideias do modernismo, alguns projetos são modelos até hoje, como por exemplo, o Conjunto Residencial Prefeito Mendes de Moraes (Figura 3), mais conhecido popularmente como “Pedregulho” (BONDUKI, 1998).

**Figura 2** - Diversidade de unidades de apartamento no Pedregulho.



**Fonte:** Adaptado do acervo Nabil Bonduki (1998).

**Figura 3** - Pedregulho na década de 1950.



**Fonte:** Acervo Nabil Bonduki (1998).

As moradias dos IAPS foram extintas com o regime político do golpe militar (1964-1986), na qual houve mudanças significativas na execução das moradias sociais. Segundo Cardoso (2013 p.17), “em 1966 o modelo de financiamento habitacional no Brasil baseou-se em dois instrumentos: o Fundo de Garantia de Tempo de Serviço (FGTS) e o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), ambos submetidos à regulação pública no âmbito do Sistema Financeiro da Habitação (SFH)”. Nesse período aumentou a qualidade precária, e aconteceu uma reprodução de erros além de não representarem as demandas sociais (MARICATO, 1987).

Durante a luta para reconquistar os direitos civis no país, na produção de habitações financiadas pelo Banco Nacional da Habitação (BNH), a ditadura permaneceu com a principal característica presente na produção realizada pelos IAPs e pela FCP: a desconsideração da diversidade regional, das tradições construtivas e dos valores culturais locais (BONDUKI, 2014 p. 67). As estratégias resultaram edificações desarticuladas de uma ideia urbanística mais consistente, com concepções semelhantes, tendo em vista que os objetivos dos aspectos da habitação e dos aspectos qualitativos arquitetônicos consideraram ao desenvolvimento da manufatura administrado pela engenharia civil e ao orçamento restrito (Ibid., 1998).

Na produção do BNH, conforme Bonduki (2014), existia o padrão do bloco “H” em edifícios verticais, que garante a melhor relação entre área útil e área de circulação vertical, sendo uma forma de aumentar a quantidade de edificações, porém não é recomendável para todas as regiões (Figura 4). Por exemplo, em uma cidade com o clima tropical quente-úmido, um apartamento ficará em desvantagem, sendo propício a receber mais radiação solar e pouca ventilação, durante o ano todo. Esse padrão foi refletido como um carimbo por todo o país, ficando para trás apenas das tipologias da casa isolada ou da casa geminada, com telhados de duas águas, sem qualquer diversidade (BONDUKI,2014, p. 67).

**Figura 4** - Edifícios em formato H, financiados pelo BNH.



**Fonte:** Acervo Nabil Bonduki (2014).

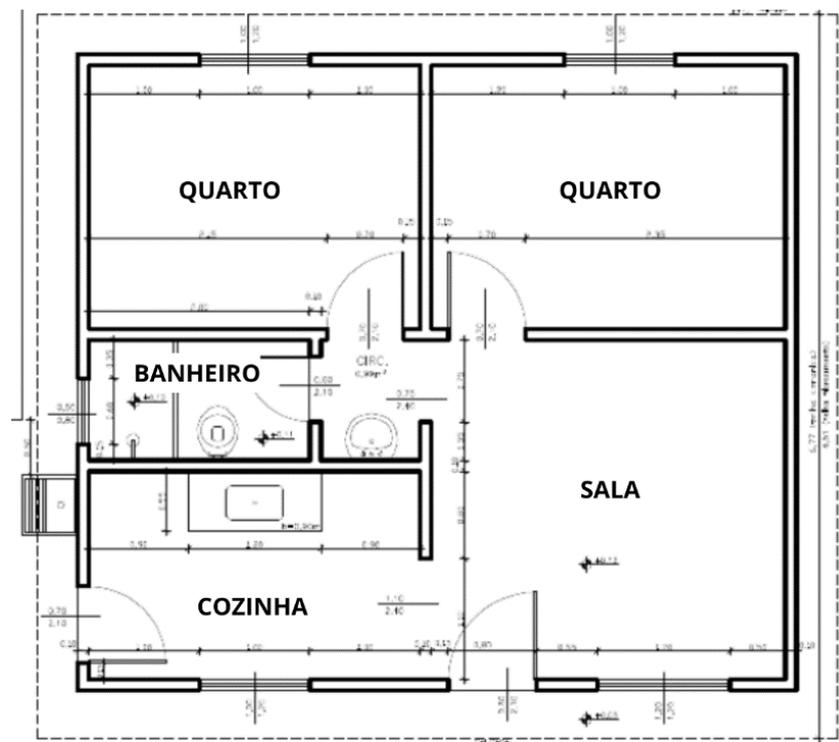
Além do padrão da edificação ser um problema, também ocorria o propósito de aproveitar o máximo das grandes glebas. Essas edificações do BNH tinham taxas de ocupação superiores em comparação ao período das IAPs, e como efeito, diminuía as áreas livres, isto é, prejudicava a ventilação nas residências. A razão dos projetos urbanos serem de péssima qualidade, é em decorrência dos casos numerosos de conjuntos habitacionais com recuos acanhados entre os blocos, que transmitem a percepção de uma alta densidade (BONDUKI,2014).

Na década de 1990, a Caixa Econômica Federal assumiu as atribuições do BNH absorvendo precariamente as competências e tornou-se o agente financeiro do SFH. Durante os anos 2000, ocorreu a implantação do direito à moradia na constituição e a criação de diversos programas com esse foco e na urbanização do entorno dessas residências. Mas, ainda não foi suficiente para gerar uma produção de casas populares diferentes de como foi no passado (BONDUKI,2014).

Em março de 2009, surge o Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV - com finalidades para construções habitacionais por meio da Medida Provisória nº 459/2009, convertida na Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009. Os objetivos eram reduzir o déficit habitacional e promover o desenvolvimento econômico. Conforme Aduino Cardoso (2016), o PMCMV teve como inspirações de projetos do Chile e do México que foram identificados como apropriados para impulsionar a produção de empreendimentos habitacionais pelos órgãos representativos do setor empresarial.

As unidades para cada tipo de empreendimento construído, eram comercializadas no valor definido dentro de limites estabelecidos segundo as características da cidade e da região (Ibid.). Conforme a cartilha do PMCMV, é função do Estado ou do município realizar o cadastramento da demanda e indicar famílias para seleção, ter presença em uma grande parcela dos recursos financeiros, infraestrutura para o empreendimento e a doação de terrenos. Em princípio, segundo Aduino Cardoso (2016), “pode-se entender o PMCMV como um programa de crédito tanto ao consumidor quanto ao produtor”. No entanto, o autor destaca algumas críticas, sendo estas: a área da habitação de 35m<sup>2</sup> para casas térreas (Figura 5), a produção de conjuntos em grande escala e a falta de política urbanas.

**Figura 5 -** Tipologia arquitetônica padrão do PMCMV.



**Fonte:** Cartilha do Programa Minha Casa Minha Vida, sem escala.

A tipologia da unidade habitacional é compacta. A Caixa não exige modelos do dimensionamento do lote, na qual seria ideal ter uma noção mínima para adaptar a arquitetura de acordo com as condições climáticas e as legislações do município. Como por exemplo, os recuos, que são elementos importantes para o conforto ambiental. Não existe exigências específicas do desempenho térmico no projeto como

medições mínimas para as aberturas de cada ambiente, assim, entende-se que a eficiência energética não é uma prioridade.

Ademais, na qual impossibilita ampliações ou alterações necessárias com o tempo para a família pela falta do planejamento da flexibilidade. Essa falta de flexibilidade é presente nas edificações dentro da monotonia das fachadas e utilizando os mesmos materiais construtivos de outros programas habitacionais (Figura 6).

**Figura 6** - Conjunto habitacional do PMCMV em São Luís.



**Fonte:** Archdaily (2019).

Após mais de uma década de efetividade, o PMCMV é encerrado. Em 2020, foi criado o programa Casa Verde e Amarela, através da Medida Provisória (MP) 996/2020. Uma das principais mudanças, foi a proposta de inclusão de um programa de regularização fundiária e de melhorias residenciais, sendo uma forma de continuidade políticas existentes sem vínculos ao PMCMV por meio de atividades que deverão ser desenvolvidas por empresas ou por profissionais, sem participação do setor público através de ações (CASA VERDE..., 2020). No entanto, sobre o aspecto arquitetônico, se assemelham com o padrão construtivo do PMCMV nas fachadas, plantas baixas e o uso dos materiais.

Diante disso, a produção de moradias sociais foi um processo histórico e longo para favorecerem o mínimo da arquitetura e o urbano. Desde o BNH até o PCVA, a prioridade sempre foi que a quantidade fosse mais importante que a qualidade, desvalorizando outros fatores, como por exemplo, o material construtivo de qualidade,

a identidade com a cultura local, a eficiência energética e a flexibilização das moradias. No próximo item, será aprofundado sobre o padrão construtivo do PMCMV, por meio de empreendimentos habitacionais inseridos em Natal e em Extremoz<sup>1</sup> para entender como as características do padrão construtivo permanecem na atualidade.

### **2.1.2 O padrão construtivo do PMCMV na RMNATAL**

Desde 2009 até 2020, o Programa Minha Casa Minha Vida entregou mais de 5,1 milhões de empreendimentos em todo o Brasil, segundo dados do portal SisHab<sup>2</sup>. Desta forma, foram analisados alguns empreendimentos da década de 2010 na região de Natal e Extremoz, para compreender as problemáticas do padrão construtivo do PMCMV e entender o contexto atual das HIS. A escolha dos municípios foi determinada com base da existência de conjuntos habitacionais executados antes do fim do PMCMV, onde fosse possível analisar o padrão construtivo e as possibilidades de alterações de acordo com a tipologia (casa térrea ou edifício vertical).

No município de Extremoz, em 2011, houve a entrega de diversos conjuntos da tipologia casa do Faixa 1<sup>3</sup> (famílias com renda até 1600 reais), como por exemplo, o Residencial Jardins de Extremoz com 790 unidades. Conforme Fontenele (2019), 16,89% das casas do condomínio foram alteradas. No projeto original, percebe-se que segue o padrão simples da casa compactada em formato quadrado com duas águas e muros baixos (Figura 7). Em um período de oito anos, em algumas residências houve a ampliação da edificação, alteração nos muros, entre outros.

---

<sup>1</sup> O município de Extremoz pertence à Região Metropolitana de Natal.

<sup>2</sup> Disponível em [www.sishab.mdrv.gov.br](http://www.sishab.mdrv.gov.br). Acesso em maio de 2022.

<sup>3</sup> As concessões de benefícios pelo Minha Casa Minha Vida são feitas por faixa de renda. Faixa 1 – Até R\$ 1800,00; Faixa 1,5 – Até 2.600,00; Faixa 2 – Até R\$ 4.000,00; Faixa 3 – Até R\$ 9.000,00. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/minha-casa-minha-vida/programa-minha-casa-minha-vida-mcmv>. Acesso em maio de 2022.

**Figura 7** - Residencial Jardins de Extremoz em 2011, e em 2019, respectivamente.



Fonte: Google Maps (2019). Acesso em 2022.

O empreendimento impulsionou o desenvolvimento do entorno, na qual a rede de equipamentos de comércio e serviços, está presente nas vias de acesso aos conjuntos (RODRIGUES, 2018). Dessa forma, os comércios são incluídos dentro dos condomínios, sendo alguns até dos próprios moradores, pois em algumas casas foram alteradas para este uso e outros serviços e consta como outras possibilidades de transformações, para ampliar o uso das moradias, além de ser residencial, também ser o local de trabalho dos usuários (Figura 8).

**Figura 8** - Casa alteradas do projeto original para o uso Comercial.



Fonte: Google Maps (2019).

O município de Natal, polo da Região Metropolitana de Natal (RMNatal), registrou empreendimentos da Faixa 1, somente na Fase 2 do PMCMV, localizados predominante na Região Administrativa Oeste (BENTES SOBRINHA *et al.*, 2015). Um desses empreendimentos que pode ser feito como exemplo é o Residencial Vivendas do Planalto, localizado no Bairro do Guarapes, entregue no ano de 2014. Conforme

Bentes Sobrinha *et al.* (2015), foi realizado uma entrevista com 78 moradores, na qual relataram a precariedade da existência de equipamentos sociais e de serviços, aos locais de trabalho, de comércio e a mobilidade urbana.

Sobre os aspectos arquitetônicos das moradias, o edifício é em formato H, que não favorecem eficiência energética no projeto (Figura 9). A demanda dos usuários não foi um requisito, em razão da edificação não ser a favor de ampliações e alterações, contudo, ainda houve mudanças pelos moradores, como pode-se analisar a adição dos muros feitas em um período mais recente (Figura 10).

**Figura 9** - Vista satélite do Residencial Vivendas do Planalto.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor (2022).

**Figura 10** - Vista parcial das edificações do Residencial Vivendas do Planalto, no fundo edificações com alterações.



**Fonte:** Google Maps (2019).

Em 2018, ocorreu a entrega do Condomínio Village da Prata, com 128 Blocos de apartamentos com quatro pavimentos e quatro unidades por andar, um total de 2.048 unidades. Os edifícios apresentam a característica padrão do bloco “H” (Figura 11). Segundo Rodrigues (2018), o complexo de empreendimentos Village da Prata localiza-se no limite do bairro Guarapes com o município de Parnamirim em uma das bordas, e muito próximo também do limite com Macaíba. O Guararapes é uma localidade com baixo adensamento em Natal, e onde se encontra o condomínio é a região menos adensada do bairro (RODRIGUES, 2018).

**Figura 11** - Vista parcial das edificações do Condomínio Village da Prata.



**Fonte:** Tomaz Silva (2018).

O entorno é constituído de grandes glebas não loteadas, com exceção do lado leste com algumas moradias (Figura 12). É ausente da integração com o entorno, e no aspecto da acessibilidade pelo tecido urbano é precário com pouca permeabilidade (RODRIGUES, 2018).

**Figura 12** - Vista Satélite do condomínio Village Prata.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor (2022).

Após as análises, nota-se uma arquitetura desconecta com o entorno da região nos empreendimentos entregues em diferentes períodos, com o mesmo padrão do bloco H, e por esse detalhe, percebe-se que a eficiência energética e a sustentabilidade não foram prioridades nos projetos. Na tipologia da casa, mesmo sendo recomendável para a flexibilidade, em contrapartida dos outros conjuntos, é perceptível alterações no projeto original em diversas residências. Portanto, as problemáticas frequentes no passado, são repetidas no padrão construtivo do PMCMV.

Vale ressaltar que em função do mesmo parâmetro do Selo Casa Azul, as categorias de projeto e conforto e a eficiência energética não foram aprofundados no projeto<sup>4</sup>. Desde 2009, mesmo com o Selo já sendo proposto, a fim de ampliar a sustentabilidade nos empreendimentos habitacionais financiados pela CEF, ocorre a falta da execução de qualidade sustentável, além da funcionalidade das casas. Assim, os projetos dessas edificações se tornam uma contradição com as premissas do desenvolvimento sustentável que seria adequado a uma arquitetura social. Contudo, com poucos exemplos na região pode-se questionar a possibilidade de criar

<sup>4</sup> As informações sobre o Selo Casa Azul da Caixa serão mais elaboradas no subcapítulo seguinte.

habitações de interesse social sustentáveis em Natal. Dessa forma, a seguir será abordado sobre o desenvolvimento sustentável e como aplicar na arquitetura social utilizando soluções da eficiência energética para entender como adaptá-las para as condições climáticas da região.

### **2.1.3 A sustentabilidade na arquitetura social**

Em 1992, a ONU preparou no Brasil a realização da maior conferência sobre meio ambiente desde Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Cúpula da Terra, conhecida também por Rio-92 ou Eco-92. Esta conferência reuniu delegações de 175 países, diversos representantes de organizações não governamentais (ONG's) e grande parte da população brasileira e de outras partes do mundo, consolidando o conceito de desenvolvimento sustentável (PIMENTA E NARDELI, 2015).

Em 2015, realizou a Agenda 2030 organizada para o Desenvolvimento Sustentável, na qual resultou de um processo global participativo coordenado pela Organização das Nações Unidas (ONU), entre estes, governos, sociedade civil, iniciativa privada e instituições de pesquisa. Nesse sentido, se integra com o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental pela finalidade de uma das metas ser a redução do impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. Na execução dessa meta, deve-se ter um cuidado na arquitetura, principalmente, em moradias.

O desenvolvimento sustentável aborda que o meio ambiente deve ser incluso com os aspectos sociais e econômicos; o crescimento econômico, a justiça social e a sustentabilidade de longo prazo têm a finalidade de se fortalecer reciprocamente, numa relação de cooperação e conexão (GIRARDI; MORAES; LOOSE, 2012). Nesse sentido, pode-se aplicar o desenvolvimento sustentável na arquitetura, devido os aspectos sociais serem a essência do edifício, tendo como principal objetivo, a função do edifício está de acordo com a demanda das pessoas. Em virtude da inclusão da sustentabilidade de longo prazo, pode assegurar, além da sua atemporalidade, o equilíbrio com a natureza e ampliar os modelos de uma arquitetura sustentável.

As diretrizes da sustentabilidade na arquitetura são extraídas a partir da questão ou dos problemas para o planejamento do projeto. Por conseguinte, pode-se afirmar que a sustentabilidade de um projeto arquitetônico começa na leitura e na compreensão do contexto, onde o edifício se insere e nas ideias iniciais de projeto (GONÇALVES & DUARTE, 2006).

Para Corbella & Yannas (2003), a arquitetura sustentável deve integrar o edifício ao meio ambiente, de forma a torná-lo incluso de um conjunto maior, a fim de aumentar a qualidade de vida dos usuários no edifício construído e/ou no seu entorno; esta adaptação deve ser com as características do clima da região, com um baixo consumo de energia ao conforto ambiental, logo, irá trazer bons resultados para as futuras gerações.

Rogers e Gumuchdjian (2005), afirmam que cada vez mais terá novos materiais para gerar energia e alternar grandes níveis de isolamento a níveis bem baixos. Gonçalves e Duarte (2006), define como a arquitetura de baixo impacto ambiental devido a possibilidade de ser encontrada na arquitetura vernacular de diversas culturas, tendo variados modelos do modernismo e, ainda, na arquitetura contemporânea, nomeada como *eco-tech*. É razoável concluir utilizando o pensamento de Rogers e Gumuchdjian (2005) que se desenvolver projetos de acordo com o ciclo da natureza poderá trazer a arquitetura de volta as suas raízes.

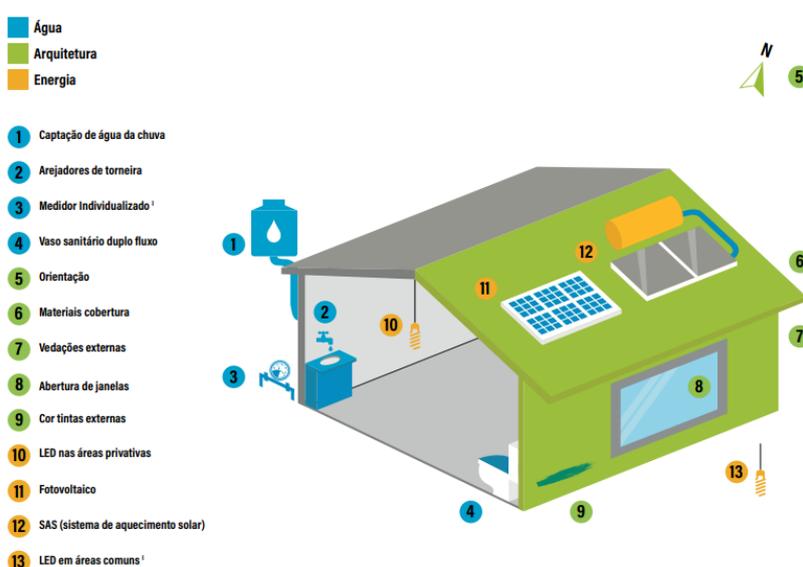
Diante dessas reflexões e conceituações, entende-se a definição de arquitetura sustentável sendo bastante ampla, mas a sua aplicação em um projeto deve ser baseada como resolução dos problemas através de soluções eficientes no projeto a partir das características climáticas da região, assim, os aspectos que mais se destacam são a eficiência energética e o desempenho térmico (CÂNDIDO, 2012). Como foi observado no subcapítulo anterior, a ausência desses elementos na maioria das habitações sociais é predominante. Na atualidade, são exigidos nos requisitos pela CEF por meio do Selo Casa Azul, mas não são executados com excelência.

Sobre a eficiência energética, de acordo com Caccia *et al.* (2017) é importante para relacionar as questões climáticas com a mitigação de estratégias, a fim de diminuir as altas taxas de emissões de gases de efeito estufa. Utiliza-la como elemento projetual nas edificações, pode apresentar um papel fundamental nas mudanças sustentáveis essenciais nos aspectos urbanos, ambientais, sociais e econômicos (Ibid., 2017).

Em frente essas questões, pode-se utilizar como exemplo a simulação da WRI Brasil<sup>5</sup> realizado em Londrina no Paraná, para promover a sustentabilidade em HIS e contribuir na adoção de medidas de eficiência por parte dos incorporadores e tomadores de decisão (Figura 13). As soluções podem ser aplicadas para qualquer tipologia empreendimento habitacional, na qual seja prioritário a racionalização do uso de água e energia (Caccia *et al.*, 2017, p. 30). Vale ressaltar, que é uma solução com recomendações, na quais devem ser adaptadas para a região onde for implantada.

Portanto, nesta monografia irá seguir de acordo com o tópico de arquitetura, através das medições das janelas, materiais de cobertura, orientação do Sol e dos ventos, vedações externas e as cores de tintas externas para melhorar a eficiência energética na his.

**Figura 13 -** Medidas de sustentabilidade em uma simulação para residências multifamiliares.



**Fonte:** CACCIA *et al.* (2017)

Conforme Caccia *et al.* (2017), os resultados são apresentados a partir de diferentes parâmetros que se baseiam em três pilares da sustentabilidade: a) o social, referente ao impacto nas questões financeiras dos usuários; b) o ambiental, através dos índices de redução de emissões de gases de efeito estufa e de consumo de água; e, c) o econômico, sobre os aspectos financeiros de cada medida e do seu tempo de retorno conforme as soluções abordadas. O foco foi em habitações sociais e em

<sup>5</sup> O WRI Brasil é um instituto de pesquisa sem fins lucrativos para promover a proteção do meio ambiente, oportunidades econômicas e bem-estar humano.

populações vulneráveis, resultando-se em um cuidado de trabalhar com medidas de eficiência de baixo custo inicial e/ou rápido retorno.

Com essa informação, compreende-se a importância da eficiência energética na arquitetura pela equipe, que demonstrou no modelo diversas soluções eficazes de eficiência energética como resposta às diretrizes iniciais, devido à necessidade de conciliar os aspectos financeiros com soluções sustentáveis. Isto é, mostra a possibilidade de considerar esses elementos em HIS de forma racional e ser autossustentável, na qual garante a própria continuidade sem ajuda externa, mas é necessário o envolvimento adequado do Estado ou município.

Dessa maneira, é possível aplicar a sustentabilidade em habitações de interesse social, a fim de priorizar os aspectos financeiros e o baixo consumo de energia nessa tipologia, conforme as necessidades bioclimáticas da região, são diretrizes conectadas com a ideia de arquitetura sustentável. Essa é uma ideia já reconhecida pela CEF, e como iniciativa criou o Guia Selo Casa Azul para administrar os parâmetros de sustentabilidade em empreendimentos habitacionais populares financiados pelo banco. A seguir, será avaliada a qualidade do selo casa azul a partir de análises feitas de habitações reconhecidas pela certificadora.

#### **2.1.4 A qualidade do Selo Casa Azul da Caixa**

O Selo Casa Azul é uma certificação ambiental para edificações que tem como objetivo reconhecer e incentivar a adoção de soluções arquitetônicas e urbanísticas de qualidade e a racionalização de recursos naturais na produção de edificações em programas habitacionais financiados pela CEF (CAIXA,2021). Com a finalidade de inserir uma arquitetura social mais sustentável, diante das certificações ambientais, em 2009<sup>6</sup>, a CEF criou o Selo Casa Azul. Considera-se como o primeiro sistema de classificação do índice de sustentabilidade de projetos habitacionais desenvolvido para a realidade da construção de moradias no país (JOHN & PRADO, 2010).

A classificação foi determinada por três categorias, sendo de nível bronze, prata e ouro. A finalidade na produção dos empreendimentos deve demonstrar suas contribuições para a redução de impactos ambientais e controle dos recursos naturais, sendo avaliados por seis temas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência

---

<sup>6</sup> No mesmo ano do lançamento do programa Minha Casa Minha Vida.

energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais (JOHN & PRADO, 2010).

Perante a uma década da sua criação, em 2021, lançam o novo Guia do Selo Azul Caixa, com o objetivo de adequá-las as atualizações normativas, os novos conhecimentos da engenharia, de acordo com os aspectos urbanos, sociais e financeiros. Nesse sentido, existe a nova classificação “diamante”, com 51 critérios dividido em sete temas a serem avaliados: qualidade urbana e bem-estar, eficiência energética e conforto ambiental, gestão eficiente da água, produção sustentável, desenvolvimento social, inovação e bônus<sup>7</sup> (CAIXA,2021).

Na categoria de eficiência energética e conforto ambiental destaca-se a exigência da orientação do sol e os ventos; e o desempenho térmico e lumínico. A primeira categoria esta deve-se enquadrar dentro às condições de conforto térmico com relação ao zoneamento e implantação dos empreendimentos e a área social, de acordo com à geometria solar e os ventos dominantes.

Na segunda categoria deve proporcionar ao usuário condições de conforto ambiental através do equilíbrio da ventilação natural e a radiação solar com a finalidade de priorizar a salubridade, e como consequência, reduzir o consumo de energia. Os dois critérios devem ser realizados através das condições climáticas, características físicas e geográficas do local e as diretrizes gerais para projeto correspondentes à Zona Bioclimática da localidade.

Na categoria de Inovação, vale destacar o critério da “Possibilidade de Adequação Futura da Unidade Habitacional às Necessidades dos Usuários”, de acordo com o Guia Selo Azul da Caixa (2021), tendo como objetivo possibilitar ao morador, modificações na residência, adequando-a a eventuais necessidades dos usuários no futuro, como por exemplo: a flexibilidade no layout, as possibilidades de alteração, ampliação ou adaptação futura. Contudo, não é obrigatória, assim, reflete no descaso em diversificar as residências para atender os diversos perfis dos moradores.

Sobre o reconhecimento do Selo Casa Azul, é notável pela Caixa a preocupação sustentável, mas não é objetivo da empresa ser uma certificadora ambiental. Como resultado, terá conflitos entre a legislação nacional e as exigências feitas pelo Selo, e pode comprometer com o êxito sustentável da edificação. Ademais,

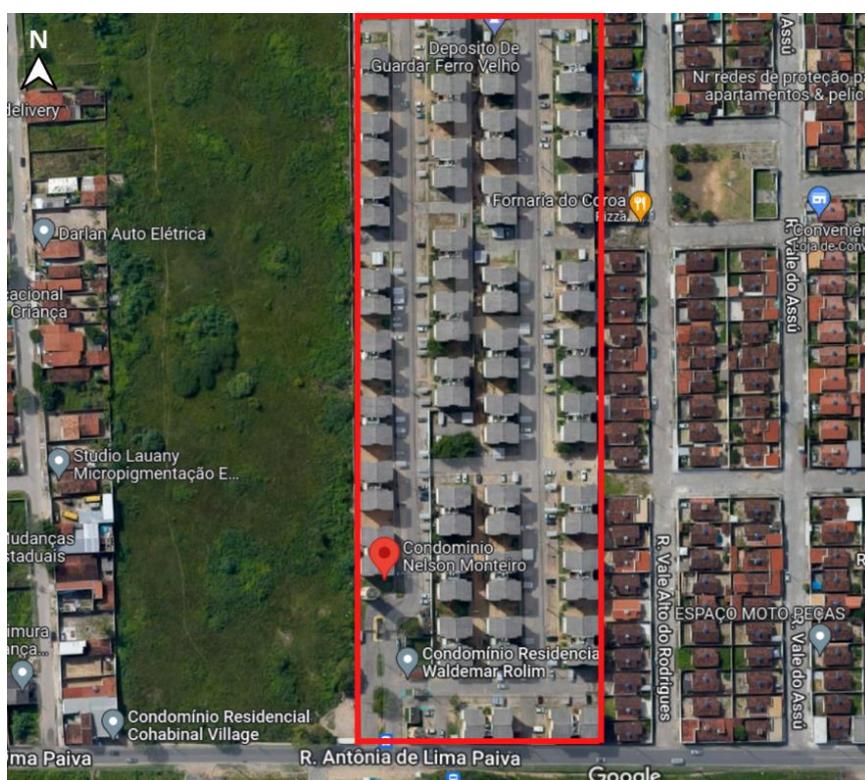
---

<sup>7</sup> A lista de critérios e categorias se encontra em anexos.

um ponto negativo é a certificação ser apenas como valor simbólico, diferente das outras que apresentam valores inviáveis para habitações de interesse social. A exclusividade das habitações financiadas pela própria CEF, é outro aspecto intrínseco do Selo, em função de ser inegociável, a sua intenção é o destaque das próprias construções com ideias sustentáveis (BATISTA, 2016).

Referente a eficácia do uso do Guia Selo Azul da Caixa nos projetos habitacionais no país, pode-se apontar observações por meio de exemplos de projetos sem preocupação com o selo no processo e modelos de excelência. Conforme Cavalcanti (2017), com observações feitas do Residencial Nelson Monteiro do PMCMV em Parnamirim/RN, de 2014, o condomínio consiste em edificações no padrão em bloco H que prejudica a orientação da geometria solar e a orientação dos ventos (Figura 14 e 15), na qual é evidente a ausência da qualidade aos critérios utilizados do Selo Azul, devido o zoneamento sem benefícios à orientação do sol e aos ventos/sombreamento das aberturas.

**Figura 14** - Vista satélite do Residencial Nelson Monteiro.



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor (2022).

**Figura 15** - Vista parcial do Residencial Nelson Monteiro.



**Fonte:** Google Maps (2019).

Os outros exemplos, sendo classificado como Selo Ouro com 39 critérios atendidos dos 53 do Selo Casa Azul da Caixa de 2009<sup>8</sup>, são os blocos E G do Complexo habitacional de Paraisópolis, em São Paulo, que possuem 117 unidades — 127 no primeiro bloco e 44 no segundo (Figura 16). As unidades habitacionais, possuem aproximadamente 50m<sup>2</sup> de área e foram os últimos a serem concluídos, mesmo com o projeto executivo apresentado em 2011 (FIGUEIREDO, 2018).

**Figura 16** - Paisagem urbana do complexo de Paraisópolis.



**Fonte:** Elito Arquitetos (2011).

Na categoria de Projeto e Conforto, foram atendidos 9 de 11 critérios. Dentre estes, o paisagismo, a flexibilidade de projeto, local para coleta seletiva, equipamentos

---

<sup>8</sup> O quadro de critérios que foram atendidos se encontra em anexo.

de lazer, desempenho térmico nas vedações e na orientação ao sol e ventos, iluminação natural nas áreas comuns e adequação as condições físicas do terreno. Percebe-se que foi proposto brises nas aberturas para melhorar o conforto térmico, além do uso do cobogó nas circulações como as habitações sociais no período das IAPS (Figura 17).

**Figura 17** - Condomínio E à esquerda e Condomínio G à direita.

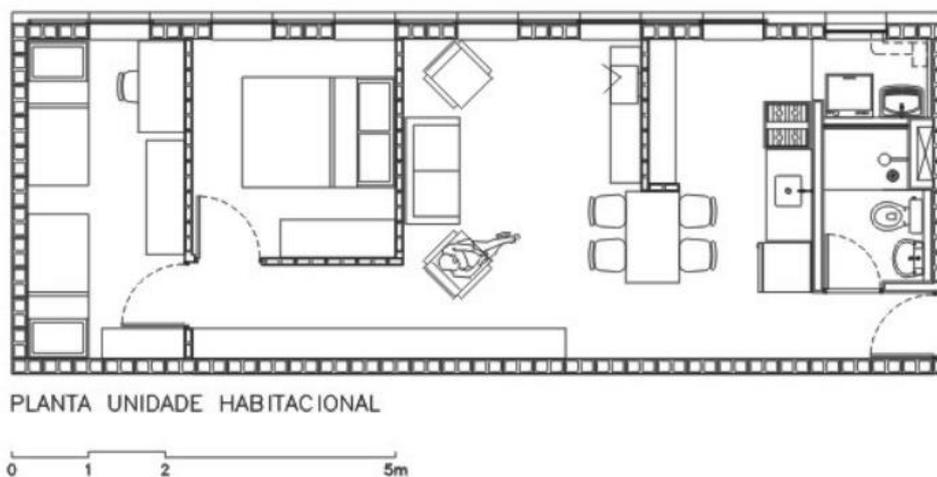


**Fonte:** Google Maps (2022).

Na categoria de eficiência energética foram atendidas 3 de 8 critérios, sendo todos obrigatórios, na qual, foram lâmpadas de baixo consumo em áreas privativas, dispositivos economizadores em áreas comuns e mediação individualizada de gás.

Segundo a ficha técnica do escritório Elito Arquitetos, a flexibilidade de organização da planta da unidade é total, podendo ser retiradas todas as paredes internas e reposicionadas em outros pontos, permitindo *layouts* diferenciados a partir da necessidade do usuário (Figura 18). Contudo, conforme Ana Figueiredo (2018), após entrevistas com moradores na localidade, é admissível questionar se a flexibilidade dos apartamentos nos condomínios do conjunto está evidente. Em consideração a isso, tem o caso de um idoso sem filhos, que ainda mantinha sua casa com a planta original, mesmo sem a necessidade de ter outro dormitório (FIGUEIREDO, 2018).

**Figura 18** - Planta baixa dos apartamentos no pavimento superior.



**Fonte:** Elito Arquitetos (2010).

Na pesquisa para encontrar modelos com aspectos positivos no *site* da Caixa, existiam diversos projetos reconhecidos, porém, a maioria desses exemplos são residências de alto padrão com o Selo. Não foram encontrados projetos executados em regiões de condicionantes climáticas semelhantes à de Natal.

Diante disso, sobre o problema para a execução de elementos sustentáveis na edificação, pode-se observar até mesmo a precariedade de modelos habitacionais sustentáveis para a população de baixa renda.

## 2.2 A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E A ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

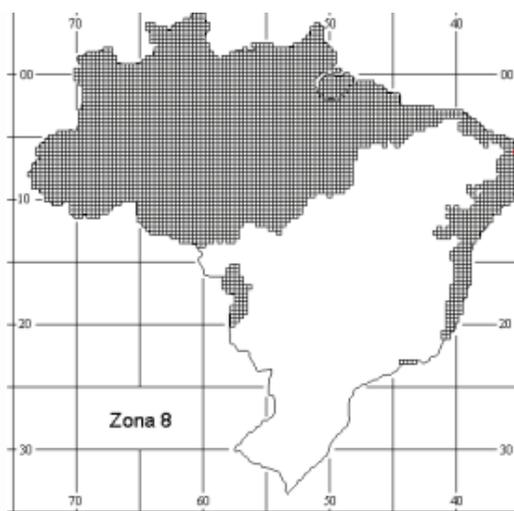
Como já foi analisado, a sustentabilidade na arquitetura é bastante ampla, por isso, neste trabalho terá como temática a eficiência energética. Sobre a definição de eficiência energética, segundo Lamberts (2015, p.5) pode ser entendida como um atributo inerente à edificação representante de seu potencial em possibilitar conforto ambiental nos aspectos térmicos, lumínicos e acústicos aos usuários com baixo consumo de energia. O conceito de conforto ambiental, pode-se entender que são variáveis de morfologias climáticas ambientais que permitem se sentir bem com as sensações visuais, térmicas e acústicas. O conforto térmico é referente como o humano, um ser homeotérmico, tende a permanecer constante independente das condições climáticas da localidade. O conforto lumínico é de acordo com a iluminação ideal no espaço arquitetônico. O conforto acústico é sobre a sensação auditiva de bem-estar entre os usuários em um espaço. Dessa forma, é admissível considerar a

eficiência ambiental, em todos os aspectos, como uma diretriz no processo projetual de uma arquitetura sustentável (LAMBERTS, 2014).

Considerar desde o início os aspectos bioclimáticos para o estudo da eficiência energética de uma edificação é primordial, devido a influência na sensação de conforto dentro da arquitetura projetada, a partir da ação conjunta das condições climáticas da região (LAMBERTS, 2014, p. 71). Assim, deve-se entender o tipo de clima, logo, o de Natal é o clima tropical quente úmido. Segundo Romero (2013, p. 106), “nestas regiões verificam-se pequenas variações diárias e estacionais, a radiação difusa é muito intensa e a umidade do ar elevada”. Sobre as recomendações, a autora continua a afirmar que “o controle deve tender a diminuir a temperatura, incrementar o movimento do ar, evitar a absorção de umidade, proteger as chuvas e promover seu escoamento rápido” (ROMERO, 2013, p. 106).

Dessa forma, as condições mínimas para a integração do conforto, de acordo com o fator climático da região são determinadas na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Nesse sentido, existe a divisão no país com 8 zonas bioclimáticas, e Natal está inserida na Zona 8, que é a zona para as regiões com o clima quente-úmido (Figura 19).

**Figura 19** - Regiões presentes na zona bioclimática 8. O ponto vermelho representa Natal.



**Fonte:** NBR 15520 (2005).

Além das questões bioclimáticas, existe normas para direcionar sobre o desempenho térmico, sendo estas, a NBR 15520 e a 15575. Na parte 3 da NBR 15520, é direcionado também as diretrizes construtivas para habitações unifamiliares

de interesse social. Conforme as recomendações para desempenho térmico nessa parte da NBR 15520 (ABNT,2005), deve-se ter grandes aberturas para a ventilação e o sombreamento destas para diminuir a radiação solar. Destaca-se o mínimo de área da abertura ideal para a Zona 8, mas a norma ressalta para priorizar as legislações específicas do município.

**Tabela 1** - Exigências de aberturas para a Zona 8, conforme a NBR 15575.

Nível de desempenho	Aberturas para ventilação (A)
	Zona 8 Aberturas grandes
Mínimo	A ≥ 8% da área de piso na região nordeste do Brasil

**Fonte:** Elaborado pelo autor, de acordo com a NBR 15575 (2013).

A estratégia bioclimática de maior eficácia para esse clima, de acordo com Bittencourt e Cândido (2010, p.10), “é a ventilação natural para remover a carga térmica acumulada no interior dos ambientes”. Além disso, por meio das perdas da temperatura por convecção ocasionada pelas correntes de ar, sendo capaz de produzir resfriamento fisiológico, aumentando a sensação de conforto aos usuários (BITTERCOURT & CÂNDIDO,2010, p.10). A ventilação pode ser explorada de diversos modos em uma edificação, em cidades como Natal, a ventilação cruzada por meio de duas aberturas em paredes diferentes, é uma estratégia capaz da remoção do calor em períodos quentes (LAMBERTS, DUTRA *et al.*, 2014). De acordo com Lamberts (*et al.*, 2014) outra estratégia eficiente é o sombreamento, e deve ser utilizada em regiões com a temperatura do ar elevada (superior a 20°C), por meio de beiras de telhados generosos, proteções solares, marquises, varandas, proteções internas e o uso de vegetação.

A NBR 15575 (2013) contém partes para o desempenho térmico em sistemas construtivos (pisos, vedações internas e externas e coberturas). Dentro desta norma, serve para as questões de segurança, habitualidade — para as questões de desempenho térmico, acústico, lumínico, entre outros — e sustentabilidade (durabilidade, manutenção e adequação ambiental). Nessa norma, existe as relações de transmitâncias térmicas mínimas para vedação e cobertura em habitações nas partes 2 e 3, conforme o desempenho térmico de acordo com cada zona bioclimática (Tabelas 2 e 3).

**Tabela 2** - Exigências de transmitância térmica para paredes externas.

Transmitância térmica U W/m <sup>2</sup> .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	$\alpha^a \leq 0,6$	$\alpha^a > 0,6$
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5
<sup>a</sup> $\alpha$ é absorvância à radiação solar da superfície externa da parede.		

Fonte: NBR 15575 (2013).

**Tabela 3** - Exigências de transmitância térmica para a cobertura na zona 8.

Transmitância térmica U (Zona 8) W/m <sup>2</sup> . K	
$\alpha \leq 0,4$	$\alpha > 0,4$
U ≤ 2,3 FV	U ≤ 2,3 FV
A é absorvância à radiação solar da superfície externa da cobertura. NOTA: O fator de ventilação (FV) é estabelecido da ABNT NBR 15220-2.	

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com as prescrições da NBR 15575 (2022).

Natal é conhecida por ser a famosa “Cidade do Sol”, com uma paisagem fortificada por dunas e belas praias, é uma identidade da cidade a conexão com a natureza. No entanto, a cidade é carente de habitações sustentáveis, dentro deste assunto, não se identificou até o presente momento registros de casas populares certificadas pelo Selo Azul da Caixa na região metropolitana. O benefício de aplicar esses aspectos para a cidade do Natal, considerando as normas e recomendações bioclimáticas, em prol de moradias com eficiência energética de qualidade, é aumentar a conexão do meio ambiente nas edificações, principalmente, nas residências.

### 2.3 A FLEXIBILIDADE ESPACIAL

Nesta monografia, além do estudo principal da eficiência energética, o subtema a ser trabalhado será a flexibilidade espacial, pois como já foi abordado, a ausência da flexibilidade de forma geral é um problema recorrente nos projetos em HIS. De início, é fundamental entender sobre a definição de flexibilidade e compreender suas diferenças com a flexibilidade espacial.

Segundo Schneider e Till (2005), no período do Modernismo, o pressuposto da planta baixa ser integrada, foi um aspecto que incentivou a inclusão da flexibilidade nos projetos residenciais da atualidade, pois está vinculada diretamente aos fatores econômicos e sustentáveis. O impacto da flexibilidade na residência só é eficiente se de fato for além de uma mudança com determinantes fixos; considerando a flexibilidade nos conceitos do Modernismo, do financeiro, dos usuários, da sustentabilidade e da tecnologia (SCHNEIDER; TILL, 2005).

Sobre a sustentabilidade na habitação, Esteves (2013, p. 115), enfatiza que “a habitação flexível é sustentável indiretamente, devido ao reconhecimento da alteração como um parâmetro subjacente, em virtude de um equilíbrio em refletir respostas das necessidades atuais e não comprometer a capacidade das gerações futuras de realizarem as próprias necessidades”. Além da flexibilidade do produto, o planejamento deve focar na variabilidade, o que ainda constitui um desafio, pois é contra aos processos projetuais da construção civil devido se concentrar somente em habitações compactadas e estáticas. A flexibilidade de produto, por sua vez, pode ser aplicada com mais facilidade, logo, está ligada à concepção inicial dos projetos (SCHNEIDER; TILL, 2005). Em razão de um aprofundamento sobre a flexibilidade espacial, é indispensável entender sua conceituação.

Conforme Esteves (2013, p. 35):

Trata-se de um sistema que pode acompanhar o crescimento das capacidades financeiras e culturais ao longo do tempo, bem como as incertezas imprevisíveis do futuro e as transformações dos hábitos e preferências individuais da sociedade vigente, que acabam por influenciar o ambiente doméstico. A flexibilização espacial pode-se considerar como uma resposta provisória sobre as diversas alterações transitórias, na qual podem ser classificadas em dois tipos: alterações de longo prazo — está relacionado com os diversos usos: a cultura, a tecnologia e o ambiente — e alterações de curto prazo — são as que possibilitam multiusos espaciais, de forma direta e instantânea.

Em uma habitação popular o público-alvo é bastante diversificado. A importância em considerar aspectos econômicos é determinante, então, neste trabalho será planejado possibilidades de alterações de longo prazo. Essas possíveis mudanças estão relacionadas de acordo com o clima da região, o custo da obra e a durabilidade dessas transformações.

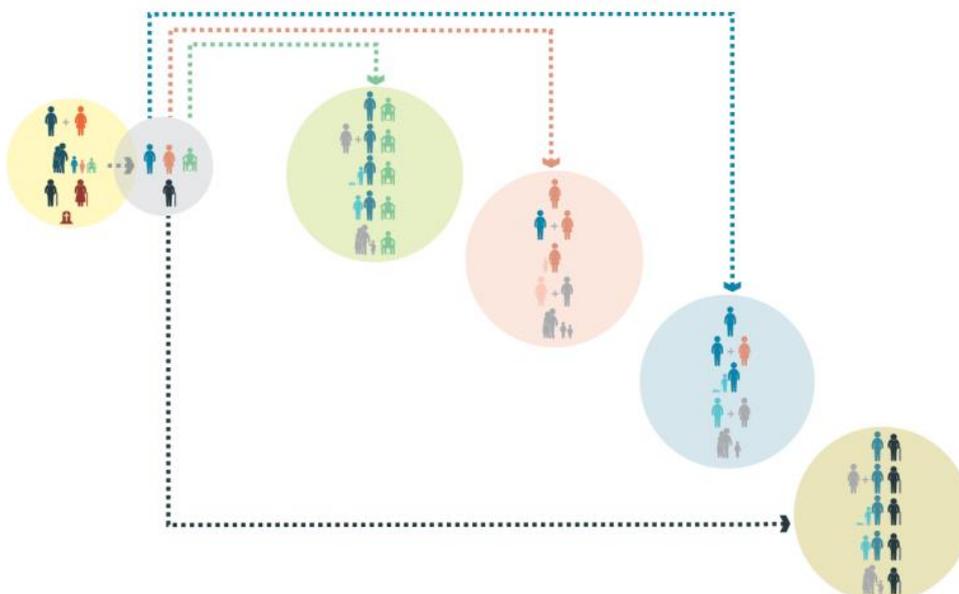
Com as demandas que vêm surgindo, os atendimentos são mais exigidos e cada vez mais específicos, logo, a flexibilidade não poderá mais ser definida como

imprevisível por parte das empresas de construção e deverá ter mais atenção a cada dia. O financeiro e a qualidade sempre andaram juntos, como objetivos do rendimento mais eficiente na construção, contudo a flexibilidade deverá assumir um papel de relevância desde o início do planejamento projetual (SCHNEIDER; TILL, 2005).

Sobre o perfil dos moradores, é fundamental incluir todos os usuários, e seus diversos arranjos familiares, de uma HIS. Observa-se que as famílias contemporâneas são efeitos de transformações profundas na população das últimas décadas; na diminuição da fecundidade e mortalidade; na ampliação das condições de vida e saúde de idosos; nas diversas formas de relacionar entre os membros da família; o papel da mulher na sociedade e dentro do espaço doméstico; no aumento de uniões consensuais (NASCIMENTO, 2006).

A espacialidade limitada nas residências sociais atuais não atende a demanda dos novos diversos arranjos familiares que irão morar na localidade (Figura 20). De acordo com Wanda Aguiar (2000), o ser humano é um produto histórico, mutável introduzido em uma sociedade, e em uma etapa de sua evolução se constitui sob condições sociais, resultado da atividade de gerações anteriores. Assim, ocorre inúmeras mudanças nos arranjos familiares, por exemplo, um filho deixa de morar na residência; um parente começa a morar porque precisa de uma maior atenção e cuidados especiais; uma pessoa sem ser da família, começa a morar em um quarto alugado, entre outros. O cenário arquitetônico irá presenciar os resultados dessas transformações.

**Figura 20** - Diagrama de arranjos familiares contemporâneos.



**Fonte:** Bezerra Júnior (2017).

O Selo Casa Azul (2021), também trata a flexibilidade espacial importante com a justificativa de “possibilitar ao morador, mudanças na unidade habitacional, adaptando a eventuais necessidades dos usuários no futuro, bem como quartos flexíveis, ampliação da unidade e adaptação à acessibilidade universal”. Por conseguinte, percebe-se que a flexibilidade é um item reconhecido nos programas habitacionais, mas não garante que todas as UH dos empreendimentos sejam flexíveis.

Dessa forma, as mudanças na residência oriundas dos usuários é uma garantia, na qual cabe ao arquiteto e urbanista planejar estratégias de flexibilidade espaciais explícitas, a fim de ampliar mais o conceito de uma habitação sustentável. Por fim, nesse tópico, pode-se concluir a importância de uma habitação com possibilidades de ampliação e alterações para os diversos tipos de arranjos familiares com baixo custo e sem diminuir a estética do projeto.

### **3. INSPIRAÇÕES PROJETUAIS**

Nesse capítulo será apresentado sobre os referenciais projetuais. Dentre estes, o referencial direto foi o Residencial Minha Santa em Parnamirim, no Rio Grande do Norte, analisado em uma visita *in loco* feita em agosto de 2019. A coleta de dados, foi realizada por meio de entrevistas com uma moradora e o engenheiro da obra<sup>9</sup>. Dessa forma, por meio das respostas coletou-se relatos da moradora, as necessidades, as experiências positivas ou negativas, os conflitos com a comunidade, as sensações de conforto térmico e as reformas ou ampliações dentro das residências. Referente a entrevista ao engenheiro, foi questionado sobre as concepções projetuais e as decisões construtivas.

Os referenciais indiretos foram a habitação social Wirton Lira em Pernambuco, o projeto premiado do concurso habitação para todos em São Paulo e a habitação do escritório Taller ADG no México. O referencial formal foi um detalhe arquitetônico de um residencial de alto padrão será importante para auxiliar na estética e no conforto ambiental.

---

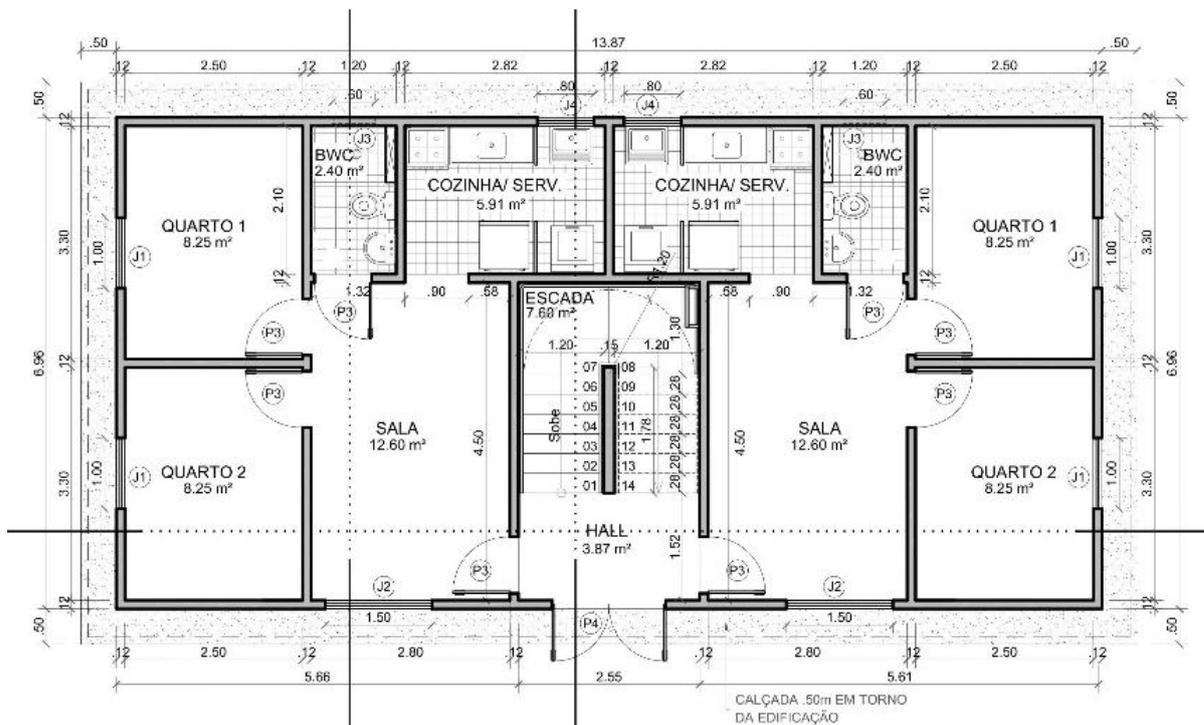
<sup>9</sup> As entrevistas foram realizadas através de duas visitas: uma diretamente no Residencial e outra no escritório do engenheiro.

### 3.1. RESIDENCIAL MINHA SANTA

O projeto Residencial Minha Santa foi entregue em 2011, localizado em Parnamirim, no bairro Passagem de Areia, executado pelo PMCMV, financiado e administrado pela CEF. Na implantação contém cinco quadras com 125 blocos com dois pavimentos (Figura 21) e no total apresenta 500 unidades habitacionais. A área de cada unidade habitacional é de 42,00m<sup>2</sup>.

O edifício foi planejado inicialmente para ser em Macaíba, mas como se encontra na fronteira entre os dois municípios, a prefeitura de Macaíba se recusou, e permaneceu para Parnamirim em razão da ajuda feita pela prefeitura para a comunidade por meio da aceitação dos usuários nas UPAs do município e a segurança reforçada pelos policiais da localidade.

**Figura 21 - Planta baixa do Residencial Minha Santa.**



**Fonte:** Gabriela Bergamino, 2010.

Na obra foi utilizado a estrutura em pilar, a viga e a alvenaria convencional, bem como, a fundação sapata nos pilares. Em relação a flexibilidade, não houve planejamento para futuras ampliações e alterações, principalmente para as unidades habitacionais do pavimento superior com limitação somente para alterações internas. Os moradores das unidades do pavimento térreo fizeram construções autônomas

desprovidos de um planejamento racional no apartamento e no estacionamento (Figura 22).

**Figura 22** - Vista parcial do Residencial Minha Santa, com destaque na alteração do estacionamento.



**Fonte:** Do autor (2019).

Em relação ao contexto urbano e ao programa de necessidades, foram programados uma área institucional, área de lazer e as áreas verdes, na qual incluía, lagoa de captação, quadra poliesportiva, quadra de vôlei de areia e parque infantil. Porém, somente a lagoa de captação não foi executada. Com o passar dos anos, na quadra de vôlei de areia ocorreu um crescimento de vegetação nativa perdendo sua função (Figura 23). Segundo os relatos da moradora entrevistada<sup>10</sup>, a quadra de futebol não é integrada com as moradias (Figura 24), e resultou o uso por pessoas de más índoles, que degradaram o parque infantil, e, como solução, houve um acordo entre policiais e os moradores para melhorar a segurança da localidade.

---

<sup>10</sup> A moradora entrevistada não quis ser identificada.



HIS. As edificações foram construídas em direção à nascente do Sol. Dessa forma, tem uma ventilação natural eficiente na sala com a utilização da janela com dimensões que favorecem a presença dos ventos (Figura 25). Nos quartos, foi mencionado a ausência de ventilação natural.

**Figura 25** - Abertura na Sala de Estar.



**Fonte:** Do autor (2019).

Essa habitação de interesse social é um exemplo de inadequabilidade projetual no país. Esse residencial, por seguir o mesmo padrão de HIS, não valoriza as demandas do indivíduo em virtude da reprodução de edificações do mesmo modelo, sem a inclusão da eficiência energética e da flexibilidade no processo projetual e ausente de integração com o contexto urbano. A justificativa da falta da racionalização no projeto da eficiência energética e o conforto térmico é questionável, devido a existência do Selo Azul da Caixa no período de execução, outrossim, foi no mesmo período dos blocos E e G do Complexo de Paraisópolis que apresentam a classificação do Selo<sup>12</sup>.

O projeto arquitetônico por motivo de ser do estilo de condomínio tem um limite de ampliação no pavimento superior e não realizou um planejamento de flexibilidade para essas futuras circunstâncias. Os usuários apresentam o desejo de ampliação e alterações, mas a proposta projetual não atende essas adaptabilidades em questão de estrutura. Assim, os moradores realizam autoconstruções que alteram o projeto

---

<sup>12</sup> Conforme a análise realizada no subcapítulo sobre a qualidade do Selo Casa Azul da Caixa.

original, pois não há flexibilidade. O programa tem uma insuficiência para diversos arranjos familiares, diminuindo a possibilidade de permanecer na localidade por um tempo estável.

### 3.2. HABITAÇÃO SOCIAL WIRTON LIRA

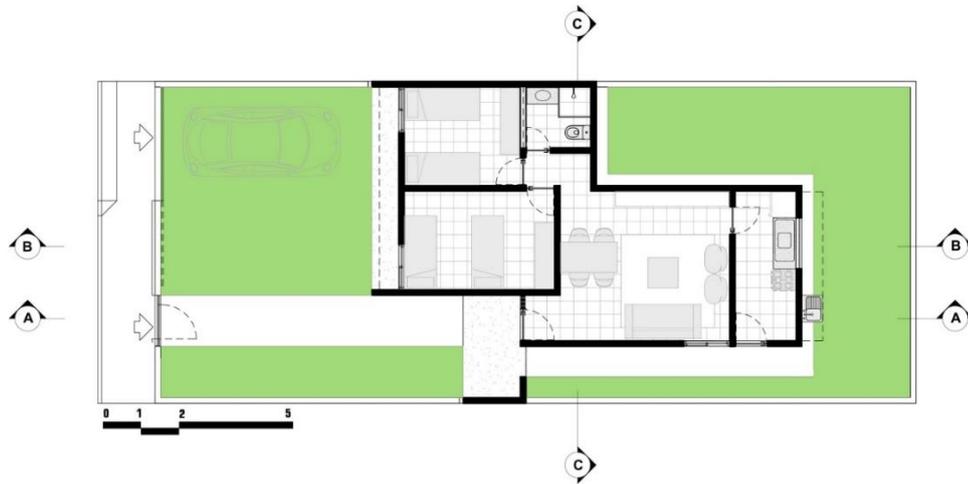
Em 2012, concluiu-se a obra da habitação social Wirton Lira na cidade de Caruaru, no estado de Pernambuco, projetada pelo escritório Jirau Arquitetura (Figura 26). O escritório considerou projetar habitações econômicas com 41m<sup>2</sup> cada edificação (Figura 27), a fim de ir além do padrão amplamente repetida da casa compactada com telhado de duas águas e proporcionar uma arquitetura mais atualizada sendo integrada com o urbano contemporâneo (HABITAÇÃO... 2021).

**Figura 26** - Vista parcial da Habitação Wirton Lira.



**Fonte:** Archdaily (2021).

**Figura 27 - Planta baixa original.**



Fonte: Archdaily (2021).

As aberturas garantem a iluminação e ventilação naturais de acordo com o clima semiárido, presente na região, aumentando a racionalização do uso da energia elétrica. O escritório já considerava as possíveis alterações e ampliações no projeto, por meio de analisar e presenciar experiências de pós-ocupação em outros habitacionais, e na maioria dos casos, eram realizadas por autoconstruções dos moradores, sem a presença de um arquiteto (Ibid., 2021).

A planta baixa da casa foi planejada com a possibilidade de diversas ampliações sugeridas pelo projeto de arquitetura, essas informações são direcionadas aos moradores quando recebem as casas. Os exemplos de configuração na casa são: uma proposta com dois quartos somando uma área de 58m<sup>2</sup>; outra proposta com 1 quarto e 1 suíte com 61m<sup>2</sup> de área total; e 2 quartos e 01 suíte totalizando uma área de 73m<sup>2</sup> (Figura 28 e 29) (HABITAÇÃO... 2021).

**Figura 28 - Planta baixa com ampliação de um banheiro.**



Fonte: Archdaily (2021).

**Figura 29** - Planta baixa com ampliação de uma suíte.



Fonte: Archdaily (2021).

A flexibilização nesse projeto foi a característica mais forte com as diversas ampliações para dormitórios, sem desconsiderar a estética do projeto original, visto que essas possibilidades de alterações são mencionadas aos moradores desde o início da venda do imóvel. Ademais, atende o mínimo do conforto térmico, a fim de racionalizar o uso de energia elétrica. Portanto, este é um exemplo de conciliar a eficiência energética com a flexibilização espacial.

### 3.2. 1º LUGAR DO CONCURSO HABITAÇÃO PARA TODOS

O projeto do primeiro lugar do concurso público nacional Habitação para Todos no estado de São Paulo, planejado pelo escritório 24.7 Arquitetura Design em 2010, abordando a tipologia de casas térreas (Figuras 30 e 31). Utilizou-se soluções para o clima Tropical de Altitude, presente na cidade de Ribeirão Preto, onde foi planejado o conjunto habitacional. A equipe manteve como conceito “felicidade, bem-estar e qualidade de vida” além de tornar um projeto bioclimático. De forma geral, a habitação agrega qualidades essenciais para um desenvolvimento posterior como modulação, ampliação, acessibilidade e diversidade de fachadas (DELAQUA, 2013).

**Figura 30** - Vista parcial do projeto do condomínio.



Fonte: Archdaily (2013).

**Figura 31** - Vista parcial do condomínio com fachadas de outras cores.



Fonte: Archdaily (2013).

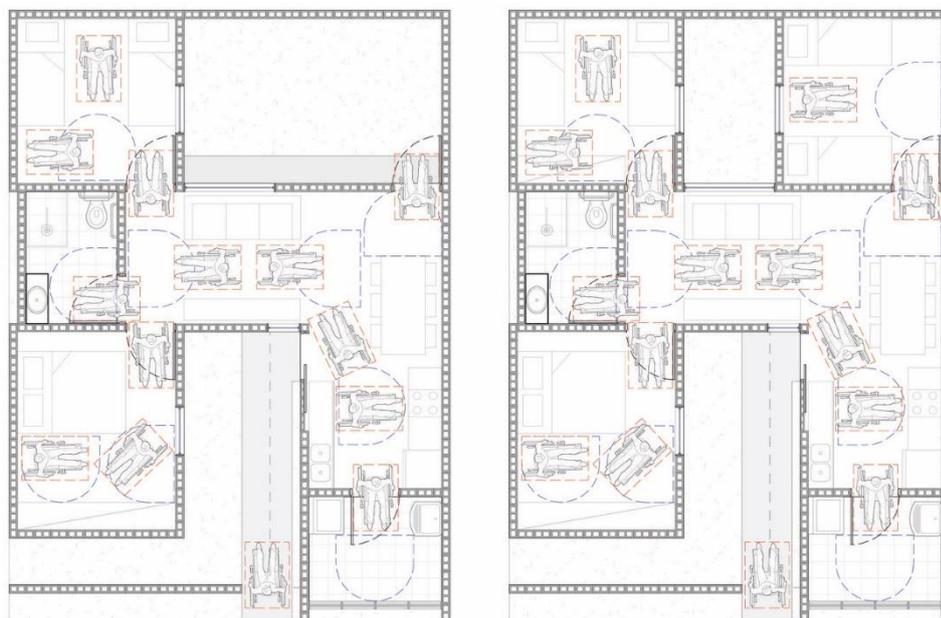
Segundo Delaqua (2013), aplicar a forma estreita e alongada no projeto tem como objetivo aumentar a iluminação e radiação direta em todos os ambientes da casa (Figuras 32 e 33), pois o formato quadrado ou retangular dificultaria a presença da luz em toda a residência. O mesmo terreno foi considerado ideal para atender a casa de dois e três dormitórios, na qual inclui, a possibilidade de expansão de mais um quarto da menor moradia, caso seja necessário mais um integrante no arranjo familiar (Ibid., 2013).

**Figura 32 - Plantas originais do projeto.**



Fonte: Archdaily (2013).

**Figura 33 - Plantas originais do projeto.**



Fonte: Archdaily (2013).

A intenção projetual foi direcionada em contrapartida da ideia do padrão antigo que uma casa social deve ser determinada apenas como uma casa simples para corresponder aos aspectos financeiros. Esse objetivo, serviu como diretriz para

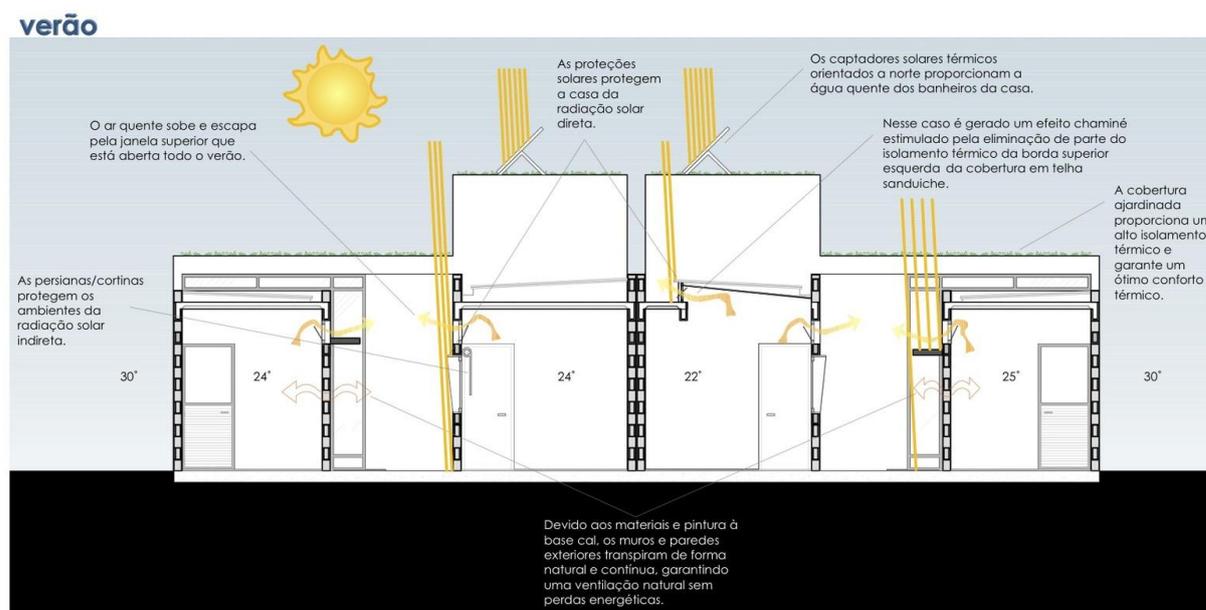
encontrar uma solução racional utilizando os conhecimentos técnicos da atualidade, a fim de explorar uma maior qualidade de vida aos usuários e demonstrar novas formas sustentáveis de projetar esta tipologia (DELAQUA, 2013).

Conforme Delaqua (2013), em prol de uma facilidade de construção, baixo custo, sustentabilidade e a arquitetura bioclimática, o principal fator para a conexão desses aspectos com excelência foi a utilização e o planejamento dos materiais adequados na construção.

O planejamento bioclimático foi organizado a partir de um estudo detalhista do clima da cidade de Ribeirão Preto, além de Santos e Atibaia, que também podem receber as mesmas soluções. No inverno, as variações diárias de umidade e temperatura em Ribeirão Preto estão localizadas entre a zona de “Conforto” e a zona de “Necessidade de Inércia Térmica”. Isto é, além de um bom planejamento de ventilação natural nas edificações, é necessária uma alta inércia térmica, um pequeno efeito de estufa em razão da radiação solar direta em áreas envidraçadas e uma correta orientação norte (DELAQUA, 2013).

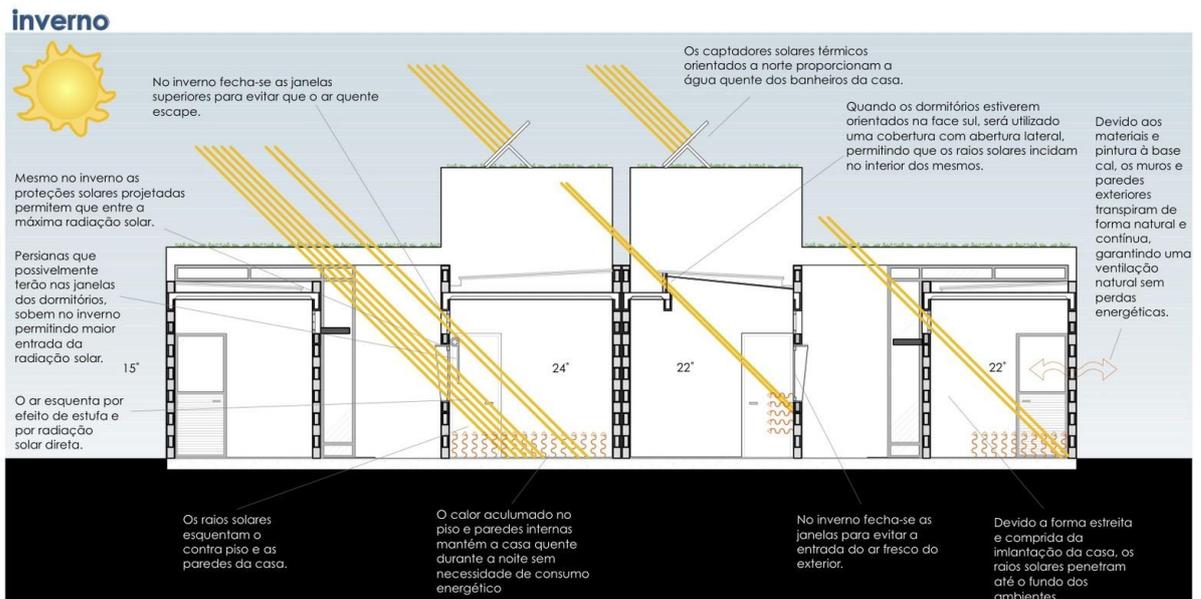
De acordo com Delaqua (2013), o conforto térmico foi essencial para as diretrizes sustentáveis, na qual as soluções foram abordadas por meio do diagrama de umidade de Givoni nas estações do verão e do inverno (Figura 34 e 35), e por consequência, resultaram em um baixo consumo de energia nas habitações.

**Figura 34 - Soluções para a estação do verão.**



Fonte: Archdaily (2013).

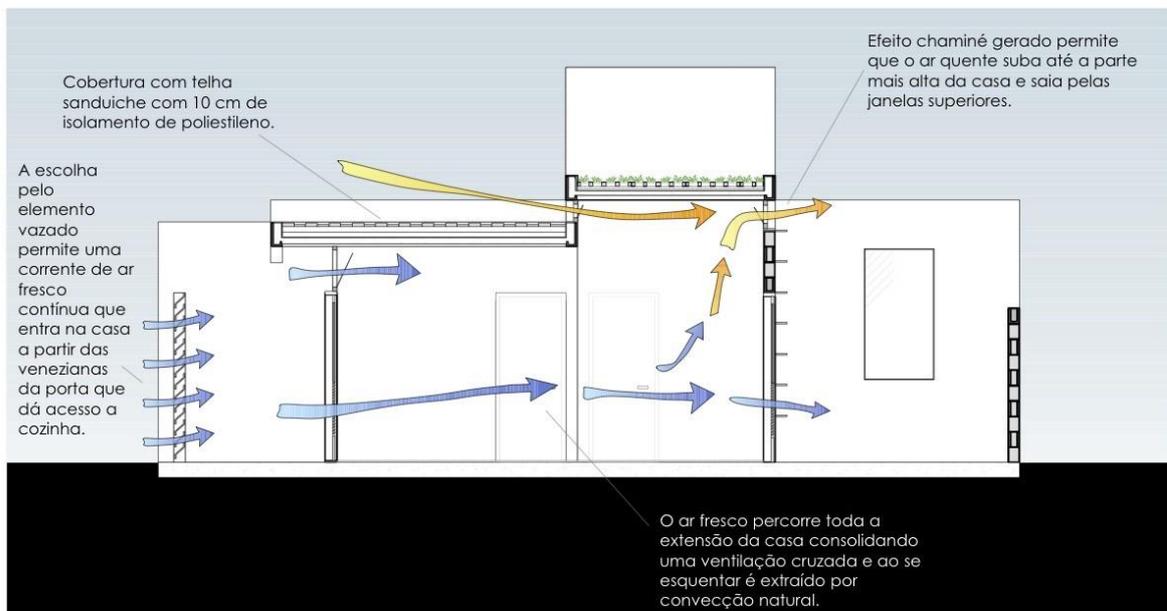
**Figura 35 - Soluções para a estação do inverno.**



Fonte: Archdaily (2013).

Na estrutura, foi planejado com blocos de concreto estruturais, para facilitar a modulação na moradia. Na cobertura foi utilizado como solução as telhas termoacústicas (Figura 36), integradas com o uso de uma cobertura verde, tendo efeito no conforto ambiental (DELAQUA, 2013).

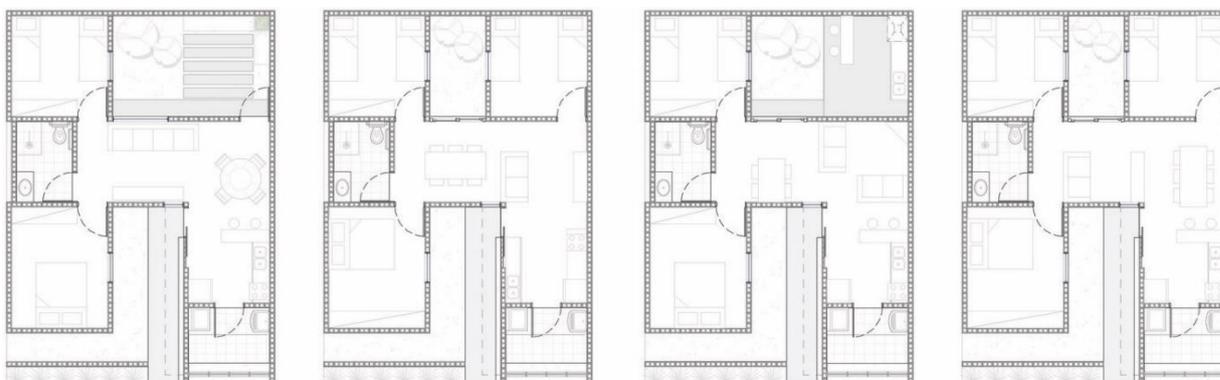
**Figura 36 - Especificações da solução das telhas termoacústicas.**



Fonte: Archdaily (2013).

Tornando como base a flexibilização, no processo criativo foi considerado a possibilidade de dar mais liberdade aos moradores, através de espaços disponíveis em uma casa compacta dentro de suas residências, além de se conectar com a qualidade visual e volumétrica delas. Dessa forma, o projeto permite uma variedade de layouts (Figura 37), de acordo com a demanda do arranjo familiar, o que pode gerar uma identidade única para cada moradia. Outro elemento para favorecer essa identidade, é a possibilidade de modificar as fachadas a partir das cores da caixa d'água e núcleo central e os elementos de fechamento frontal utilizados na frente da lavanderia (Ibid., 2013).

**Figura 37** - Exemplos de diferentes possibilidades de layout.



**Fonte:** Archdaily (2013).

Este projeto é um modelo de uma HIS com uma eficiência energética de qualidade, sem excluir a possibilidade de flexibilização no espaço, tendo em vista que a flexibilidade foi planejada diante da estrutura, na fachada e do layout, sem precisar alterar o projeto original. De fato, o projeto é sustentável, seguindo diversas diretrizes, como o uso do material construtivo adequado, a eficiência energética, a flexibilidade e a acessibilidade. Pensar na acessibilidade, está de acordo de possibilitar como a moradia atende o morador por diversos anos, assim, é devido a probabilidade de atender outros usuários com diferentes necessidades.

### 3.4. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DO TERRITÓRIO AO HABITANTE

Esse projeto é um estudo de uma HIS, produzido pelo escritório Taller ADG do ano de 2018, localizado no México, na cidade do Apan. É uma resposta do pressuposto de uma necessidade econômica, bioclimática, topográfica, sustentável e

estética. O entorno tem a presença de diversos recursos florestais, agrícolas e minerais; sendo materiais indispensáveis nas autoconstruções da localidade. Os materiais utilizados na proposta foram: adobe, compostos de pedra e argila e a telha. Como mecanismo principal para os aspectos bioclimáticos, empregou-se um telhado duplo inclinado apoiado por uma estrutura metálica, que permite o isolamento térmico, um espaço livre de ventilação para resfriar a casa e coletar as águas pluviais (HABITAÇÃO...2020).

**Figura 38** - Vista parcial do projeto.



Fonte: Archdaily (2020).

A proposta apresenta um trio de módulos, demonstra a percepção de serem três elementos de adobe autônomos conectados por uma laje de concreto e uma cobertura de telha metálica que complementa a integração e une todos os elementos. O barro foi utilizado nos volumes dos dormitórios de 3,00 x 4,00 metros (HABITAÇÃO...2020).

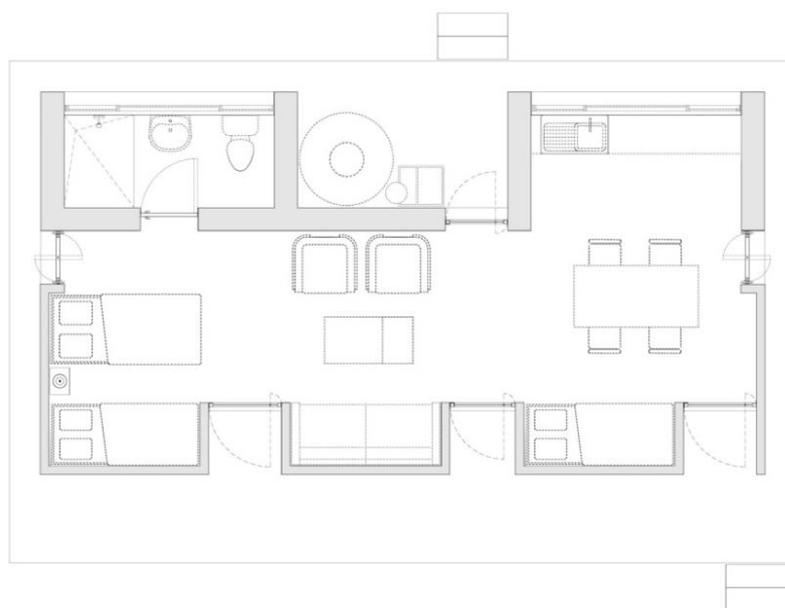
**Figura 39** - Vista parcial da parte interna do projeto.



Fonte: Archdaily (2020).

Nestes módulos se encontram: o dormitório, a sala de jantar e a sala de estar (Figura 40). Na face oposta a estes espaços, a área de serviço é como o único elemento de pedra de 1,20m x 3,00m onde se localizam o banheiro e a cozinha, totalizando a edificação com uma área de 41m<sup>2</sup>. Os módulos ainda apresentam a vantagem de serem ampliados de acordo com as necessidades das famílias (HABITAÇÃO...2020).

**Figura 40** - Planta original.



Fonte: Archdaily (2020).

A mudança de materiais é através de usos e espaços, com alcance em uma dimensão esteticamente agradável. A topografia acentuada onde se encontra o projeto proporcionou o dever de criar estratégias que serão facilmente integradas com a edificação e o entorno. Como estratégia, utilizou-se uma base de pedra, onde uma plataforma de concreto é sobreposta para apoiar a casa (HABITAÇÃO...2020).

**Figura 41** - Vista parcial do projeto, com foco na cobertura.



**Fonte:** Archdaily (2020).

Nesse projeto, é notável que teve como objetivo apresentar um estudo de uma edificação compacta com a sua forma sendo de acordo com a modulação e estratégias para se adequar as condições topográficas. Além disso, os materiais encontrados no local fizeram parte dos elementos construtivos do projeto e na sua estética. O elemento principal da solução bioclimática, pode ser facilmente utilizada em habitações localizadas em regiões de clima tropical quente úmido.

### 3.5. CASA MÃE

Nos referenciais formais, foi utilizado como referência o projeto Casa Mãe de 2021, localizado em Portugal. É uma residência de alto padrão de 348m<sup>2</sup>. Conforme a equipe Archdaily (2022), em 2012, a habitação de uso ocasional foi resultado das cavalariças convertidas, assim, o projeto corresponde à segunda fase de uma estratégia que tem como objetivo requalificar e valorizar o “Sítio da Lezíria”, uma antiga propriedade agrícola em Alcácer do Sal (Figura 42).

**Figura 42** - Vista parcial do projeto Casa Mãe.



**Fonte:** Archdaily (2022).

O elemento capaz de utilizar como referência é o cobogó que foi bem conectado com o projeto (Figura 43). Desse modo, pode ser uma solução arquitetônica para o conforto ambiental no projeto. Além disso, alvenarias de cobogós como elementos para a volumetria podem servir para facilitar a percepção dos usuários para entender a viabilidade de ampliar a habitação.

**Figura 43** - Cobogós integrados em ambientes de convivência.



**Fonte:** Archdaily (2022).

Vale ressaltar que o estudo do referencial formal é importante para iniciar a etapa projetual através de soluções arquitetônicas para conciliar a eficiência energética e a flexibilidade espacial na HIS. Além disso, ser um elemento de identidade do projeto.

### 3.6. SÍNTESE DOS REFERENCIAIS

Com base nas análises dos referenciais, será apresentado uma síntese para analisar os requisitos principais e elementares para esta monografia (Quadro 01). Os requisitos são: as soluções de eficiência energética adequada ao clima da região, a flexibilização espacial e o item extra referente a outros requisitos aplicados nos projetos. O item de contribuições será sobre as estratégias utilizadas ou a falta delas nesses projetos que podem servir como inspiração projetual. O referencial formal, o projeto Casa Mãe, será considerado no quadro apenas as contribuições pelo motivo de ser avaliada somente um elemento específico.

**Quadro 1 - Síntese dos referenciais empíricos.**

Referencial	Requisitos			Contribuições
	Eficiência Energética	Flexibilização Espacial	Extras	
Residencial Minha Santa	Não	Não	Não	Não utilizar como referência a falta de identidade nas fachadas e a flexibilidade no projeto. Refletir nas diferentes possibilidades de reforma e ampliações.
Habitação Social Wirton Lira	Sim	Sim	Volumetria diferenciada do padrão de HIS	As soluções de ampliação e flexibilidade espacial com o acréscimo de mais uma suíte. Existe a semelhança da tipologia da HIS.
1º Lugar do Concurso Habitação Para Todos	Sim	Sim	Apresentou acessibilidade, uso de materiais sustentáveis, flexibilidade e volumetria	O estudo para o conforto ambiental adequado com soluções de acordo com o clima de Natal. As estratégias de flexibilidade espacial. Além da possibilidade de considerar a

			diferenciada na fachada.	acessibilidade e o uso de materiais sustentáveis no projeto.
Habitação de Interesse Social do Território ao Habitante	Sim	Sim	Uso de materiais sustentáveis encontrados no entorno	Refletir em soluções dos aspectos bioclimáticos, o uso de materiais sustentáveis e adequados ao conforto ambiental da residência
Casa Mãe	-			Estética do projeto e solução do cobogó para o conforto térmico.

**Fonte:** Do autor (2022).

Em suma, esses são alguns elementos que são determinantes para as contribuições. Na próxima etapa, o quadro foi importante para uma análise mais aprofundada das soluções e a possibilidade de aplicar na proposta arquitetônica.

#### 4. ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de intervenção localiza-se em Natal, a capital do Rio Grande do Norte, no bairro de Pitimbu, nas margens da Avenida Prefeito Omar O'Grady, reconhecida como o prolongamento da Avenida Prudente de Moraes. Segundo dados do IBGE (2021), o município tem uma população estimada de 896.708,00 pessoas. O processo de ocupação de Natal se deu inicialmente pelos bairros da Ribeira e a Cidade Alta, que se encontram às margens do Rio Potengi — o berço da cidade. Segundo Araújo (2003), a abertura do porto no Rio Potengi em 1808, começa a trazer novos ares para a cidade e começou a desenvolver uma quantidade significativa na população. Após a metade do século XIX, ocorre transformações relevantes através do surgimento de equipamentos sociais no município (Ibid., 2003).

Conforme Araújo (2003), “a Natal do século XX, é uma cidade em franco desenvolvimento”. Nesse período, os empreendedores da cidade começaram a investir em planos urbanísticos mais eficientes, com o objetivo de ser uma cidade com cenários modernos. Somente na década de 1940, a cidade passou por uma série de acontecimentos urbanísticos marcantes para o desenvolvimento da Zona Sul sendo impulsionados pela implantação da Avenida Hermes da Fonseca, localizada no Tirol (Figura 44). Houve a expansão da cidade para zonas sul e oeste, na qual surgiu diversos bairros residenciais no seu perímetro (Ibid., 2003).

**Figura 44** - Localização do bairro de Pitimbu em Natal.



Fonte: Adaptado do Google Earth (2022).

Durante a década de 1970, o BNH começou a agir na produção de empreendimentos habitacionais na Região Administrativa Sul de Natal, contribuindo para a formação de diversos bairros, como o de Pitimbu, sendo este o objeto de estudo do projeto para a implantação da Habitação de Interesse Social. Segundo Medeiros (2015), durante a década de 1980, o bairro de Pitimbu, teve como principal embrião os Conjunto Habitacionais do Bancários e do Satélite, produzidos pelo Instituto de Orientação às Cooperativas Habitacionais (INOCOOP), era um projeto de grande volume de investimentos. A região era considerada como a cidade proibida, devido a sua fragilidade ambiental (Figura 45), pois as dunas já eram preservadas e impossibilitava de construir algumas áreas (Ibid., 2015).

**Figura 45** – Extensão do verde na Rua Serra dos Carajás e Rua Serra Acaraí, respectivamente.



Fonte: Google Maps (2022)

O bairro de Pitimbu é uma área cercada por dunas protegidas por Zonas de Proteção Ambiental, sendo elas a ZPA-1 (presente nos bairros de Candelária e Cidade Nova) e a ZPA-3, uma área entre o Rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós. Conforme dados do Conheça Melhor Seu Bairro (NATAL, 2017, p.31):

A ZPA-1 é a principal área de recarga do aquífero subterrâneo e garante a demanda de água potável da cidade, além de proteção da flora e fauna das dunas. A ZPA-3 se integra com a bacia hidrográfica do Rio Pitimbu. Uma das funções exercidas pela ZPA-3 é o suprimento de água doce para a Lagoa do Jiqui.

As dunas fazem parte da identidade e da paisagem urbana de Pitimbu, sendo integradas desde o processo de ocupação do bairro (Figura 46). A presença desses elementos gera um impacto no conforto ambiental e no microclima da região.

**Figura 46** - Delimitação de Pitimbu e as ZPA's presentes no bairro, conforme o Plano Diretor de 2022.



**Fonte:** Google Earth (2022). Adaptado pelo autor.

O bairro de Pitimbu apresenta diversas glebas vazias com concentrações de edifícios verticais nas bordas do bairro. Por conseguinte, é uma localidade adequada para o conjunto habitacional a ser proposto. O terreno da área de intervenção é privado (Figura 47), sendo da Construtora Ecocil. Ademais, apresenta suporte para mobilidade urbana no entorno com duas paradas de ônibus (Figura 48).





(Figura 50). É evidente uma grande quantidade de edificações com aproximadamente de até 4,00m de altura devido a maioria das residências apresentarem somente um pavimento. Existe a presença de poucas edificações com aproximadamente de 5,00m a 12,00m de altura, sendo a maioria de uso comercial e/ou uso institucional.

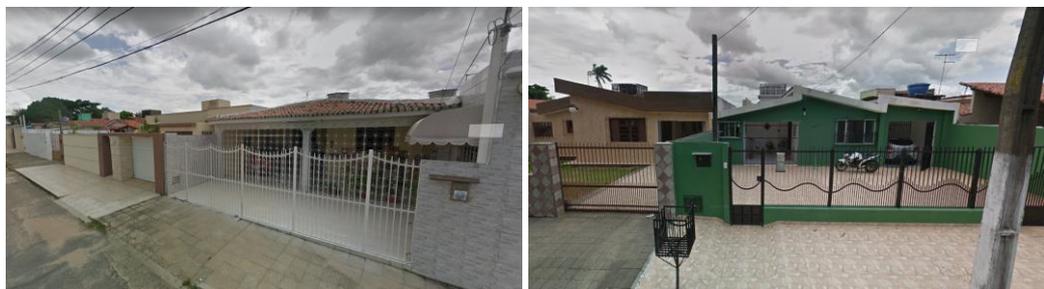
**Figura 50 - Mapeamento do gabarito do entorno.**



**Fonte:** Adaptado do Google Maps (2022).

A variação de altura entre as edificações é relativamente baixa devido um padrão de altura. Outrossim, se encontra um padrão das casas, tendo a maioria com a ausência de recuos laterais ou com no mínimo um recuo lateral (Figura 51).

**Figura 51 - Casas no entorno.**



**Fonte:** Google Maps (2018).

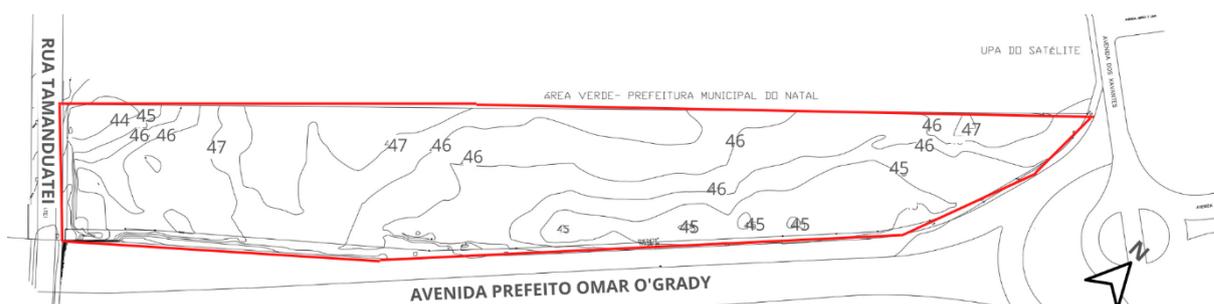
Portanto, é evidente a predominância do uso residencial e a diversidade de usos para os usuários. Provavelmente, por ser uma área em que a presença de conjuntos habitacionais fez parte da ocupação do bairro. No próximo subcapítulo, será

abordado as condicionantes físicas e ambientais do terreno para entender de forma mais detalhada sobre as possibilidades de projetar na área de intervenção.

## 4.2 CONDICIONANTES FÍSICO-AMBIENTAIS

O estudo das condicionantes físicas e ambientais é relevante para servir como diretriz em projetos com soluções sustentáveis, principalmente com o foco em eficiência energética. Além dos aspectos da geometria solar e ventilação predominante, assim, serão análises mais específicas ao terreno. Inicia-se com a topografia do terreno, na qual é possível considerar como relativamente plana, com uma diferença de 3,00 metros de equidistância entre as curvas de nível em uma pequena parte do terreno (Figura 52).

**Figura 52** - Topografia do terreno da área de intervenção sem escala.

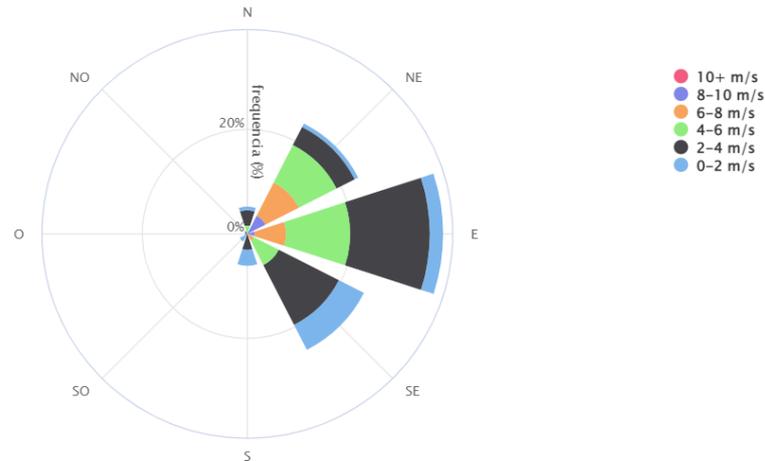


**Fonte:** Do autor (2022).

No que se refere as condicionantes ambientais, como localiza-se em Natal, foram utilizados dados climáticos da cidade para a análise. Na carta solar, mostra a trajetória solar da cidade durante o ano inteiro (Figura 53). A partir do Solstício de Inverno, Equinócio e Solstício de Verão. O Sol irá ficar por cima de Natal, durante o Equinócio, assim, a radiação será concentrada na cobertura das edificações. Durante o Solstício de Verão, o Sol irá se concentrar na fachada direcionada para o Norte. Durante o Solstício de Inverno, o Sol irá se concentrar na fachada direcionada para o Sul.



**Figura 55** - Quantidade da direção dos ventos em Natal.



Fonte: Projeteee (2016).

**Figura 56** - Ventos predominantes no terreno.



Fonte: Adaptado do Google Maps (2022).

Percebe-se que de forma geral, existe a forte presença da ventilação no terreno, sendo um artifício para soluções de eficiência energética com a utilização racional das aberturas na edificação. Dessa maneira, as condicionantes ambientais e físicas serão contribuintes no processo projetual. A partir desse estudo, será abordado no próximo item, as prescrições urbanísticas e outras normas, sendo elementos primordiais para a possibilidade de executar o projeto.

### 4.3 CONDICIONANTES URBANÍSTICAS E LEGAIS

Nesse subcapítulo, serão abordadas as legislações urbanísticas e demais normativas favoráveis ao projeto na área de intervenção. Desta maneira, serão analisadas prescrições específicas sobre o Plano Diretor (2022), o dimensionamento dos ambientes no Código de Obras e de Edificações (2004) e alguns aspectos de acessibilidade na NBR 9050 (2020).

#### 4.3.1 Plano Diretor

A área de intervenção se encontra no bairro de Pitimbu, assim, conforme o macrozoneamento estabelecido no Plano Diretor (2022), o terreno situa-se na Zona Adensável. A Zona Adensável é aquela onde os aspectos físicos, a infraestrutura e a acessibilidade às edificações e o espaço público, a diversidade de uso do solo que possibilitem um adensamento maior do que aquele correspondente as normas padrões de coeficiente de aproveitamento (NATAL, 2022, Art. 13).

Além disso, a área se encontra em uma Mancha de Interesse Social – MIS - (ANEXO D). De acordo com o significado estabelecido pelo Plano Diretor (2022, p. 25), a MIS é uma delimitação de porção territorial marcada pela presença de áreas habitacionais com carências de vulnerabilidade social, passíveis de atenção especial pelas políticas urbanas e ambientais, visando a melhorias de ordem social, urbanística e ambiental ao longo do tempo.

Os Coeficientes de Aproveitamento Máximo são definidos pela intersecção entre as Bacia de Esgotamento Sanitário – BES -, os bairros e os eixos estruturantes. Conforme a definição do documento, as bacias estabelecem configuram unidades territoriais utilizadas para cálculos de estimativa e previsão de demanda dos serviços de esgotamento sanitário, logo, a bacia da área de intervenção é OS (ANEXO E). O Eixo Estruturante é um logradouro dotado de infraestrutura de maior capacidade, em especial de mobilidade urbana, o que faz com que o lote se classifique como lote lindeiro. (NATAL, 2022, Art.11). O Eixo Estruturante da área de intervenção é a Avenida Prefeito Omar O´Grady.

Sobre os índices urbanísticos, o coeficiente de aproveitamento utilizado será o mais restritivo para o bairro, sendo este o de 1,5. Não é computável no cálculo do coeficiente de aproveitamento, as áreas de pergolados, beirais, caramanchões,

guaritas, garagens de habitacionais, lajes técnicas, casa de máquinas e subestações (NATAL, 2022, Art. 14).

A taxa máxima de ocupação atribuída no município é de 80% que inclui subsolo, térreo e segundo pavimento. A área permeável do lote deverá ser destinada para espaços efetivamente verdes e deve corresponder à área de, no mínimo, 10% do terreno. A taxa de impermeabilização máxima permitida no Município é de 80% do lote, podendo chegar a 90% em caso de adoção de sistema de infiltração no lote. No primeiro parágrafo, ressalva sobre as águas pluviais que incidem em cada lote deverá serem armazenadas ou infiltradas no próprio lote, por meio de infiltração natural ou forçada, admitindo-se dispositivo extravasor para o escoamento de precipitações atípicas, nos termos das licenças expedidas pelo órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente (NATAL, 2022, Art. 59).

As especificações sobre o gabarito, refere-se que o gabarito máximo permitido será de 140,00m (NATAL, 2022, Art. 55). Contudo, não será utilizado o total desse gabarito, visto que, o projeto é uma casa térrea.

Os recuos essenciais são com foque na residência, assim, sobre os recuos, são divididos em frontal, lateral e de fundos. Segundo o Plano Diretor (2022), em relação ao projeto, o único recuo obrigatório para a tipologia de casa térrea é o recuo frontal (Figura 57). Nos recuos frontais, serão admitidos: marquise, toldos, beirais de coberturas, extravasor para o escoamento de precipitações atípicas (NATAL, 2022, Art. 60).

**Figura 57 - Quadro de recuos.**

 PLANO DIRETOR DE NATAL	<b>RECUOS</b>					ANEXO Nº : II		 NATAL
						QUADRO: 2		
ZONAS ADENSÁVEIS	FRONTAL		LATERAL			FUNDOS		
	ATÉ O 2º PVTO.	ACIMA DO 2º PVTO.	TÉRREO	2º PVTO.	ACIMA DO 2º PVTO.	TÉRREO	2º PVTO.	ACIMA DO 2º PVTO.
	3,00	3,00 + H/10	NÃO OBRIGATÓRIO	1,50 APLICÁVEL EM UMA DAS LATERAIS DO LOTE	1,50 + H/10	NÃO OBRIGATÓRIO	NÃO OBRIGATÓRIO	1,50 + H/10

**Fonte:** Diário Oficial do Município de Natal (2022).

Em vista disso, as prescrições urbanísticas são fundamentais para a possibilidade de execução do projeto. Em contrapartida, em algumas prescrições será

feito além do mínimo, como por exemplo, os recuos e a área de permeabilidade. Por conseguinte, mesmo com os recuos laterais e de fundos não sendo obrigatórios, é necessário utilizá-los para uma maior sensação de conforto térmico aos usuários para ampliar a eficiência energética e a possibilidade de flexibilização espacial.

#### 4.3.2 Código de obras

Na análise do Código de Obras e de Edificações (NATAL, 2004), as dimensões mínimas dos ambientes devem servir, de modo a proporcionar condições de higiene, salubridade e conforto ambiental, condizentes com a sua função e habitabilidade (Tabela 4). Os ambientes se classificam como de uso prolongado, transitório e especial. Os cômodos prolongados podem ser considerados os quartos e as salas de estar e jantar e os transitórios são circulação, banheiros, cozinha e área de serviço (NATAL,2004). As dimensões dos ambientes relacionados a comércio e serviços, serão consideradas nessa análise, devido a possibilidade de aplicá-los como opções das ampliações.

**Tabela 4 - Dimensionamento mínimo em ambientes.**

COMPARTIMENTO	ÁREA MÍNIMA (m <sup>2</sup> )	DIMENSÃO MÍNIMA(m)	PÉ DIREITO MÍNIMO(m)
Sala	10,00	2,60	2,50
Quarto	8,00	2,40	2,50
Cozinha	4,00	1,80	2,50
Banheiro	2,40	1,20	2,40
Banheiro de serviço	2,40	1,00	2,40
Lavabo	1,60	1,00	2,40
Quarto de empregada	4,00	1,80	2,50
Área de serviço	-	1,00	2,40
Garagem residencial	12,50	2,50	2,40
Locais de estudo e trabalho	10,00	2,60	2,50
Loja	12,00	2,80	2,70
Mezanino	-	-	2,40

**Fonte:** Código de obras (2004).

Tomando como base o aspecto das aberturas, de acordo com o Código de Obras (2004), em toda edificação deve ser planejado com a orientação solar, em prol do conforto térmico e lumínico. As aberturas dos ambientes devem ser voltadas para logradouros, pátios ou recuos. A edificação não pode ter aberturas voltadas para a divisa do lote com distância inferior a um metro e cinquenta centímetros (1,50m), conforme disposto no Código Civil Brasileiro (NATAL, 2004, Art. 149). Nos ambientes

de longa permanência, as aberturas devem ser um sexto da área (1/6) do compartimento (NATAL, 2004, Art. 150). A área de um oitavo (1/8) é para ambientes de uso transitório. Em corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados, não é obrigatório o uso de aberturas (NATAL, 2004, Art. 151).

Em consideração a isso, esses elementos serão fundamentais na parte projetual, por serem básicos para a execução dessas moradias. O tópico sobre aberturas, será instrutivo para aprimorar o conforto térmico e não precisar de outros fatores como o uso de ar-condicionado, com a finalidade de estabelecer o baixo consumo de energia na residência.

#### **4.3.3 NBR 9050/2020**

O estudo da Norma Técnica Brasileira 9050/2020 será importante para direcionar sobre as partes de circulação horizontal, em todas as habitações. Ademais, para a possibilidade de ter casas acessíveis nestas unidades, através do item referente a banheiros.

Na circulação horizontal, conforme a NBR 9050 (2020), os corredores devem ser dimensionados, assegurando uma faixa livre de barreiras. Em corredores com comprimento de até 4,00m é exigido 0,90m de largura mínima.

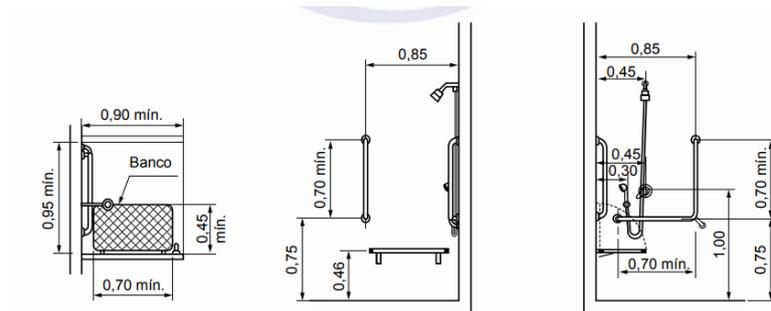
Segundo a NBR 9050 (2020), os banheiros acessíveis devem prever área de manobra para rotação de 360° para circulação de pessoa em cadeira de rodas. Os boxes devem ser providos de banco articulado ou removível, com cantos arredondados e superfície antiderrapante impermeável, com medidas de: profundidade mínima de 0,45 m, altura de 0,46 m do piso acabado e comprimento mínimo de 0,70 m, instalados no eixo entre as barras. O banco e os dispositivos de fixação devem suportar um esforço de 150kg. As dimensões mínimas dos boxes de chuveiros devem ser de 0,90mx0,95 m (ABNT, 2020).

A porta no boxe deve ter vão com largura livre mínima de 0,90m e ser confeccionada em material resistente a impacto. Recomenda-se o uso de cortina ou porta de correr, desde que sem trilho no piso. Na área de transferência da cadeira de rodas para o banco, a área de varredura da porta não pode interferir (ABNT, 2020).

Sobre as dimensões mínimas nos chuveiros, aconselha-se o uso de equipamentos com válvula termostática, que evita o risco de queimaduras ou o uso de monocomandos (ABNT, 2020).

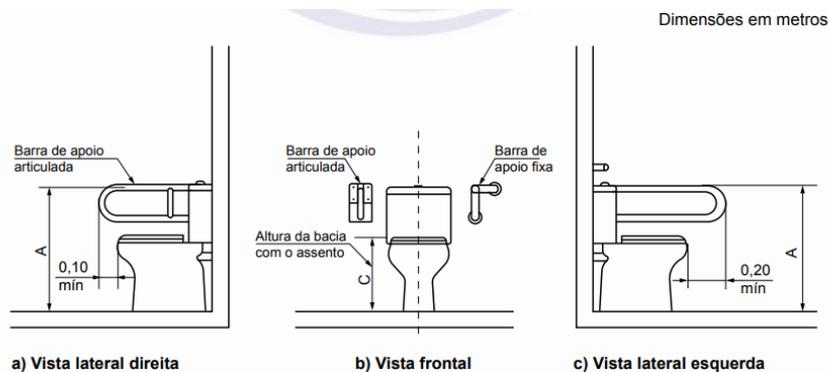
O chuveiro deve ser equipado com desviador para ducha manual, e o controle de fluxo (ducha/chuveiro) deve ser na ducha manual. A função chuveiro pode ser exercida por ducha manual, fixada em barra deslizante, permitindo regulagens de alturas apropriadas às diversas necessidades dos usuários. Referente as barras de apoio em boxes para chuveiros (Figuras 59 e 60), devem ser providos de barras de apoio de 90° na parede lateral ao banco, e na parede de fixação do banco deve ser instalada uma barra vertical (ABNT, 2020)

**Figura 58 -** Posicionamento do chuveiro em banheiro acessível.



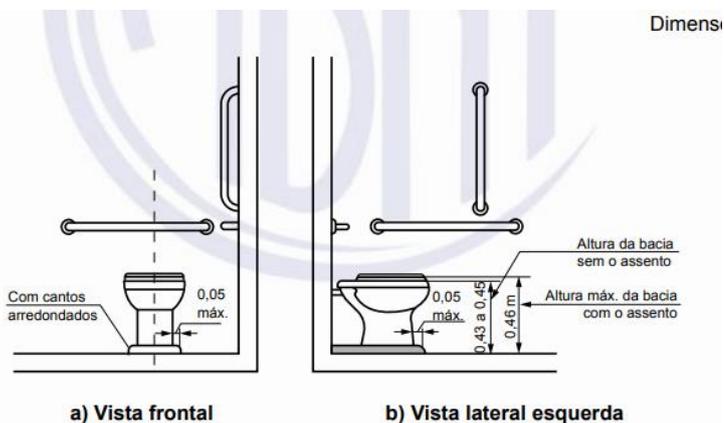
Fonte: ABNT (2020).

**Figura 59 -** Uso de barra lateral.



Fonte: ABNT (2020).

**Figura 60 -** Posicionamento de barras de apoio.



Fonte: ABNT (2020).

Os itens de circulação e banheiros serão mais utilizados, devido o foco do tema ser a habitação. Durante a fase projetual, os elementos empregados na HIS serão mais elaborados.

## 5. PROPOSTA PROJETUAL: PRIMEIROS PASSOS

O objetivo deste capítulo é apresentar as ideias iniciais para refletir nos aspectos projetuais da moradia. Nesta etapa, será abordado o resultado do questionário, o programa de necessidades, o pré-dimensionamento dos ambientes, fluxograma e o zoneamento.

Esses elementos serão ideais para o processo projetual da HIS de tipologia casa térrea unifamiliar, tendo como embasamento os dimensionamentos pré-estabelecidos pelo Código de Obras e Edificações (NATAL, 2004), os referenciais projetuais e os dados coletados a partir do questionário aplicado com moradores do Conjunto Satélite, situado no bairro de Pitimbu em Natal, tendo assim, como principal finalidade analisar sobre os conteúdos de conforto ambiental, reformas e ampliações de residências presentes na localidade.

### 5.1. AS CASAS DE PITIMBU ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DOS MORADORES

Como parte da metodologia do trabalho, realizou-se um questionário de forma *online* elaborado com 18 perguntas, foi divulgado por meio das redes sociais para moradores em casas térreas em frente a logradouros públicos do bairro de Pitimbu<sup>13</sup>. O questionário foi realizado no word e para aplicação utilizou-se a ferramenta do *Google Forms*, na qual é um serviço gratuito para criar formulários virtuais, para facilitar a propagação. O questionário foi divulgado durante o período de 26 a 28 de agosto de 2022, iniciando às 20h30 e finalizando no mesmo horário do referido dia.

O bairro apresenta diversos conjuntos de HIS do passado, e pela variedade das casas térreas, nota-se que foram bem alteradas. Deve-se entender se essas alterações prejudicam o conforto ambiental e se os moradores pretendem fazer outras modificações nas moradias.

Ao total, aplicou-se 71 questionários dentre os moradores do bairro de Pitimbu. O objetivo do questionário era entender o conforto ambiental (térmico,

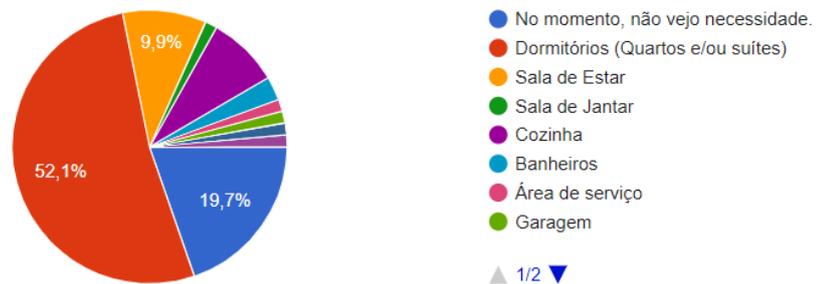
---

<sup>13</sup> O questionário se encontra em apêndice.

lumínico e acústico) das residências para servir como um norte para o projeto; levantar informações sobre as reformas e/ou ampliações nas residências, bem como, os motivos dessas transformações.

Através do questionário, ficou evidenciado uma grande quantidade de pessoas que priorizam a ventilação natural nos dormitórios, sala e cozinha (Gráfico 1).

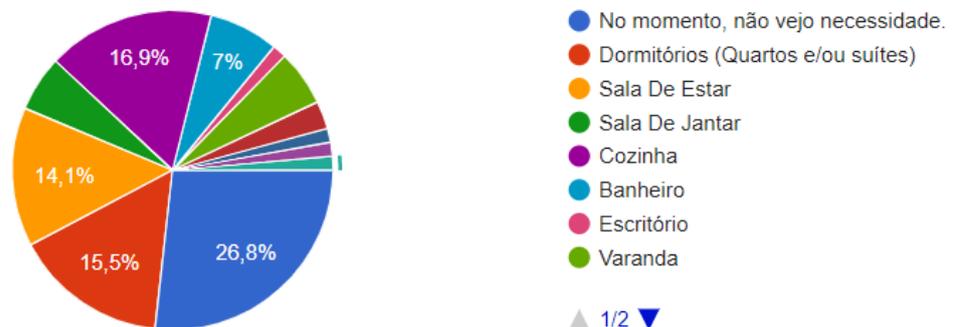
**Gráfico 1** - Preferência em melhorar a ventilação natural em ambientes internos.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

E quando questionados sobre melhorar a iluminação natural, os ambientes mais mencionados pelos entrevistados foram: dormitórios, sala, cozinha e banheiro (Gráfico 2).

**Gráfico 2** - Preferências para melhorar a iluminação natural em ambientes internos.

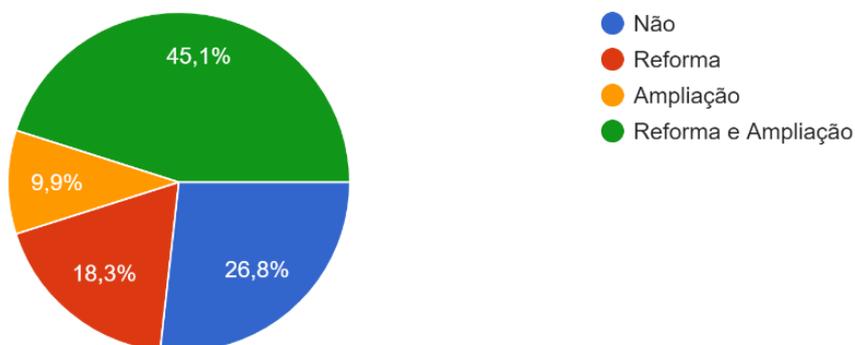


**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

No conforto acústico, os ruídos externos e internos, não interferem na qualidade de vida da maioria dos entrevistados. Sobre as modificações na residência, uma grande quantidade dos moradores fez reforma e ampliação: 18,3%

fizeram somente reforma, 9,9% fizeram somente ampliação e 26,8% não fizeram modificações na casa (Gráfico 3).

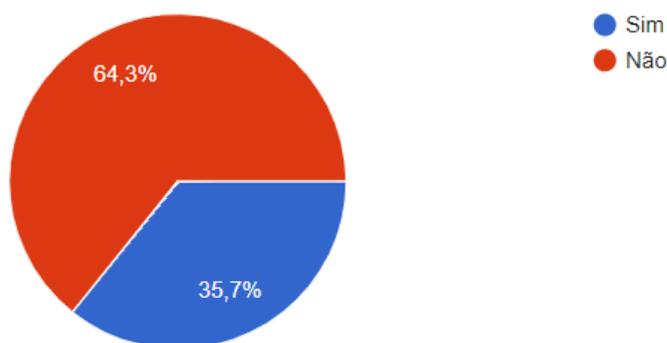
**Gráfico 3** - Modificações nas residências de Pitimbu.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

Conforme o Gráfico 4, essas alterações foram autônomas, ou seja, sem uma consulta com um profissional (arquiteto ou engenheiro).

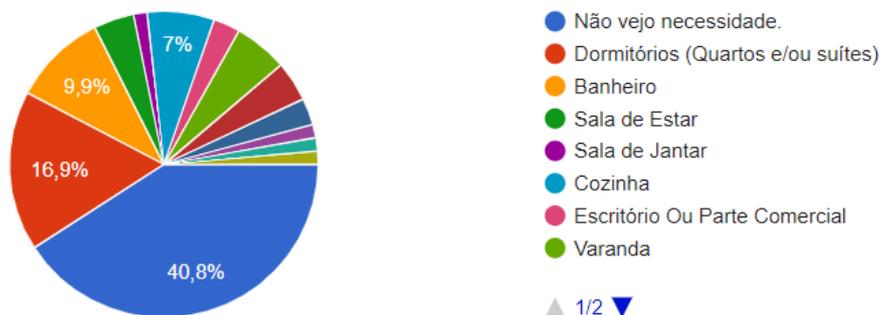
**Gráfico 4** - Possibilidade de planejamento com algum profissional.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

Os motivos para realizar essas alterações foram o desejo de ampliar os ambientes, o acréscimo de um parente ou hospedeiro na residência e os aspectos financeiros. Quando questionados sobre qual ambiente preferem ampliar, os espaços mais mencionados foram: 40,8% não vê necessidade, 16,9% mencionaram os dormitórios, 9,9% preferem o banheiro e 7% preferem a cozinha (Gráfico 5).

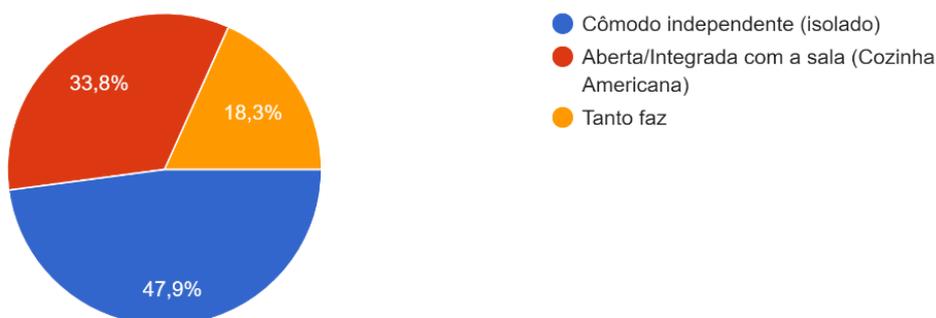
**Gráfico 5 - Preferências para ampliar ambientes nas moradias.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

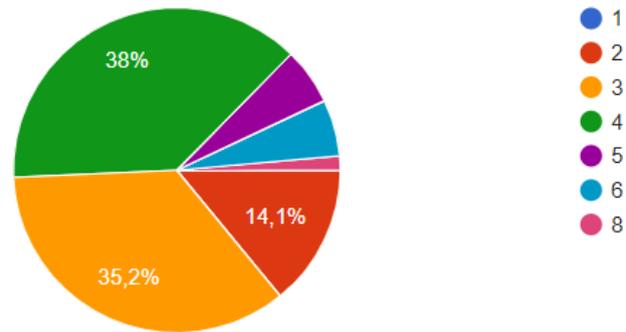
Sobre a cozinha, quando questionados 47,9% prefere como um ambiente isolado, 33,8% preferem integrada com a sala e 18,3% consideram indiferente para o tipo de cozinha (Gráfico 2). Nesse sentido, como a maioria não preferiu integrada com a sala, assim, no projeto terá uma cozinha como um ambiente independente.

**Gráfico 6 - Preferências pela cozinha.**



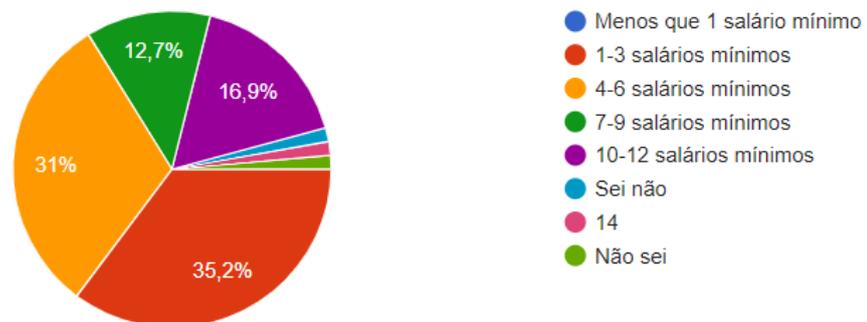
**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

Sobre o perfil desses moradores, houve uma diversidade de faixa etárias, na qual 35,2% tem de 20 a 24 anos, 21,1% tem de 25 a 29 anos e 14,1% com 60 anos ou mais. A maioria foram mulheres que responderam. Quando questionados sobre os residentes das casas, 38% mencionaram que moram 4 pessoas, 35,2% relataram que moram 3 pessoas e 14,1% mencionaram que moram 2 pessoas (Gráfico 7).

**Gráfico 7** - Quantidade de pessoas que residem nas moradias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Sobre a renda familiar, quando questionados 35,2% mencionou de 1 a 3 salários mínimos, 31% mencionou de 4 a 6 salários mínimos e 16,9% relatou 10 a 12 salários mínimos (Gráfico 8).

**Gráfico 8** - Renda familiar dos entrevistados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Dessa forma, o questionário contribuiu para entender como os moradores do bairro avaliam suas residências a partir das questões abordadas sobre o conforto ambiental e a flexibilidade espacial em residências térreas em frente a logradouros públicos no Pitimbu. Ademais, percebeu-se que em público para que faixa de renda para o PMCMV e PCVA é possível nessa localidade. Com a análise das respostas, perante o que foi exposto, foram essenciais para a etapa projetual de uma casa térrea eficiente energeticamente que possui flexibilidade espacial desde seu processo projetual.

## 5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO

O programa de necessidades do projeto de uma moradia unifamiliar, considerou os seguintes ambientes: sala de estar e jantar, cozinha, dois dormitórios, banheiro, área de serviço e varanda. Cada lote da residência terá o dimensionamento de 12 metros por 20 metros, em razão, dessa tipologia trabalhar com lotes pequenos. Contudo, em prol da eficiência energética, deve ter espaço para área construída suficiente e integrando com os recuos que serão importantes no fluxo dos ventos em cada habitação.

Ademais, será feito o desmembramento na área de intervenção, conforme a Lei 6766 (BRASIL, 1979). Além disso, a implantação dos lotes seguiu a Lei Nº 13.913/2019 e a Lei nº 6204/1991 para incluir a faixa de domínio do eixo da Avenida Prefeito Omar O'Grady de 20,00m e a faixa não edificante de 15,00m no terreno.

Durante o estudo dos resultados do questionário, todos os ambientes apresentam premissas do conforto ambiental. Além de que, possuem diferentes possibilidades de reformas e ampliações na habitação. Portanto, foi feito um quadro para as recomendações projetuais para facilitar no processo projetual (Quadro 2).

**Quadro 2** – Recomendações projetuais para o programa de necessidades.

<b>Recomendações para o projeto de acordo com a avaliação dos moradores no questionário</b>
<b>Perfil dos Moradores</b>
1. <i>Propor uma habitação que atenda no mínimo 4 moradores.</i>
<b>Proposta da Habitação</b>
1. <i>Priorizar o conforto térmico na sala e nos dormitórios.</i>
2. <i>Priorizar o conforto lumínico em todos os ambientes. Colocar aberturas com medições que correspondem com o dimensionamento dos ambientes.</i>
3. <i>Integrar a cozinha com a sala de estar/jantar, mas que seja um cômodo independente.</i>
<b>Flexibilidade Espacial (Reforma/Ampliação)</b>
1. <i>Considerar acréscimo de mais um quarto e um banheiro.</i>
2. <i>Ampliar a sala de estar.</i>
3. <i>Considerar garagem como opção para ampliar a habitação.</i>
4. <i>Ambiente para uso comercial.</i>

**Fonte:** Do autor (2022).

Em todos os ambientes, foram determinados o conforto térmico e lumínico. O conforto lumínico, é um fator essencial na disposição dos ambientes de serviço, devido as ações de tarefas do cotidiano, como cozinhar ou preparar os alimentos. Os ambientes do setor de serviço (cozinha e área de serviço) e íntimo (dormitórios) são prioritários principalmente os aspectos lumínicos. O conforto térmico é evidente no zoneamento dos ambientes: dormitórios, na sala de estar e na cozinha. Referente ao conforto acústico, o foco será para diminuir o som dos automóveis em frente na Avenida Prefeito Omar O'Grady.

O pré-dimensionamento de forma geral, teve como base o Código de Obras de Natal (NATAL, 2004), em razão de ser uma habitação popular, é primordial de início utilizar as dimensões mínimas. A partir do desenvolvimento do projeto, é essencial ter alterações de acordo com o layout ideal para suprir as vontades dos usuários.

Sobre o conteúdo de flexibilidade espacial, as possibilidades de ampliações e reformas foram bem analisadas de acordo com o conforto ambiental. No questionário notou-se as áreas que serão para ampliação e/ou reforma para alterações em ambientes de uso residencial, a fim de entender a sua complexidade (cozinha, banheiro, área de serviço, quartos e/ou suítes e garagem) no projeto embrião. Por conseguinte, será estabelecido aproximadamente 30,00m<sup>2</sup> de área útil por proposta para a ampliação da HIS com diferentes possibilidades (Tabela 5), ademais, devido ser ideal para suportar a garagem e outro cômodo, conforme o Código de Obras e Edificações de Natal (2004).

**Tabela 5 - Pré-dimensionamento mínimo do projeto.**

Pré-dimensionamento	
Ambientes	Área Mínima
Sala de Estar/Jantar	14,00m <sup>2</sup>
Quarto 1	8,00m <sup>2</sup>
Quarto 2	8,00m <sup>2</sup>
Banheiro	3,00m <sup>2</sup>
Área de Serviço	2,00m <sup>2</sup>
Cozinha	6,00m <sup>2</sup>
Varanda	4,00m <sup>2</sup>
Área de ampliação	30,00m <sup>2</sup>

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2022).

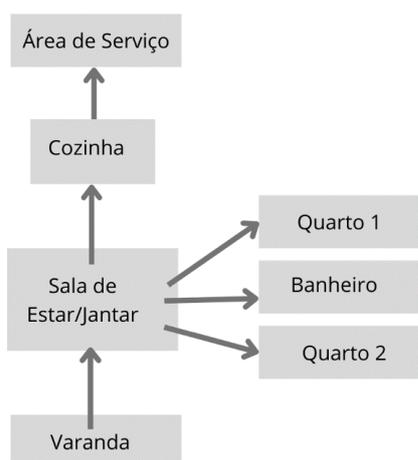
O programa de necessidades e o pré-dimensionamento são os primeiros aspectos para o planejamento do projeto, sendo essenciais para a qualidade da habitação, de acordo com a funcionalidade e adaptar aos desejos dos usuários.

### 5.3. FLUXOGRAMA E ZONEAMENTO

O fluxograma tem como objetivo analisar e compreender o fluxo do edifício. É primordial para ter uma ideia inicial da disposição dos ambientes. Logo, facilita no processo projetual na etapa de criar a planta baixa. De início, será realizado o fluxograma do projeto embrião (Figura 61).

**Figura 61** - Fluxograma do projeto embrião.

#### *FLUXOGRAMA - PROJETO EMBRIÃO*



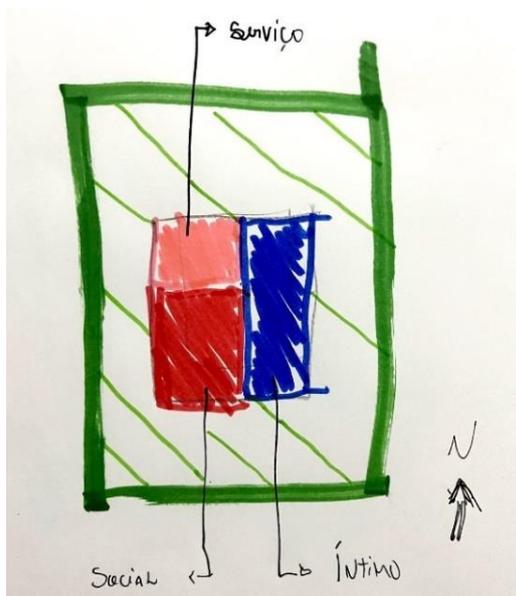
**Fonte:** Do autor (2022).

O fluxograma foi adequado de acordo com as recomendações projetuais do programa de necessidades, em prol do conforto térmico. Dessa forma, contribuiu para idealizar o zoneamento dos ambientes internos da habitação.

O zoneamento ficou definido com o setor do serviço (cozinha e área de serviço) nos fundos da residência, o setor social (sala de estar/jantar e varanda) direcionado à fachada frontal para os ambientes serem favoráveis à ventilação. O setor íntimo (dormitórios e banheiro) ficou ao lado direito para favorecer a ventilação nos quartos (Figura 62). O conforto térmico foi priorizado nos ambientes de longa permanência (sala de estar/jantar e dormitórios). Contudo, em outros ambientes foi planejado aberturas para ter a iluminação e a ventilação necessária. Como a cozinha

foi mencionada no questionário para ter conforto térmico, será proposto o uso do cobogó para ocorrer a ventilação cruzada através da abertura da sala.

**Figura 62** - Zoneamento para definir a disposição dos ambientes.

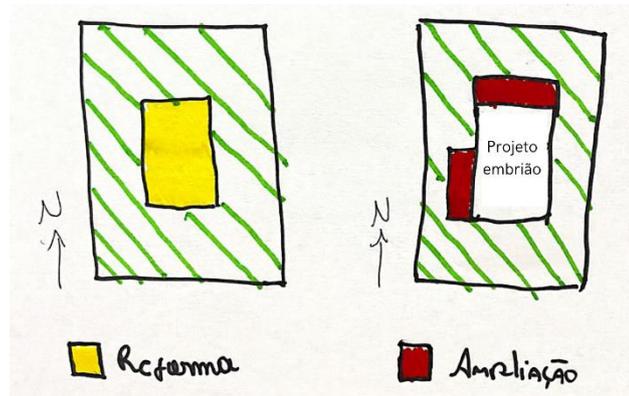


Fonte: do Autor (2022).

Referente ao conteúdo de flexibilidade espacial, analisou-se diferentes possibilidades de alterações na moradia através do zoneamento. A intenção é ter vários exemplos de ampliação e reforma para atender os diversos moradores. As possibilidades de reformas são em ambientes internos da residência, logo, no caso de ampliar os dimensionamentos dos ambientes, é viável transformações na fachada frontal e na fachada posterior. Não terá ampliações nos espaços destinados aos recuos laterais para não anular o conforto térmico da habitação, principalmente para não diminuir a ventilação dentro da habitação.

A ampliação planejada para a fachada lateral esquerda é exclusivamente para garagem. Tomando como base a posição, não irá diminuir a ventilação, em razão de ser uma garagem aberta, para também não prejudicar o conforto térmico nas residências vizinhas (Figura 63).

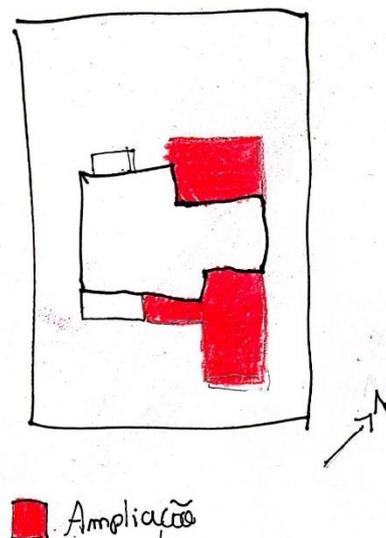
**Figura 63** - Croquis de evolução do zoneamento da área de reforma e de ampliação.



Fonte: Do Autor (2022).

Como houve alterações na planta baixa, foi necessário refletir em outras formas de ampliação no projeto. A proposta de ampliar para uma garagem mudou para a fachada frontal, e o acréscimo de uma suíte ficou para a fachada posterior, mas com uma abertura direcionada para o recuo lateral (Figura 64). A garagem continua sendo aberta com uma cobertura suportada por pilares. Ademais, na fachada frontal terá a possibilidade de ampliação para um comércio. Assim, serão propostas ideais de acordo com as necessidades dos usuários e para o conforto térmico na moradia.

**Figura 64** - Proposta de ampliação para a planta baixa atual.



Fonte: Do Autor (2022).

Baseado no estudo do zoneamento para os espaços de reforma e ampliação, nota-se possibilidades de fazer alterações sem modificar o conforto ambiental do

projeto embrião. As ampliações terão o conforto térmico e lumínico, a partir da disposição dos ambientes direcionados da ventilação predominante e com aberturas. Após o início do processo projetual, percebeu-se que a área para a reforma seria exclusivamente para ampliação da sala de estar e jantar e reduzir para somente um quarto na habitação.

Desde a fase de croquis, é possível perceber possibilidades de flexibilidade espacial sem impedir o conforto ambiental. Nesse modelo de HIS, é notável que pode ser eficiente energeticamente e possuir flexibilidade espacial.

## **6. PROPOSTA ARQUITETÔNICA: HABITAÇÃO AUTOSSUSTENTÁVEL**

Durante a proposta arquitetônica, foram abordados os elementos: conceito e partido e a evolução da proposta. Os subcapítulos fizeram parte do objetivo de desenvolver o projeto arquitetônico de uma HIS eficiente energeticamente com flexibilidade espacial.

### **6.1. CONCEITO E PARTIDO**

O conceito e partido do projeto tem como base valorizar a eficiência energética e a flexibilidade espacial como diretrizes projetuais, sendo importantes para uma habitação sustentável. Utilizou-se conceitos de conforto ambiental no aspecto da eficiência energética, a partir do referencial teórico. Com relação a flexibilidade espacial, os aspectos de reforma e ampliação são fundamentais para aplicar na HIS e garantir o suporte ideal para os interesses dos usuários de alterar a residência, a fim de atender diversas demandas que irão surgir com o tempo.

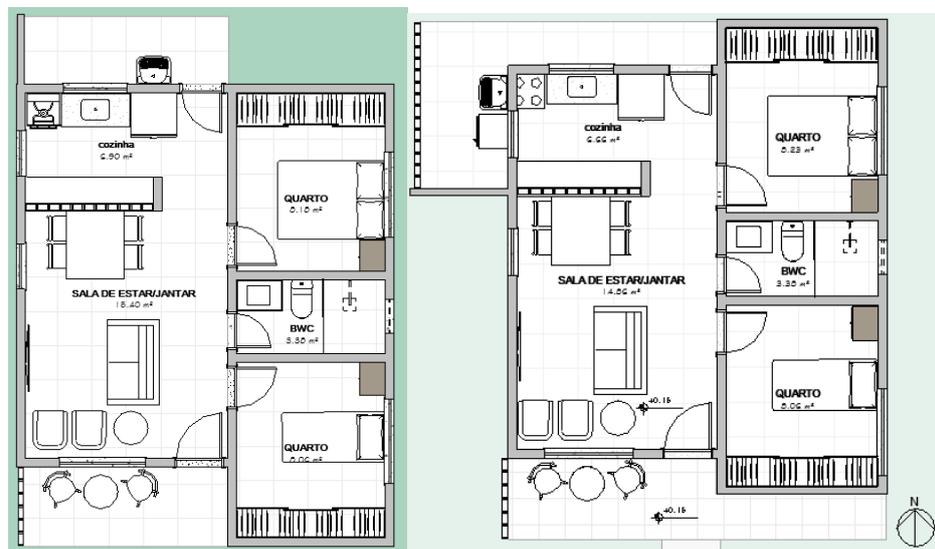
O modelo proposto da residência é direcionado para uma região de clima quente-úmido. Esses conteúdos são fundamentais para que a “Casa Equilíbrio” seja destinado para usuários em prol do seu bem-estar. A proposta final é torná-la uma habitação autossustentável, ou seja, uma habitação capaz de suprir as necessidades dos moradores em harmonia com a eficiência energética e a flexibilidade espacial.

## 6.2. EVOLUÇÃO DA PROPOSTA

A partir do conceito definido, foram criadas as primeiras ideias sobre a planta baixa. Após os estudos da proposta projetual, desde o início foi planejado estratégias do conforto térmico.

Os quartos e a sala de estar foram prioritários para ter aberturas na direção dos ventos dominantes de Natal. Como a cozinha foi mencionada no questionário para ser ventilada e a maioria não preferiu cozinha americana, utilizou-se como solução a ventilação cruzada com a janela da sala e a da cozinha, sendo proporcionada com o cobogó na alvenaria que divide os dois cômodos (Figura 65). Vale ressaltar, que na alvenaria da cozinha existe uma parte com cobogó na altura de sessenta centímetros com um peitoril de oitenta e sete centímetros para ampliar a ventilação cruzada na residência. Essa medição do cobogó foi idealizada para os moradores planejarem o mobiliário de suas residências.

**Figura 65** – Estudos preliminares de plantas baixas.

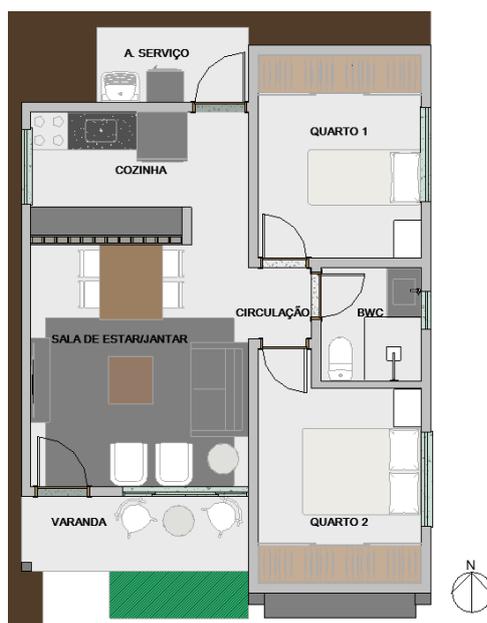


**Fonte:** Do autor (2022).

A área de serviço teve alterações em prol de facilitar as possíveis ampliações na parte dos fundos da residência. Sobre a flexibilidade espacial, desde o início teve como o objetivo o estudo do layout de forma mais prática. O estudo de layout foi baseado em dimensões ideais de cada mobiliário nos ambientes, conforme Emile Pronk (2003).

Nessa última proposta, a área de serviço e o banheiro ficaram mais compactos, dessa forma, poderia contribuir para as propostas de modificações na moradia (Figura 66). Dentre as propostas, será o acréscimo de uma suíte e a possibilidade de ampliar a sala de estar/jantar. O uso do cobogó ficou definido apenas na cozinha, na varanda foi substituído por um pilar para suporte da cobertura e facilitar a ventilação.

**Figura 66** - Proposta de evolução com área de serviço e banheiro compactos.



**Fonte:** Do autor (2022).

A partir do conhecimento da área de intervenção e integrando no projeto, a disposição dos quartos mudou em prol de melhorar o conforto térmico, principalmente a ventilação (Figura 67). Em consequência, a área de circulação aumentou, mas, para as propostas de ampliação e reforma será um artifício para o morador ter conhecimento que pode fazer alteração na residência através do uso de uma janela. Assim, o morador pode visualizar no cotidiano a área possível para ampliação ou um jardim.

**Figura 67 -** Proposta preliminar da planta baixa.



**Fonte:** Do autor (2022).

Na proposta final da planta baixa, houve o acréscimo de janelas na sala de estar e jantar e na cozinha para favorecer a iluminação natural nos ambientes, além de influenciar um pouco dessa iluminação na circulação (Figura 68). Outrossim, houve a padronização das aberturas na fachada frontal. O uso do cobogó na varanda e na área de serviço nos estudos preliminares foram utilizados no projeto final para ter um elemento de identidade do projeto.

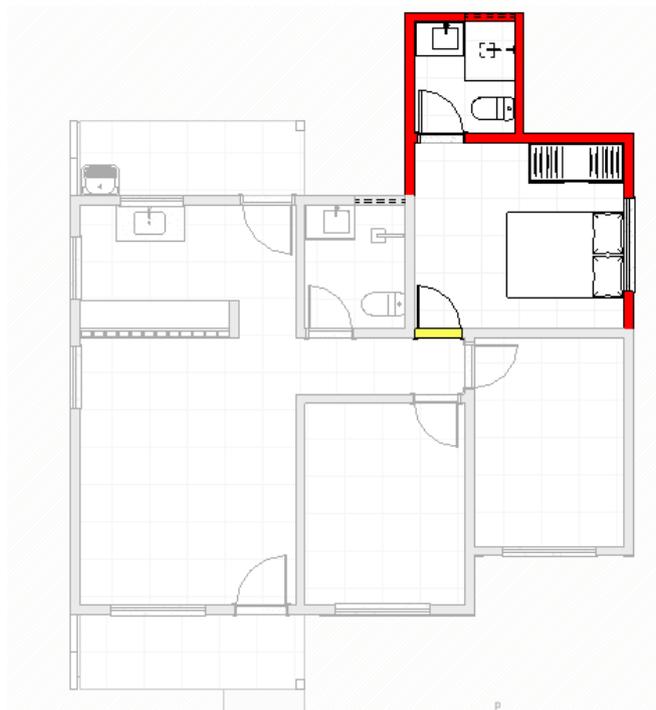
**Figura 68 -** Planta baixa final.



**Fonte:** Do autor (2022).

A partir de uma planta baixa finalizada, inicia-se as propostas de alterações, a primeira houve um acréscimo para moradores através de uma suíte (Figura 69). Na alteração precisou remover a janela da circulação, visto que, não é prioridade por ser um ambiente transitório.

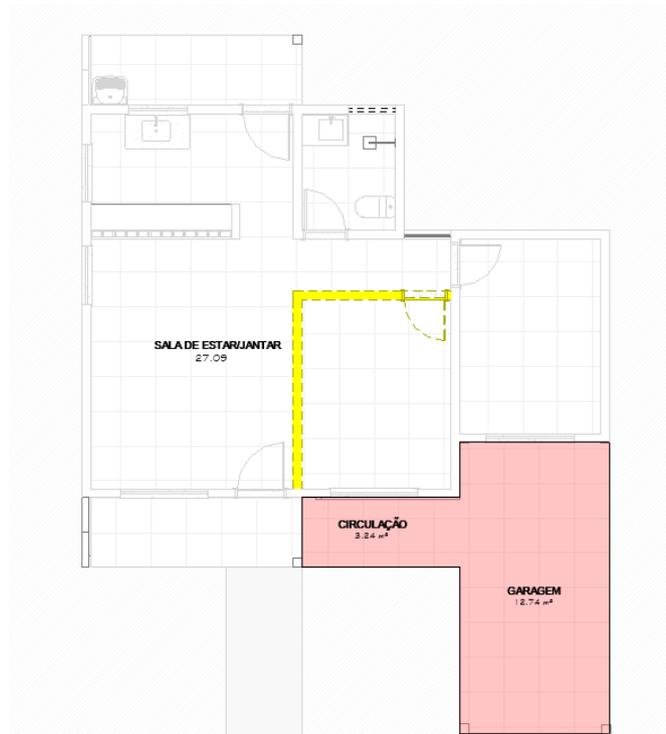
**Figura 69** - Proposta com ampliação de uma suíte.



**Fonte:** Do autor (2022).

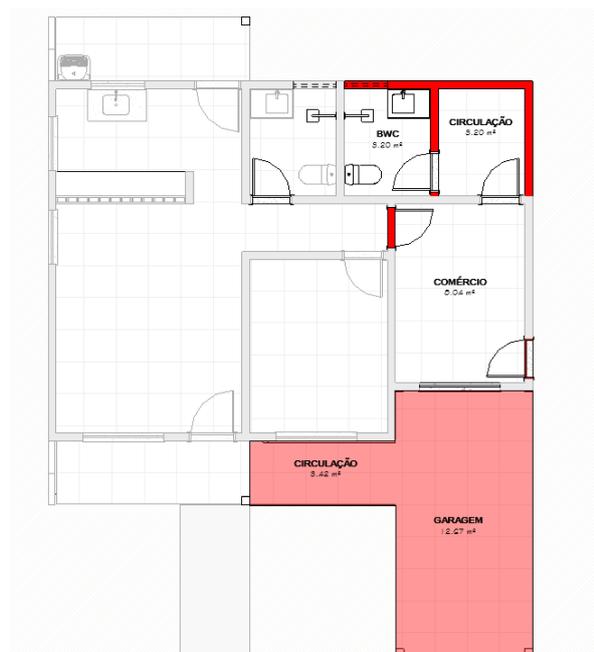
A segunda foi feita para ampliação da sala de estar e a exclusão de moradores (Figura 70). A terceira proposta desenvolveu para o acréscimo do comércio na habitação (Figura 71). Ademais, ocorreu a retirada da abertura da circulação, mas ainda pode manter a iluminação natural através da janela próxima ao cobogó da sala de estar e jantar. As duas concepções foram feitas a ampliação da garagem, mas todas podem possuir essa alteração, visto que, é bastante comum essa transformação devido a necessidade de automóveis no cotidiano para um arranjo familiar.

**Figura 70** - Proposta da reforma com a ampliação da Sala de Estar/Jantar e a garagem



Fonte: Do autor (2022).

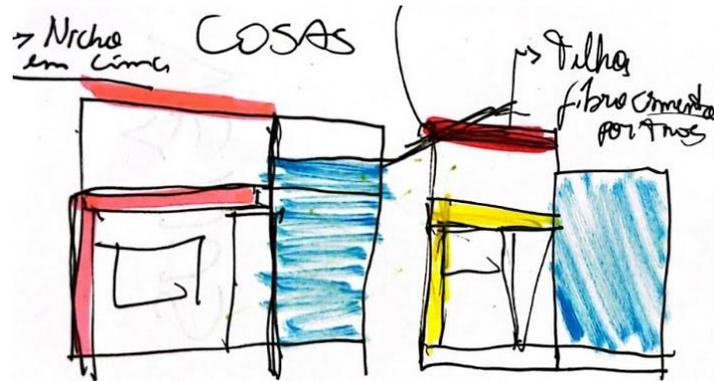
**Figura 71** - Proposta com ampliação do comércio e de uma garagem.



Fonte: Do autor (2022).

Ademais, foram criados os primeiros croquis para a fachada frontal. As primeiras ideias foram baseadas em um jogo de volumetrias através da tipologia da cobertura. Desde o início a maior área da cobertura será de telha fibrocimento, e nesta primeira ideia, seria em laje na varanda (Figura 72).

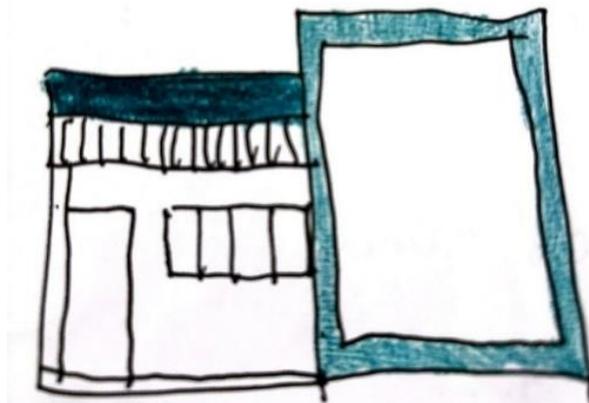
**Figura 72** - Propostas de evolução para a fachada frontal da habitação.



Fonte: Do autor (2022).

No entanto, por ser uma HIS, é melhor priorizar o baixo custo, durabilidade do produto e manutenção do produto. Assim, somente para a varanda será em telha cerâmica colonial, em prol de uma melhor harmonia na fachada (Figura 73).

**Figura 73** - Proposta de evolução da fachada.



Fonte: Do autor (2022)

Após as alterações para a planta baixa atual, de acordo com as condições climáticas da área de intervenção, pode-se perceber uma fachada com um jogo de volumetrias e com o uso da platibanda em dois ambientes e uma parte com a cobertura de fibrocimento aparente (Figura 74).

**Figura 74 - Volumetria preliminar**



**Fonte:** Do Autor (2022).

Após as alterações da cobertura, a volumetria da moradia mudou, através do uso para telha cerâmica colonial (Figura 75). Além disso, o acréscimo de adornos e o uso do cobogó na varanda e na área e serviço ampliaram a estética da habitação (Figura 76).

**Figura 75 - Volumetria do projeto final.**



**Fonte:** Do autor (2022).

**Figura 76** - Vista parcial da volumetria final.



**Fonte:** Do autor (2022).

Por conseguinte, esta foi a evolução da proposta. Como resultado, apresentou três propostas para os diversos usos de arranjos familiares observando a integração com o conforto ambiental.

### 6.3 MEMORIAL DESCRITIVO

Nesse subcapítulo, será mencionado o sistema construtivo, o tipo de vedações, cobertura, revestimento e as esquadrias da edificação da proposta. O sistema construtivo a ser utilizado será o convencional de concreto com viga, pilar e laje. A laje treliçada com EPS será utilizada por ser mais econômica através do pouco uso de concreto. Esse sistema construtivo propõe mais flexibilidade espacial aos usuários para facilitar as possíveis modificações autônomas na moradia.

As vedações serão em alvenaria com argamassa interna (2,5cm) com bloco cerâmico (9,0x14,0x24,0cm) e argamassa externa (2,5cm), a partir de tornar uma baixa transmitância de calor na moradia. Utilizou-se o cobogó vazado de concreto triângulo (30cmx30cmx7cm) nas alvenarias externas da varanda e da área de serviço (Figura 77). Além disso, ocorreu o uso do cobogó na parede que divide a cozinha com a sala em uma meia parede (60cm).

**Figura 77** - Cobógo vazado triângulo.



**Fonte:** Leroy Merlin.

A cobertura será em telha cerâmica colonial (inclinação 25%) sobre a laje treliçada. O revestimento do piso será cerâmico em toda a residência. Já as paredes da cozinha e do banheiro serão revestidas com cerâmica 60x60cm. Na cozinha e no banheiro serão revestidas somente as paredes da pia. A pintura padrão será de tinta acrílica amarela da Coral em algumas partes da fachada frontal, as outras paredes, será tinta acrílica branca da Coral. Vale ressaltar, quando houver a reprodução desse modelo as cores podem ser alteradas. Sobre as esquadrias, as janelas serão em alumínio com vidro laminado com espessura de 8mm. As portas externas serão em madeira maciça com borracha de vedação em prol do conforto acústico e as internas em madeira laminada.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante disso, na edificação apresentou um planejamento racional de relacionar a área projetual com a funcionalidade e os aspectos econômicos, a fim de favorecer diversos perfis de arranjos familiares. Ademais, permitiu concluir que para garantir um conforto térmico em edificações no clima quente-úmido é essencial utilizar a estratégia da ventilação cruzada, o sombreamento e outras soluções arquitetônicas para favorecer o conforto ambiental na moradia. Desenvolveu-se uma habitação térrea com três possibilidades de modificações uma para o acréscimo de moradores, a segunda para a exclusão de moradores e outra para o uso de comércio. Por fim, contribuiu para ser mais um modelo de HIS que apresenta adaptações climáticas e diferentes transformações arquitetônicas sem alterar o projeto original.

Portanto, é possível realizar uma habitação de interesse social com eficiência energética e flexibilidade espacial, visto que, deve ser priorizado os ambientes de

longa permanência. Além disso, nos outros ambientes de curta permanência como a cozinha, deve ser utilizado como estratégia a ventilação cruzada e o sombreamento.

No estudo para o modelo de uma HIS, sobre o contexto da habitação de interesse social no país, foi essencial para compreender o contexto histórico das habitações populares e como as decisões projetuais tem impacto atualmente, sendo perceptível pelo padrão construtivo dos programas recentes como o Programa Minha Casa Minha Vida e o Programa Casa Verde e Amarela. Em função de uma maior compreensão sobre sustentabilidade na arquitetura popular, foi necessário também entender e estudar as possibilidades de projetar utilizando as questões da eficiência energética e a qualidade das soluções sustentáveis — com foco nas categorias relacionadas ao tema — em projetos classificados pela sustentabilidade e fiscalizados pelo Selo Azul da Caixa.

Ademais, ocorreu a compreensão de analisar as conceituações sobre eficiência energética e a importância das condições climáticas do clima na aplicação das estratégias arquitetônicas ideais ao conforto térmico com base no estudo da eficiência energética e arquitetura bioclimática. A importância no processo projetual foi para melhorar as condições climáticas da HIS e integrar com as possíveis transformações na residência. Além disso, o conhecimento sobre as normas brasileiras específicas ao tema. No conteúdo sobre a flexibilidade espacial, foi fundamental para entender que em habitações populares, existem diferentes tipos de família e pode ocorrer diversas transformações familiares, e para atender as possíveis alterações na residência, deve ser planejado a flexibilidade na habitação, desde o início do projeto.

Os referenciais projetuais contribuíram para compreender o processo projetual e as soluções utilizadas nos projetos como possíveis inspirações na proposta arquitetônica desenvolvida. A análise da área de intervenção houve relevância para auxiliar na morfologia urbana, as condicionantes físicas e ambientais sendo fundamentais considerar esses aspectos no projeto. As condicionantes urbanísticas e legais contribuíram para realizar o projeto de acordo com as normas de Natal.

Sobre a proposta projetual, o questionário divulgado para moradores de Pitimbu colaborou para o programa de necessidades, o pré-dimensionamento da habitação de casa térrea e as possibilidades de reforma e ampliação. A partir disso, foi essencial para evoluir no fluxograma e zoneamento. Dentre estes aspectos aprofundados, contribuíram para a evolução da proposta arquitetônica com a definição

de conceito e partido sobre uma habitação autossustentável. Além disso, o memorial descritivo para aplicar as melhores soluções de materiais na residência.

O tema é uma problemática ainda bastante atual, nessa monografia foi utilizado uma casa térrea como exemplo, mas o estudo deve ser feito em outras tipologias para ampliar a eficiência energética e a flexibilidade espacial em habitações, principalmente, as de baixo custo. É necessário entender que não existe suporte para as necessidades dos usuários devido a maioria das HIS serem padronizadas, assim, é importante ampliar a diversidade de moradias populares autossustentáveis de acordo com as condições climáticas da região em que se encontra.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luciano Magnus de. **Visões da cidade**: da cidade histórica aos bairros da Cidade Alta e Ribeira em Natal/RN. 2003. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575**. Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. São Paulo: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15520**. Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. São Paulo: ABNT, 2005.

AGUIAR, Wanda Maria Junqueira. **Reflexões a partir da psicologia sócio-histórica sobre a categoria "consciência"**. Cadernos de Pesquisa [online]. 2000, n. 110 [Acessado 18 Maio 2022], pp. 125-142. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-15742000000200005>>. Epub 06 Jul 2006. ISSN 1980-5314. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742000000200005>.

BATISTA, Mariana Macedo Galvão. AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO SELO CASA AZUL: ESTUDO DE CASO A PARTIR DE UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL EM CAMBÉ-PR. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 73., 2016, Londrina. **Artigo**. Foz do Iguaçu: Contec, 2016. p. 1-5.

BENTES SOBRINHA, Maria Dulce P. et al. Minha Casa Minha Vida na Região Metropolitana de Natal: Inserção urbana, qualidade do projeto e seus efeitos na segregação socioespacial. In: AMORE, Caio Santo; SHIMBO, Lúcia Zanin; RUFINO, Maria Beatriz Cruz. **Minha casa... e a cidade? Avaliação do Programa Minha Casa, Minha Vida em seis estados brasileiros**. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 323-352, 2015.

BEZERRA JÚNIOR, Francisco da Rocha. **Habitação social e evolutiva**: Estratégias de flexibilidade para elaboração de projetos de habitação de interesse social. Uma proposta para Mãe Luiza/Natal-RN. 2017. Dissertação. Departamento de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. **Ventilação Natural em Edificações**. Rio de Janeiro: 2010.

BONDUKI, Nabil Georges. **Origens da habitação social no Brasil.** 7ª Edição. São Paulo: Estação Liberdade, 2017.

BONDUKI, Nabil Georges. **Os pioneiros da habitação social: Cem anos de construção da política pública de habitação no Brasil.** 1ª Edição. São Paulo: Unesp, 2014.

CACCIA, Lara Schmitt *et al.* **Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social: benefícios e custos de medidas para eficiência no consumo de água e energia.** São Paulo: Wri Brasil, 2017. 76 p. Disponível em: [https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Sustentabilidade-em-Habitacao-de-Interesse-Social\\_mar18.pdf](https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Sustentabilidade-em-Habitacao-de-Interesse-Social_mar18.pdf). Acesso em: 17 maio 2022.

CÂNDIDO, Stella de Oliveira. **Entre o discurso e a prática: o mi(n)to da arquitetura sustentável.** 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012. Cap. 2.

CARDOSO, Adauto Lucio (org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e Seus Efeitos Territoriais.** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. 346 p.

**CASA VERDE E AMARELA: pontos críticos do novo programa habitacional do Governo Federal.** Rio de Janeiro, 03 set. 2020. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetroles.net.br/casa-verde-e-amarela-pontos-criticos-do-novo-programa-habitacional-do-governo-federal/>. Acesso em: 11 maio 2022.

CAVALCANTI, Emerson Fernandes. **Expansibilidade de Conforto em Edificações Verticais: uma proposta de habitação de interesse social tipo apartamento em Parnamirim-RN.** 2017. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

**CONHEÇA MELHOR SEU BAIRRO.** Natal-RN: Prefeitura Municipal de Natal, 2017. Disponível em: <http://www.planodiretor.natal.rn.gov.br/anexos/estudos/CONHE%C3%87A%20MELHOR%20SEU%20BAIRRO%20-%20ZONA%20SUL.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2022.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental.** 2. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 299 p.

DELAQUA, Victor. **Habitação de Interesse Social Sustentável / 24.7 arquitetura design.** 2013. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-141035/habitacao->

de-interesse-social-sustentavel-slash-24-dot-7-arquitetura-design. Acesso em: 30 maio 2022.

ESTEVEES, Ana Margarida Correia. **Flexibilidade em arquitetura**: um contributo adicional para a sustentabilidade do ambiente construído. 2013. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.

FIGUEIREDO, Ana Carolina Carvalho. **Certificação ambiental e habitação no Brasil**: agentes e requisitos urbanísticos e arquitetônicos. 2018. 182 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-18022019-105333/publico/DissCorrigidaAnaCarolinaFigueiredo.pdf>. Acesso em: 09 maio 2022.

FONTENELE, Beatriz Medeiros. **A casa como ativo**: os usos não regulamentados no PMCMV - faixa 1 na rmnatal. 2019. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Estudos Urbanos e Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

GIRARDI, Ilza Maria Tourinho; MORAES, Cláudia Herte de; LOOSE, Eloísa Beling. Bases do Jornalismo Ambiental e os desafios para a cobertura da Rio+20. *Razon y Palabra*, n. 79, mai./jul. 2012.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura Sustentável: Uma Integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. *In: Ambiente Construído*. Porto Alegre, V.6, n.4, p. 51-81, out./dez. 2006.

HABITAÇÃO de Interesse Social Do território ao habitante / Taller ADG. 2020. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/944542/habitacao-de-interesse-social-do-territorio-ao-habitante-taller-adg?ad\\_source=myarchdaily&ad\\_medium=bookmark-show&ad\\_content=current-user](https://www.archdaily.com.br/br/944542/habitacao-de-interesse-social-do-territorio-ao-habitante-taller-adg?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user). Acesso em: 30 maio 2022.

HABITAÇÃO Social Wirton Lira / Jirau Arquitetura. 2021. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/920210/habitacao-social-wirton-lira-jirau-arquitetura?ad\\_source=myarchdaily&ad\\_medium=bookmark-show&ad\\_content=current-user](https://www.archdaily.com.br/br/920210/habitacao-social-wirton-lira-jirau-arquitetura?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user). Acesso em: 29 maio 2022.

JOHN, Vanderley Moacyr, PRADO, Racine Tadeu Araújo. **Selo Casa Azul**: boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.

LAMAS, José M. Ressano Garcia. A morfologia urbana. In: LAMAS, José M. Ressano Garcia. **A morfologia urbana e o desenho da cidade**. 3. ed. Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. Cap. 21. p. 37-40.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. **Eficiência energética na arquitetura**. 3ª Edição. 2014.

MARICATO, Ermínia. **Política Habitacional no Regime Militar**: do milagre econômico à crise econômica. Petrópolis: Vozes, 1987. 98 p.

MEDEIROS, Sarah Raquel Fernandes Queiroz de. **Produção do espaço residencial em Natal**: renda, segregação e gentrificação nos conjuntos habitacionais. 2015. 281 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

MINIDICIONÁRIO contemporâneo da língua portuguesa/Caldas Aulete: de acordo com a nova ortografia. 2. ed. Rio de Janeiro: Do Brasil, 2009. 892 p. Edição por: Paulo Geiger.

MONTEIRO, Verner Max Liger de Mello. **Por uma moradia termicamente confortável**: proposta de habitação de interesse social com ênfase no conforto térmico. 2012. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

NASCIMENTO, Arlindo Mello. População e família brasileira: ontem e hoje. In XV ENCONTRO DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., Caxambú. **Anais...** Caxambú: EDITORA, 2006.

NATAL (Município). Constituição (2004). Lei Complementar nº 55, de 27 de janeiro de 2004. **Código de Obras**. Natal, RN: Dom, 28 jan. 2004. p. 1-34. Disponível em: [https://natal.rn.gov.br/sms/covisa/legislacao/CODIGO\\_DE\\_OBRAS%20DE%20NATAL.pdf](https://natal.rn.gov.br/sms/covisa/legislacao/CODIGO_DE_OBRAS%20DE%20NATAL.pdf). Acesso em: 03 abr. 2022.

PACHECO, Giovani Hudson Silva. **Determinação de recomendações bioclimáticas para Habitação de Interesse Social de Quatro Climas do Rio Grande do Norte**. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

**Plano Diretor de Natal**. Lei complementar nº 082, de 21 de junho de 2022. Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências. Disponível em:

[https://planodiretor.natal.rn.gov.br/anexos/24\\_Plano\\_Diretor.pdf](https://planodiretor.natal.rn.gov.br/anexos/24_Plano_Diretor.pdf) Acesso em: 07 de abril de 2022.

PIMENTA, Mayana Flávia Ferreira; NARDELLI, Aurea Maria Brandi. Desenvolvimento sustentável: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela conferência das nações unidas sobre o desenvolvimento sustentável, rio+20 e os desafios para os próximos 20 anos. **Perspectiva**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 1257-1277, 1 abr. 2016. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-795x.2015v33n3p1257>.

PRONK, Emile. **Dimensionamento em Arquitetura**. 7. ed. João Pessoa: Universitária, 2003. 68 p.

RODRIGUES, Diana Araújo. **Casa nova, vida nova?** Mobilidade urbana nos empreendimentos minha casa minha vida (faixa 1) na região metropolitana de Natal. 2018. 163f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Arquitetura Sustentável**. In: ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta**. 2. ed. Barcelona: Gustavo Gill, 2005. Cap. 3. p. 65-102.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.

SCHNEIDER, T.; TILL, J. Flexible housing: opportunités and limits. **ARQ: Architetural Research Quartely**, v.9, n. 2, p. 157-166, 2005b.

SEMURB, Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo. Natal, 2007.

## APÊNDICE

### Apêndice 01 – Questionário aplicado para os moradores de Pitimbu

Este questionário tem como objetivo de coletar informações sobre **o conforto ambiental, as reformas e as ampliações** em Habitações de Interesse Social no bairro de **Pitimbu (Satélite) em NATAL/RN**. A pesquisa contribuirá para a complementação de dados do Trabalho de Conclusão de Curso em elaboração pelo aluno **Arthur Romano**, do Curso de **Arquitetura e Urbanismo**, do Centro Universitário do Rio Grande do Norte do **UNI-RN**. Agradecemos sua participação respondendo com a sua atenção e sinceridade.

**1) De modo geral, avalie o conforto dos ambientes internos da sua casa:**

( ) ventilados ( ) pouco ventilados ( ) abafado ( ) quente ( ) muito quente

**2) Se quisessem melhorar a ventilação na sua casa, em qual ambiente iriam priorizar?**

( ) Dormitórios ( ) Cozinha  
( ) Sala De Estar ( ) Banheiro  
( ) Sala De Jantar ( ) Escritório

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**3) De modo geral, as janelas conseguem iluminar com excelência os ambientes internos na sua casa? ( ) Sim ( ) Não ( ) Nem todos os ambientes**

Se possível, justifique: \_\_\_\_\_

**4) Se for necessário melhorar a iluminação na sua casa, em qual ambiente iriam priorizar?**

( ) Dormitórios ( ) Cozinha ( ) Não tenho interesse  
( ) Sala De Estar ( ) Banheiro  
( ) Sala De Jantar ( ) Escritório

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**5) Os barulhos externos provocados por automóveis (ou outros fatores) interferem na sua qualidade de vida? ( ) Sim ( ) Não**

**6) Os barulhos internos provocados por atividades realizadas nos ambientes interferem na sua qualidade de vida? ( ) Sim ( ) Não**

**7) Se quisessem, qual ambiente gostaria de priorizar o conforto acústico (reduzir a propagação de barulhos)?**

( ) Dormitórios ( ) Cozinha  
( ) Sala De Estar ( ) Banheiro  
( ) Sala De Jantar ( ) Escritório

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**8) Houve alguma reforma ou ampliação na sua casa?**

( ) Reforma ( ) Ampliação ( ) Reforma e Ampliação  
( ) Não

**9) Houve planejamento com algum profissional? Por favor, se NÃO houve reforma ou ampliação, passe adiante. ( ) sim ( ) Não**

**10) O que motivou a reforma/ampliação? Por favor, se NÃO houve reforma ou ampliação, passe adiante.**

( ) Aspectos Financeiro  
( ) Acréscimo de um parente/hospedeiro

( ) Melhorias para parentes/conhecidos com deficiência ou mobilidade reduzida

( ) Trabalho em casa (Moradia como local de trabalho e residência)

( ) Ampliar o dimensionamento dos ambientes

( ) Alugou dormitórios para inquilinos

( )

Outros: \_\_\_\_\_

**11) Se for necessário ampliar a casa, o que iriam priorizar?**

( ) Mais Um Dormitório ( ) Uma Sala Maior  
( ) Mais Um Banheiro ( ) Uma Cozinha

Maior

( ) Um Escritório Ou Parte Comercial

( )

Outros: \_\_\_\_\_

justifique: \_\_\_\_\_

**12) Como você prefere a cozinha?**

( ) Cômodo independente (isolado)  
( ) Aberta/integrada com a sala (Cozinha Americana)

( ) Tanto faz

**13) Qual é a sua idade?**

( ) Menos de 17 anos ( ) 36-40 anos  
( ) 18 -20 anos ( ) 45-50 anos  
( ) 21-25 anos ( ) 51-55 anos  
( ) 26-30 anos ( ) 55-60 anos  
( ) 31-35 anos ( ) +60 anos

**14) Qual seu gênero? ( ) Mulher ( ) Homem**

**15) Quantas pessoas residem na casa?**

( ) 1

( ) 2

( ) 3

( ) 4

( ) 5

( ) 6

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**16) endereço:** \_\_\_\_\_

**17) Quanto é a renda familiar?**

( ) Menos que 1 salário mínimo

( ) 1-3 Salários mínimos

( ) 4-6 Salários mínimos

( ) 7-9 Salários mínimos

( ) 10-12 Salários mínimos

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**18) Qual é a sua profissão?**

## ANEXOS

## ANEXO A – Ficha dos condomínios E e G para o Selo Casa Azul.

CATEGORIAS	REQUISITOS	CRITÉRIOS ATENDIDOS
QUALIDADE URBANA	Qualidade do entorno – infraestrutura	Obrigatório - Atendido
	Qualidade do entorno – impactos	Obrigatório - Atendido
	Melhorias no entorno	Atendido
	Recuperação de áreas degradadas	Atendido
PROJETO E CONFORTO	Reabilitação de imóveis	
	Paisagismo	Obrigatório - Atendido
	Flexibilidade de projeto	Atendido
	Relação com a vizinhança	
	Solução alternativa de transporte	
	Local para coleta seletiva	Obrigatório - Atendido
	Equipamentos de lazer, sociais e esportivos	Obrigatório - Atendido
	Desempenho térmico – vedações	Obrigatório - Atendido
	Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos	Obrigatório - Atendido
	Iluminação natural de áreas comuns	Atendido
	Ventilação e iluminação natural de banheiros	
	Adequação às condições físicas do terreno	Atendido
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas	Obrigatório para HIS – até 3 s.m. - Atendido
	Dispositivos economizadores – áreas comuns	Obrigatório - Atendido
	Sistema de aquecimento solar	
	Sistemas de aquecimento a gás	
	Medição individualizada – gás	Obrigatório - Atendido
	Elevadores eficientes	
	Eletrodomésticos eficientes	
CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS	Fontes alternativas de energia	
	Coordenação modular	Atendido
	Qualidade de materiais e componentes	Obrigatório - Atendido
	Componentes industrializados ou pré-fabricados	Atendido
	Formas e escoras reutilizáveis	Obrigatório - Atendido
	Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD)	Obrigatório - Atendido
	Concreto com dosagem otimizada	Atendido
	Cimento de alto-forno (CPIII) e pozolânico (CPIV)	
	Pavimentação com RCD	
GESTÃO DA ÁGUA	Facilidade de manutenção da fachada	Atendido
	Madeira plantada ou certificada	
	Medição individualizada – Água	Obrigatório - Atendido
	Dispositivos economizadores – sistema de descarga	Obrigatório - Atendido
	Dispositivos economizadores – arejadores	Atendido
	Dispositivos economizadores – registro regulador de vazão	Atendido
	Aproveitamento de águas pluviais	
	Retenção de águas pluviais	Atendido
PRÁTICAS SOCIAIS	Infiltração de águas pluviais	
	Áreas permeáveis	Obrigatório - Atendido
	Educação para a gestão de RCD	Obrigatório - Atendido
	Educação ambiental dos empregados	Obrigatório - Atendido
	Desenvolvimento pessoal dos empregados	Atendido
	Capacitação profissional dos empregados	Atendido
	Inclusão de trabalhadores locais	Atendido
	Participação da comunidade na elaboração do projeto	Atendido
	Orientação aos moradores	Obrigatório - Atendido
	Educação ambiental dos moradores	Atendido
	Capacitação para gestão do empreendimento	Atendido
Ações para mitigação de riscos sociais	Atendido	
Ações para a geração de emprego e renda	Atendido	

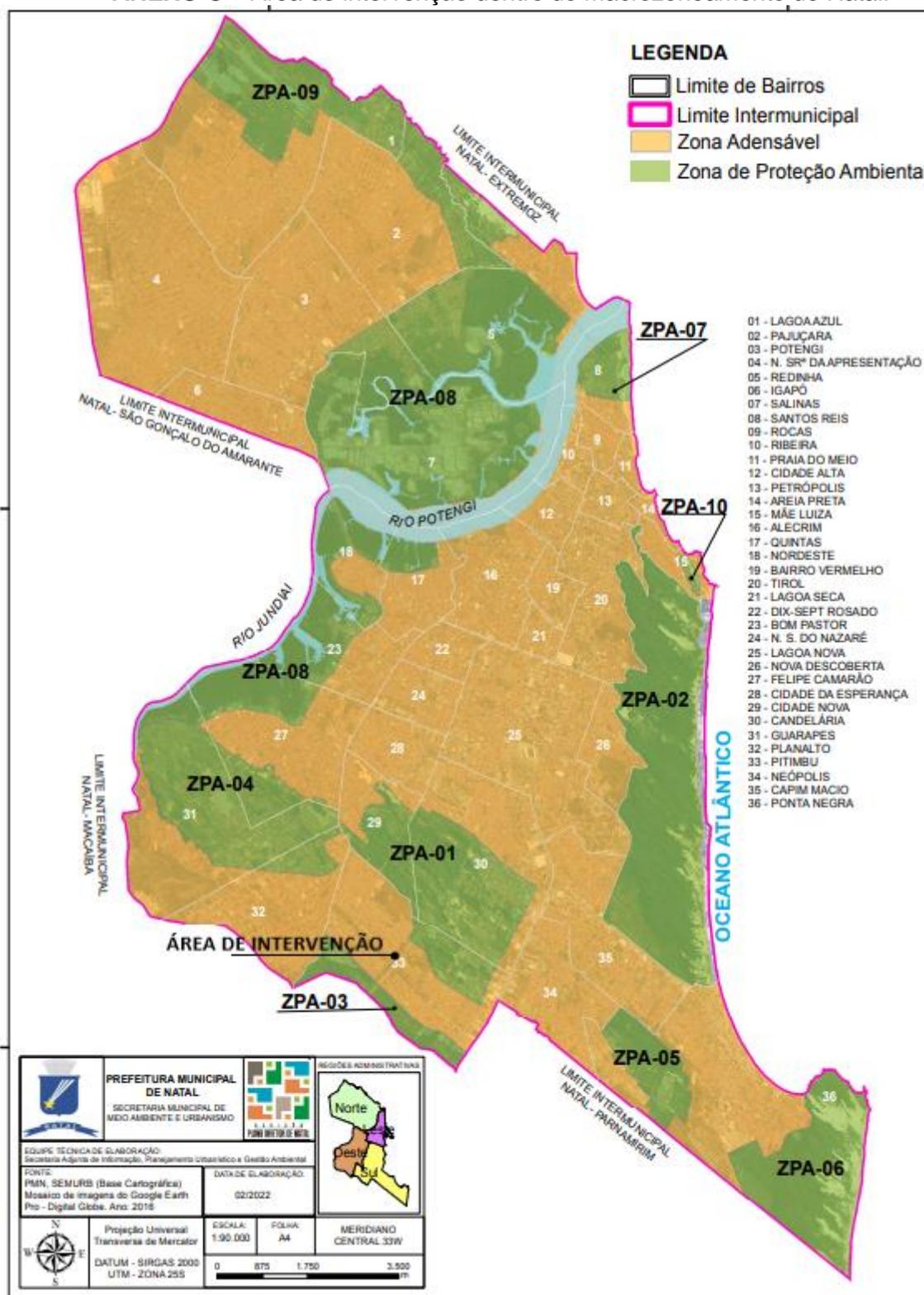
Fonte: Ana Figueiredo (2018).

## ANEXO B – Lista de categorias e critérios do Selo Casa Azul.

CATEGORIA	ITEM	CRITÉRIO	FAIXA DE PONTUAÇÃO	OBRIGATORIO	DIAMANTE	IDENTIFICADOR #mais	BRONZE	PRATA	OURO	DIAMANTE	
1. QUALIDADE URBANA E BEM ESTAR	1.1	Qualidade e Infraestrutura no Espaço Urbano	4	4	X	X	50 PONTOS ou 2 #mais	60 PONTOS ou 3 #mais	80 PONTOS ou 4 #mais	100 PONTOS e #maisInovação	
	1.2	Relação com o Entorno: Interferências e Impactos no Empreendimento	3	3	X	X					
	1.3	Separação de Resíduos	3	3	X	X					
	1.4	Melhorias no Entorno	2	3							
	1.5	Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Contaminadas	3	3							
	1.6	Revitalização de Edificações Existentes e Ocupação de Vazios Urbanos	3	4							
	1.7	Paisagismo	2	3		X					
	1.8	Equipamentos de Lazer, Sociais, de Bem-estar e Esportivos	3	4							
	1.9	Adequação às Condições do Terreno com topografia adversa	3	3							
	1.10	Soluções Sustentáveis de Mobilidade	2	4		X					
2. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL	2.1	Orientação ao Sol e aos Ventos	3	3	X	X	Minimo 20 PONTOS				
	2.2	Desempenho Térmico e Luminico	4	4	X	X					
	2.3	Dispositivos Economizadores de Energia	2	2	X	X					
	2.4	Medição Individualizada de Gás	1	3	X	X					
	2.5	Ventilação e Iluminação Natural dos Banheiros	2	3							
	2.6	Iluminação Natural de Áreas Comuns	3	3							
	2.7	Sistema de Aquecimento Solar	4	4							
	2.8	Geração de Energia Renovável	3	5		X					
	2.9	Elevadores Eficientes	2	2							
3. GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	3.1	Dispositivos Economizadores de Água	3	3	X	X	Minimo 15 PONTOS				
	3.2	Medição Individualizada de Água	3	3	X	X					
	3.3	Áreas Permeáveis	4	4	X	X					
	3.4	Reuso de Águas Servidas/Cinzas	4	5							
	3.5	Aproveitamento de Águas Pluviais	4	4		X					
	3.6	Retenção ou Infiltração de Águas Pluviais	3	3							
4. PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL	4.1	Gestão de Resíduos da Construção e Demolição	3	3	X	X	Minimo 15 PONTOS				
	4.2	Fôrmas e Escoras Reutilizáveis (ou não utilizadas)	1	3	X	X					
	4.3	Madeira Certificada	1	3	X	X					
	4.4	Coordenação Modular	3	3							
	4.5	Componentes Industrializados ou Pré-Fabricados	3	3							
	4.6	Pavimentação e Calçamento com RCD	3	3							
	4.7	Gestão Eficiente da Água no Canteiro de Obras	3	4		X					
5. DESENVOLVIMENTO SOCIAL	5.1	Capacitação para Gestão do Empreendimento	2	2	X	X	50 PONTOS ou 2 #mais	60 PONTOS ou 3 #mais	80 PONTOS ou 4 #mais	100 PONTOS e #maisInovação	
	5.2	Educação Financeira e Planejamento Financeiro	2	2	X	X					
	5.3	Mitigação do Desconforto da População Local Durante as Obras	2	2							
	5.4	Inclusão de Trabalhadores e Fornecedoros Locais	1	1							
	5.5	Capacitação Profissional dos Empregados	2	2							
	5.6	Ações para Mitigação de Riscos Sociais	3	3							
	5.7	Educação Ambiental dos Empregados e Moradores	2	2							
	5.8	Ações para Geração de Emprego e Renda	2	2							
	5.9	Ações de Integração Social na Comunidade	1	1							
	5.10	Apoio na Manutenção Pós-Ocupação	3	3		X					
	5.11	Segurança e Saúde no Canteiro de Obras	1	1							
6. INOVAÇÃO	6.1	Aplicação do BIM na Gestão Integrada do Empreendimento	3	3			Minimo 10 PONTOS	50 PONTOS ou 2 #mais	60 PONTOS ou 3 #mais	80 PONTOS ou 4 #mais	100 PONTOS e #maisInovação
	6.2	Gestão para Redução das Emissões de Carbono	5	5							
	6.3	Sistemas Eficientes de Automação Predial	3	3							
	6.4	Conectividade	2	2		X					
	6.5	Ferramentas Digitais Voltadas a Práticas de Sustentabilidade	3	3							
	6.6	Possibilidade de Adequação Futura da UH às Necessidades dos Usuários	3	3							
	6.7	Outras Propostas Inovadoras	3	10							
BÔNUS	7.1	Critério Bônus	2	6							

Fonte: Guia Selo Casa Azul da Caixa (2021).

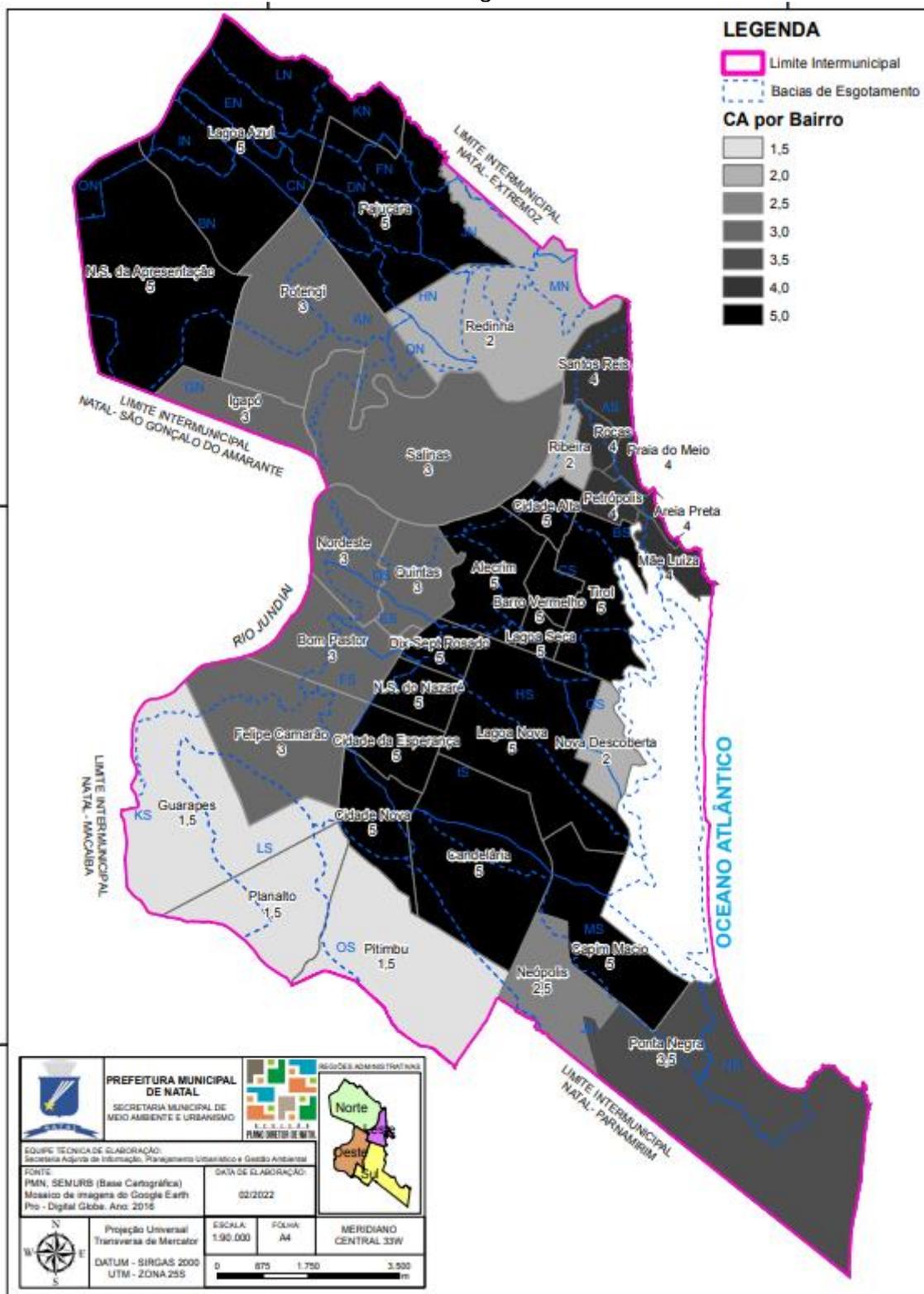
ANEXO C – Área de intervenção dentro do macrozoneamento de Natal.



Fonte: Adaptado do diário Oficial do Município de Natal (2022).

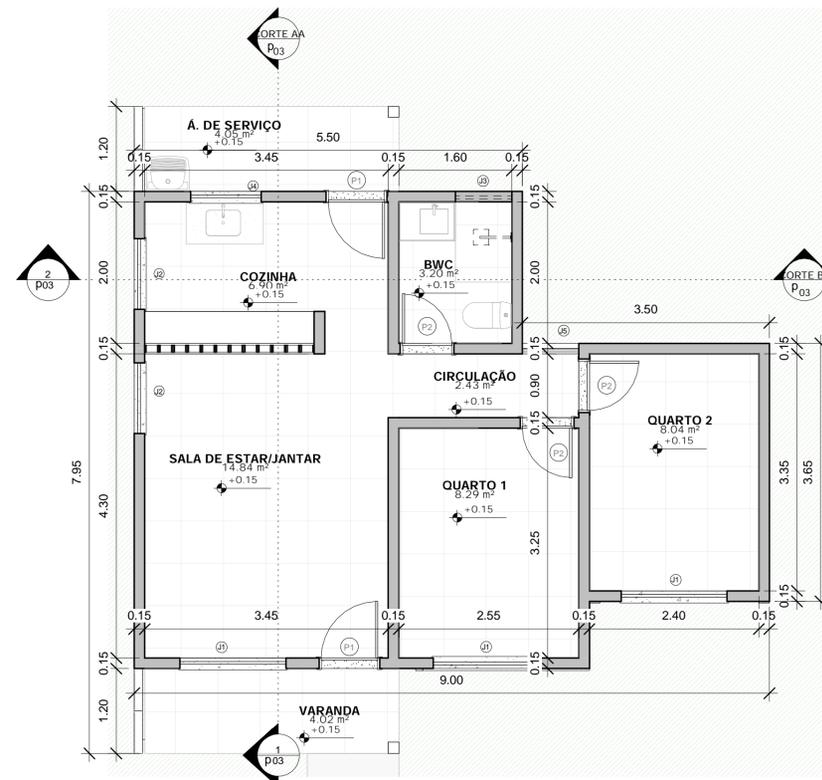
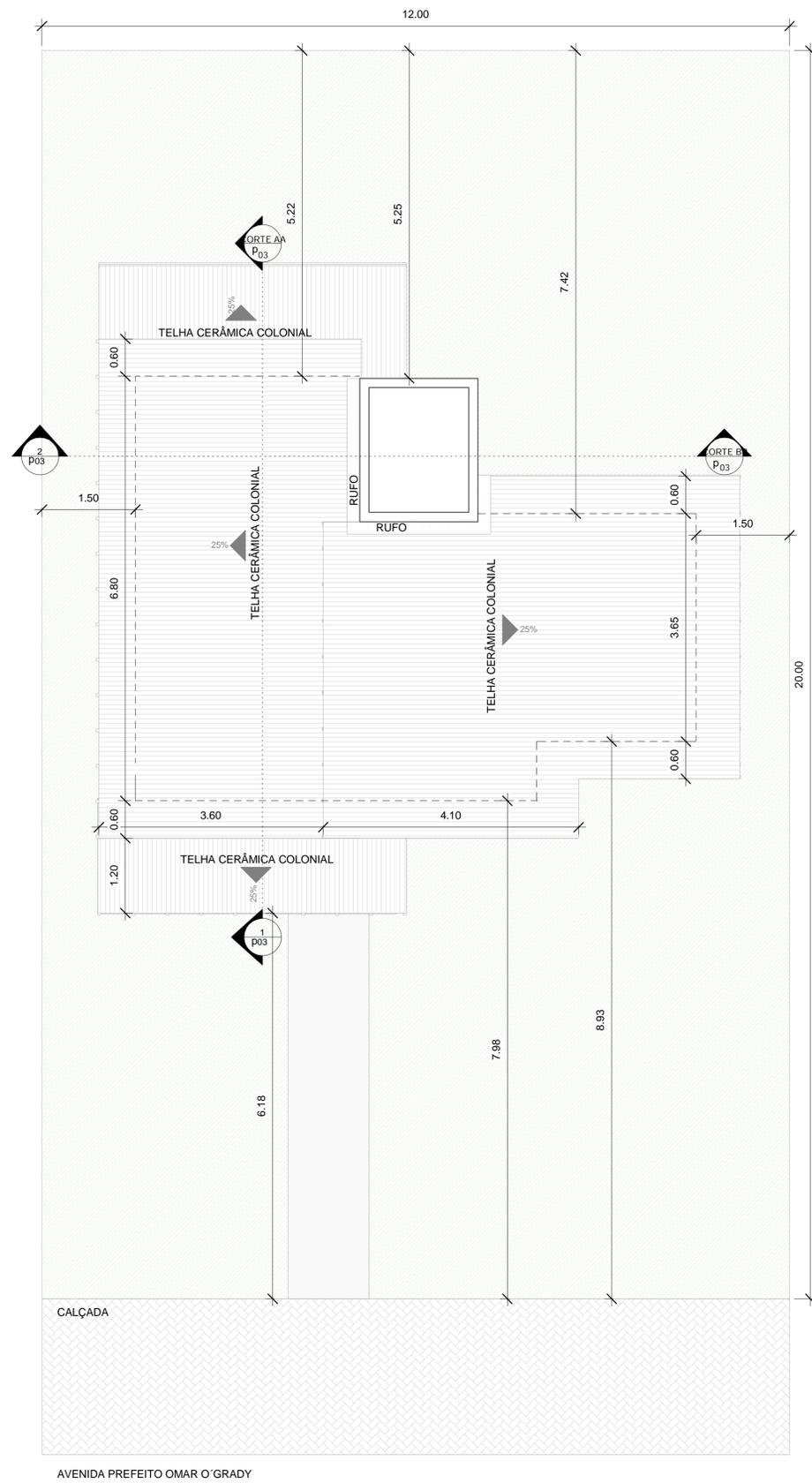


ANEXO E – Bacias de esgotamento sanitário de Natal.



Fonte: Adaptado do diário Oficial do Município de Natal (2022).





ÁREA UTIL: 51,77m<sup>2</sup>  
ÁREA CONSTRUÍDA: 59,66m<sup>2</sup>



QUADRO DE JANELAS				
ITEM	QTD.	DIMENSÕES		
		Larg.	Altura	Peit.
J1	3	2.00	1.00	1.10
J2	2	1.00	1.30	1.10
J3	1	0.80	0.40	1.80
J4	1	1.00	0.60	1.10
J5	1	0.80	1.00	1.10

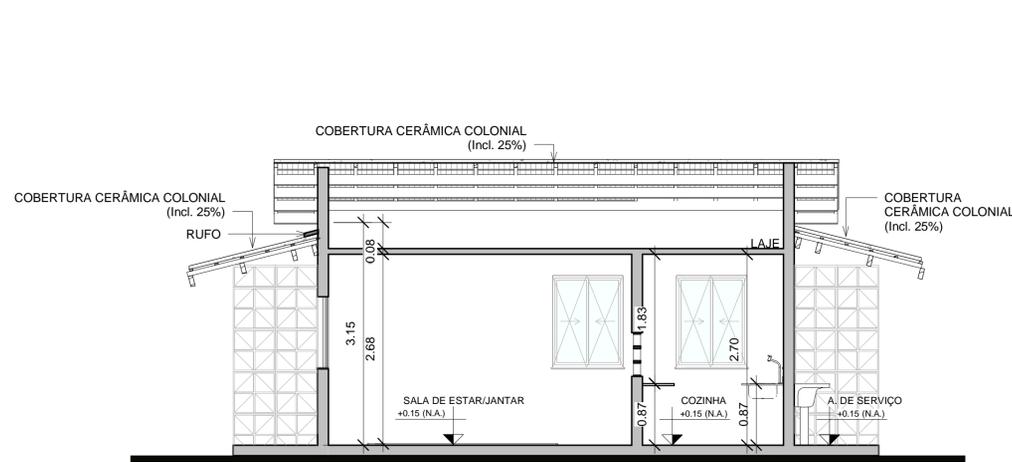
Total geral: 8

QUADRO DE JANELAS			
ITEM	QTD.	DIMENSÕES	
		Altura	Largura
P1	2	2.10	0.80
P2	3	2.10	0.70

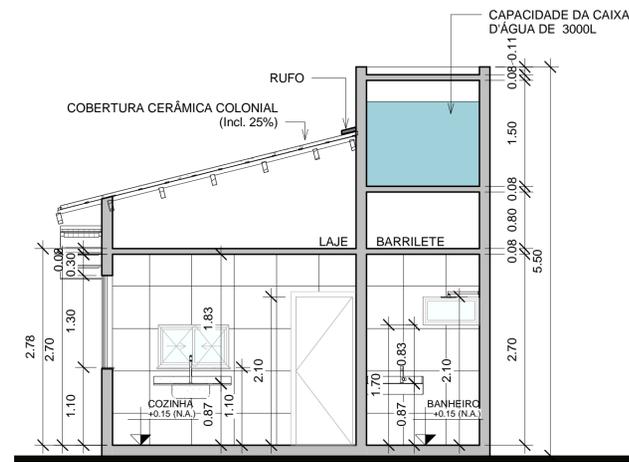
Total geral: 5

QUADRO DE PRESCRIÇÕES URBANÍSTICAS	
PRESCRIÇÃO URB.	PROJETO
Gabarito	5,50m
Coefficiente de Aproveitamento	0,24
Área de Ocupação	77,73m
Taxa de Ocupação	32,38%
Área de Permeabilidade	162,27
Taxa de Permeabilidade	67,62%
Recuo Frontal	8,05m
Recuo Lateral Direito	1,50m
Recuo Lateral Esquerdo	1,50m
Recuo Posterior	5,24m

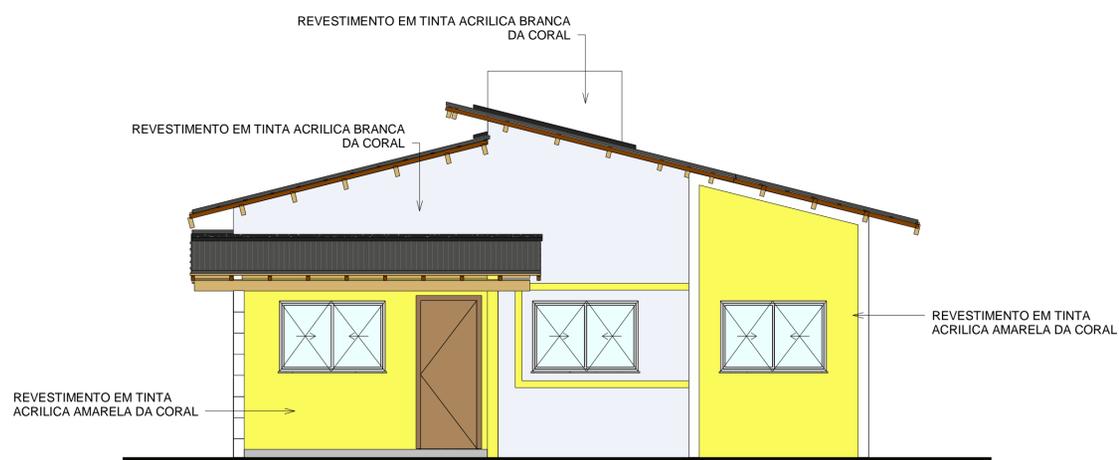
<b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>02</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTURA, PLANTA BAIXA E PLANTA DE LAYOUT
Avenida Prefeito Omar O'Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira		DATA: 09/12/2022 12:15:14
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima		ÁREA DO TERRENO: 240,00m <sup>2</sup>
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 59,66m <sup>2</sup>	ÁREA DE COBERTURA: 77,73m <sup>2</sup>	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: -
ÁREA DE REFORMA: -	ÁREA PERMEÁVEL: 175,82m <sup>2</sup>	ESCALA: INDICADA



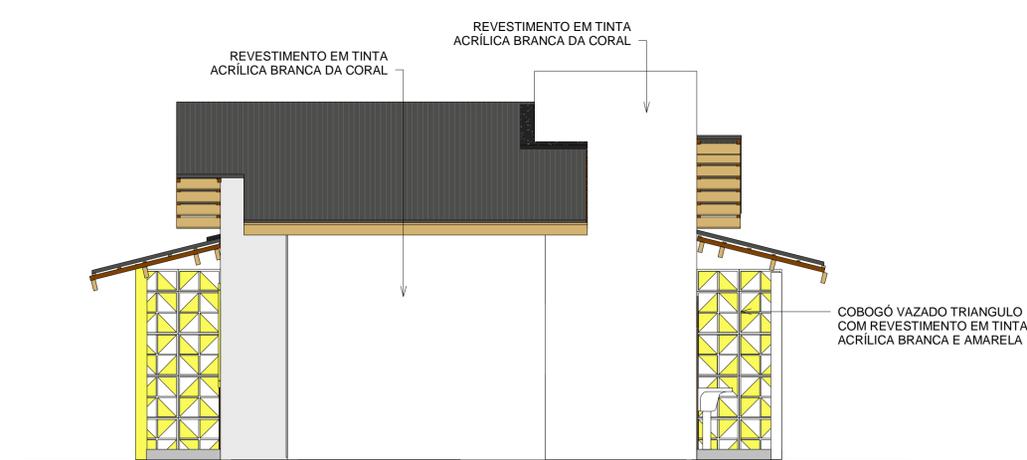
1 CORTE AA  
ESCALA.....1:50



2 CORTE BB  
ESCALA.....1:50



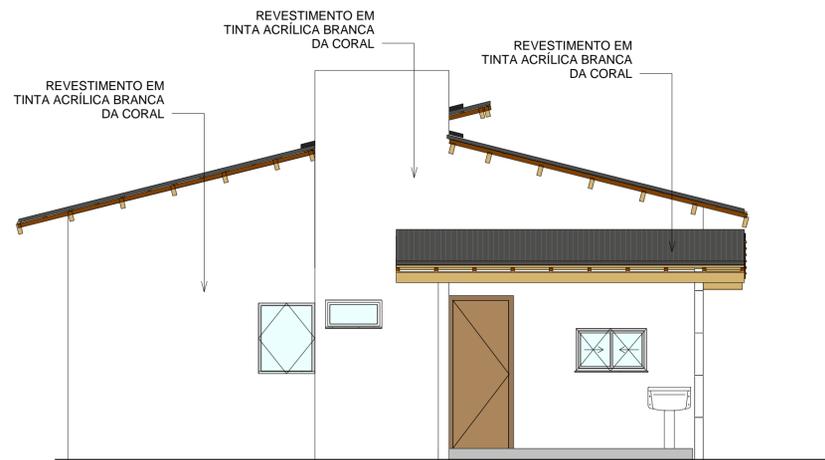
3 FACHADA FRONTAL  
ESCALA.....1:50



4 FACHADA LATERAL DIREITA  
ESCALA.....1:50



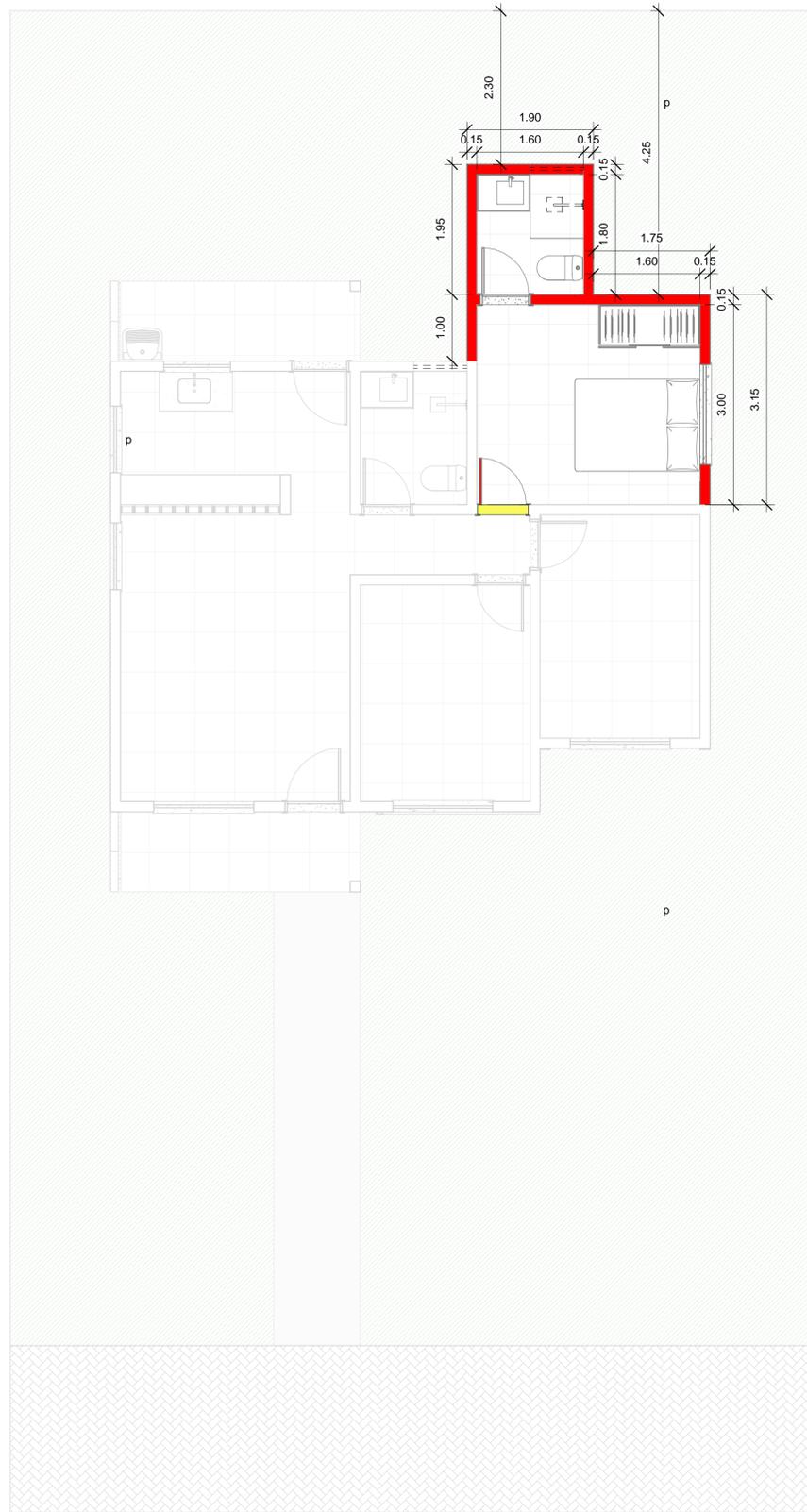
5 FACHADA LATERAL ESQUERDA  
ESCALA.....1:50



6 FACHADA POSTERIOR  
ESCALA.....1:50



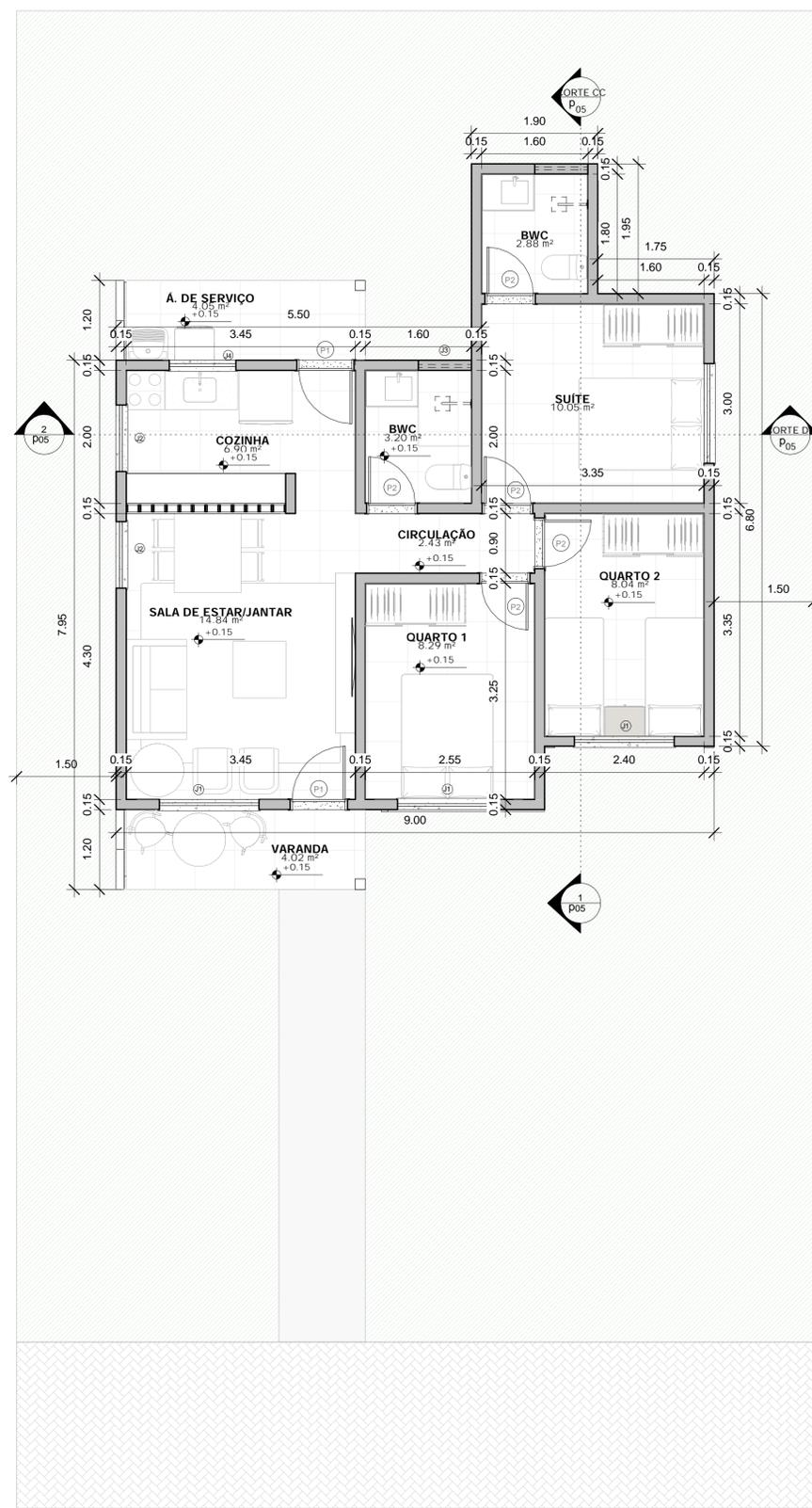
 <b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> <b>CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO</b> TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>03</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: CORTES, FACHADAS E ESTUDO VOLUMÉTRICO
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira	DATA: 22/12/2022 11:33:53	
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima	ÁREA DO TERRENO: 240,00m²	
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 59,66m²	ÁREA DE COBERTURA: 77,73m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: -
ÁREA DE REFORMA: -	ÁREA PERMEÁVEL: 175,82m²	ESCALA: INDICADA



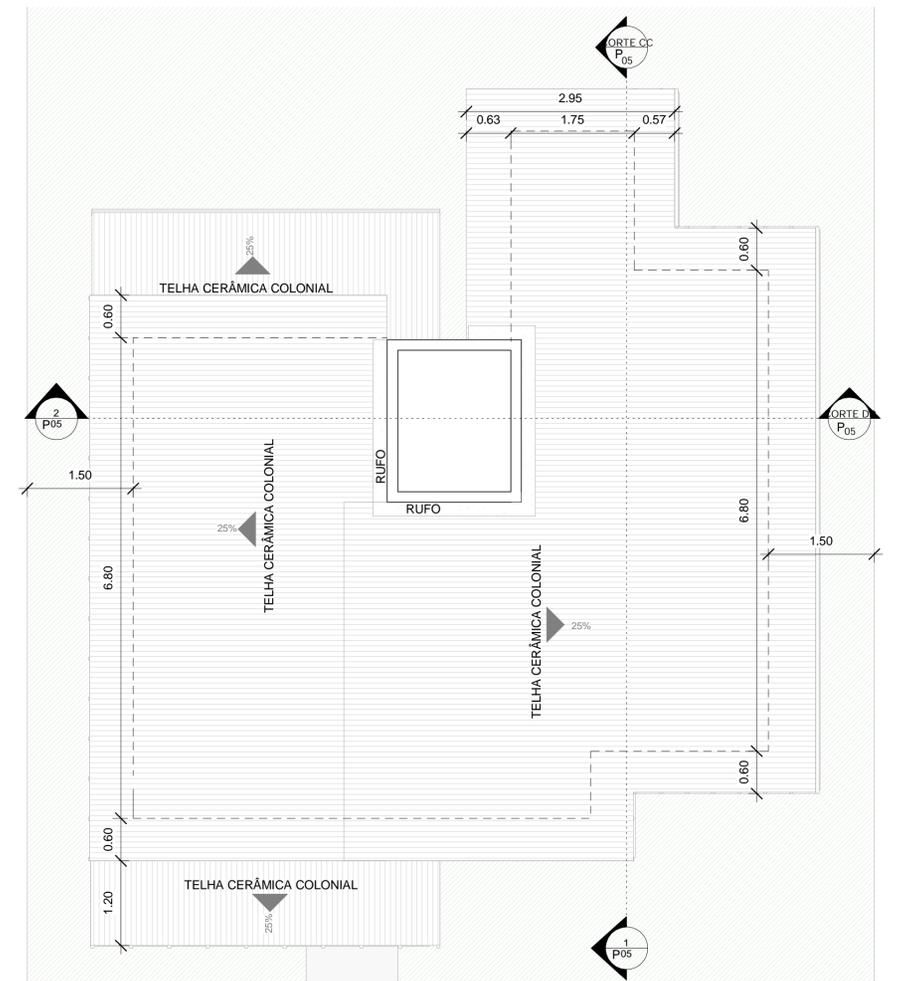
1 PLANTA BAIXA - PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO E REFORMA 1  
 ESCALA.....1:50

LEGENDA

- Demolir
- Construir
- Existente



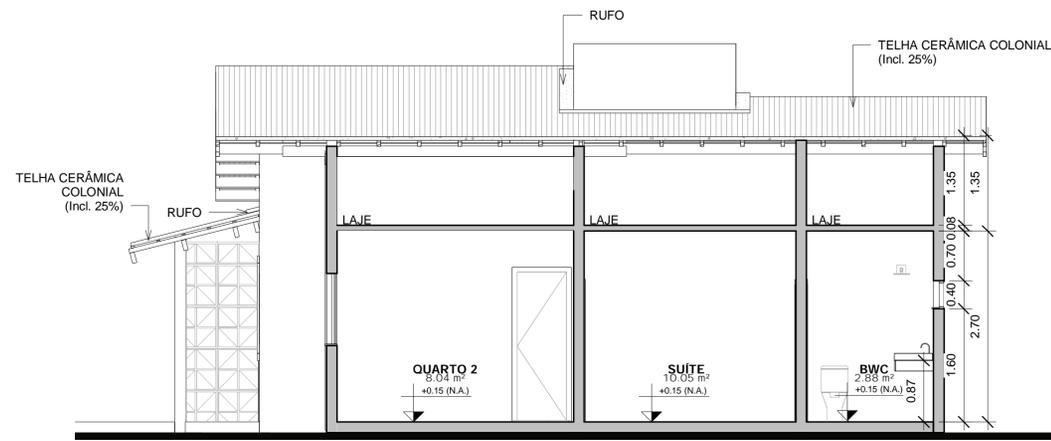
2 PLANTA BAIXA  
 ESCALA.....1:50



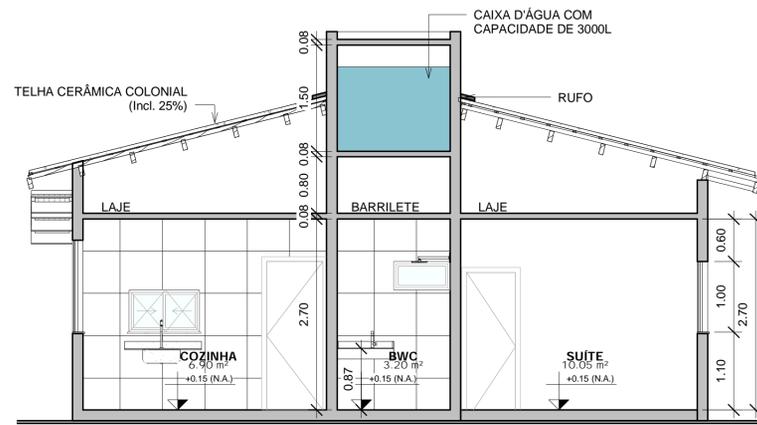
3 PLANTA DE COBERTURA

ESCALA.....1:50

<b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> <b>CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO</b> TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>04</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: PLANTAS BAIXAS DA PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO 1
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitumbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira		DATA: 20/12/2022 19:22:06
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima		ÁREA DO TERRENO: 240,00m²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 74,58m²	ÁREA DE COBERTURA: 97,84m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: 30,00m²
ÁREA DE REFORMA: -	ÁREA PERMEÁVEL: 175,82m²	ESCALA: INDICADA



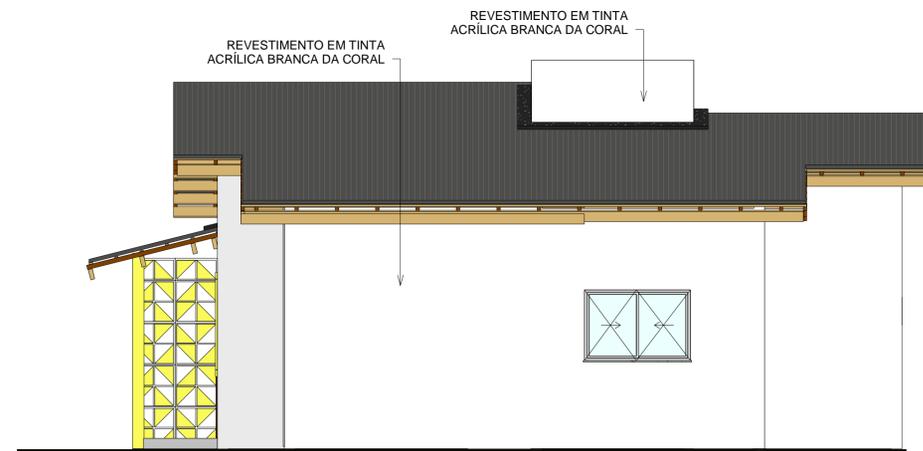
1 CORTE CC  
ESCALA.....1:50



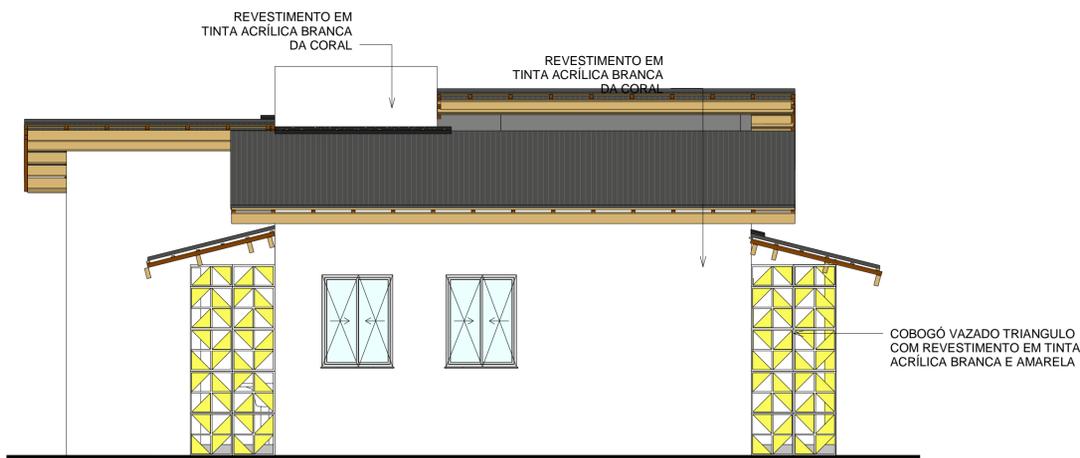
2 CORTE DD  
ESCALA.....1:50



3 FACHADA FRONTAL  
ESCALA.....1:50



4 FACHADA LATERAL DIREITA  
ESCALA.....1:50

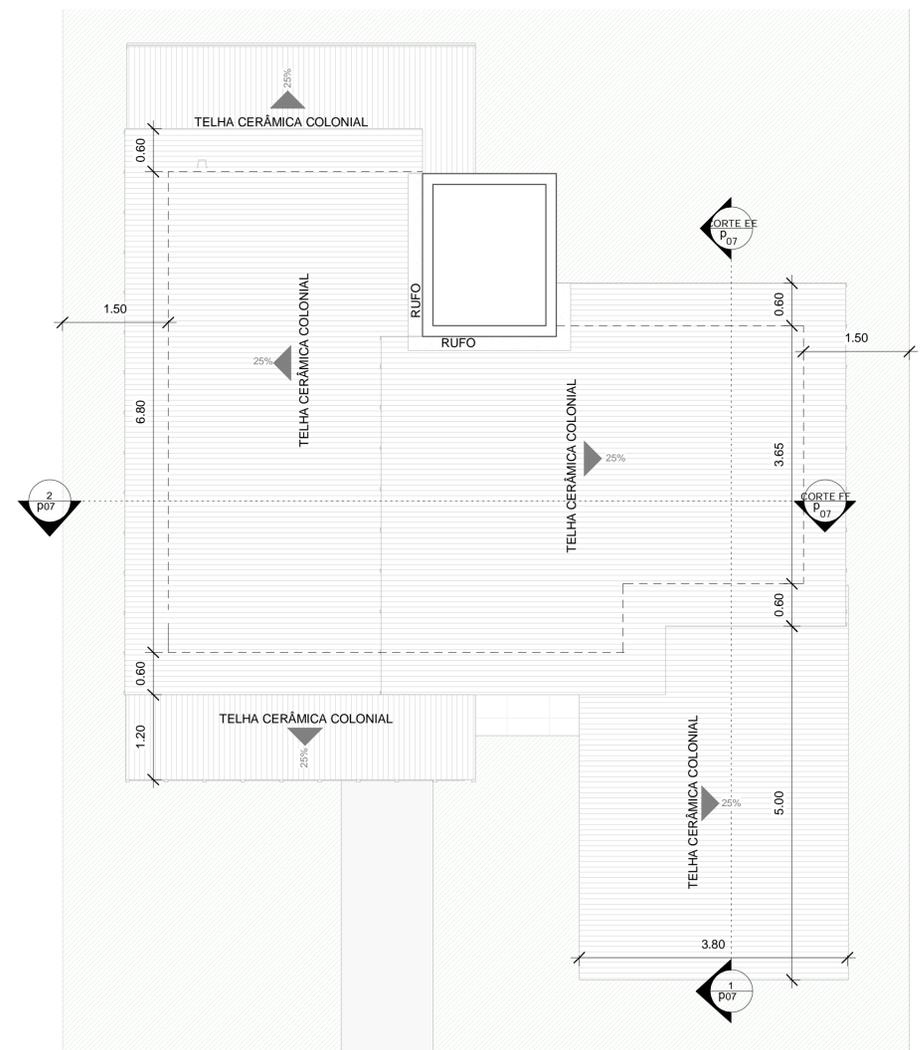
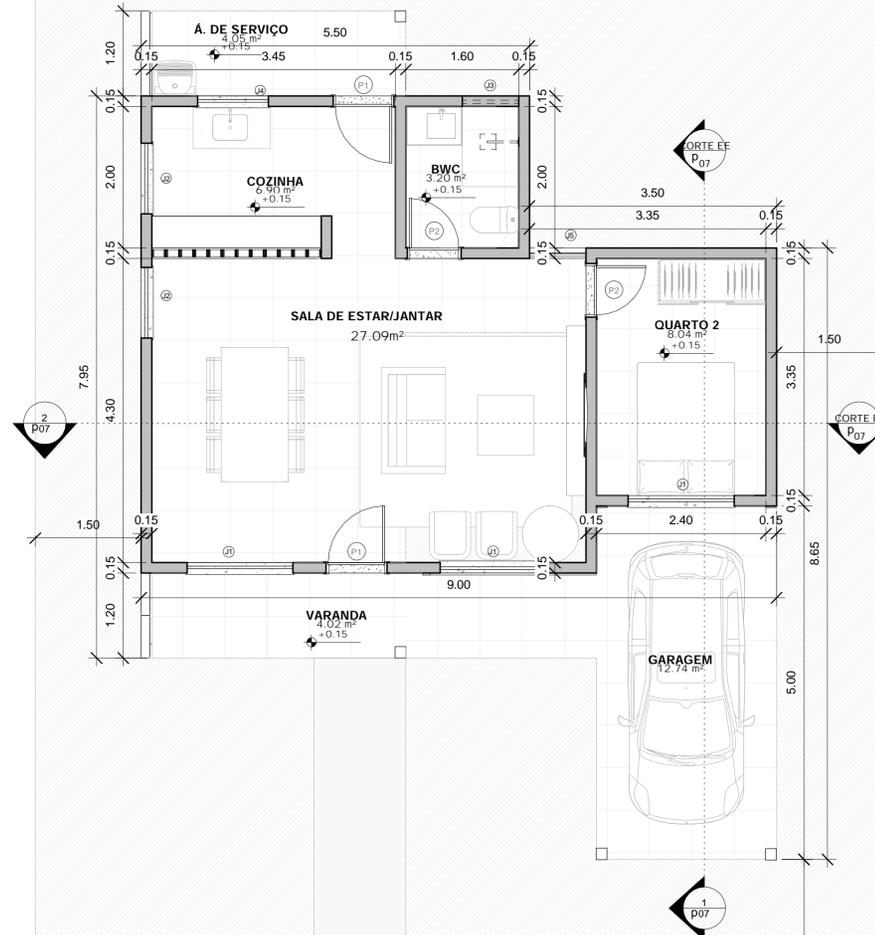
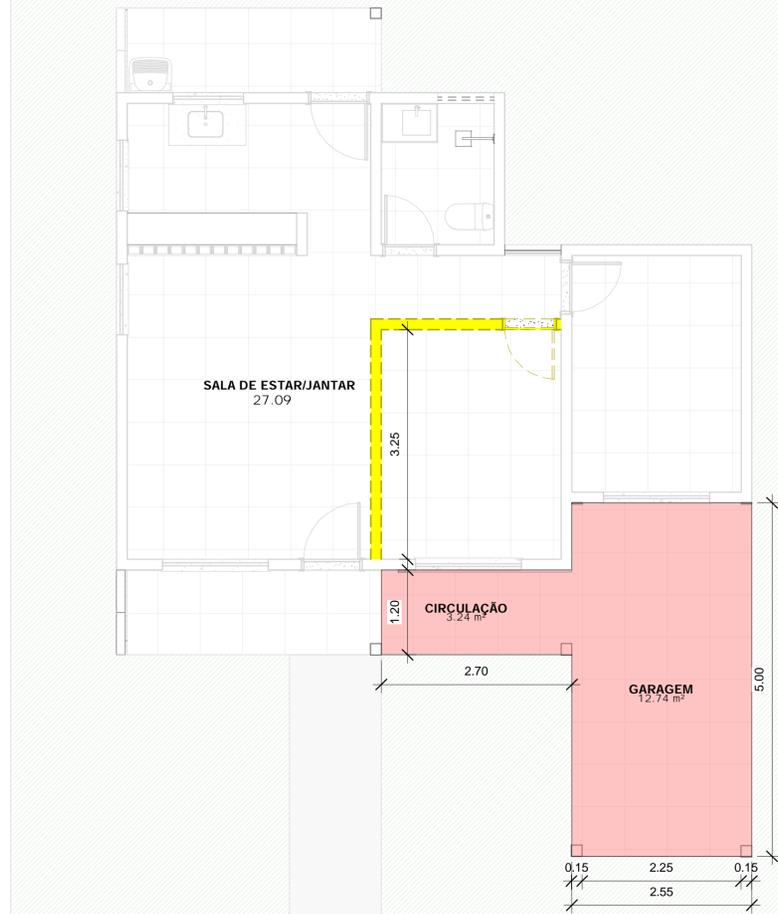


5 FACHADA LATERAL ESQUERDA  
ESCALA.....1:50



6 FACHADA POSTERIOR  
ESCALA.....1:50

 <b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> <b>CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO</b> TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>05</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b> CORTE E FACHADAS COM PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO		
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira		DATA: 12/12/2022 11:40:32
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima		ÁREA DO TERRENO: 240,00m²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 74,58m²	ÁREA DE COBERTURA: 97,84m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: 30,00m²
ÁREA DE REFORMA: -	ÁREA PERMEÁVEL: 175,82m²	ESCALA: INDICADA



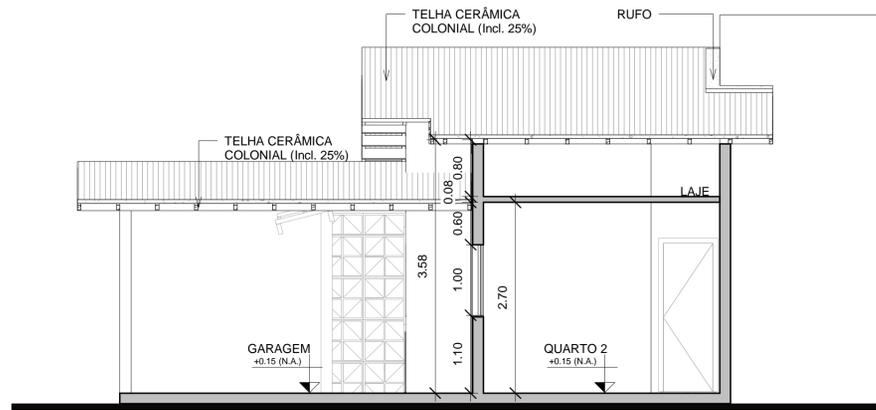
3 PLANTA DE COBERTURA  
 ESCALA.....1:50

1 PLANTA BAIXA - PROPOSTA DE REFORMA E AMPLIAÇÃO  
 ESCALA.....1:50

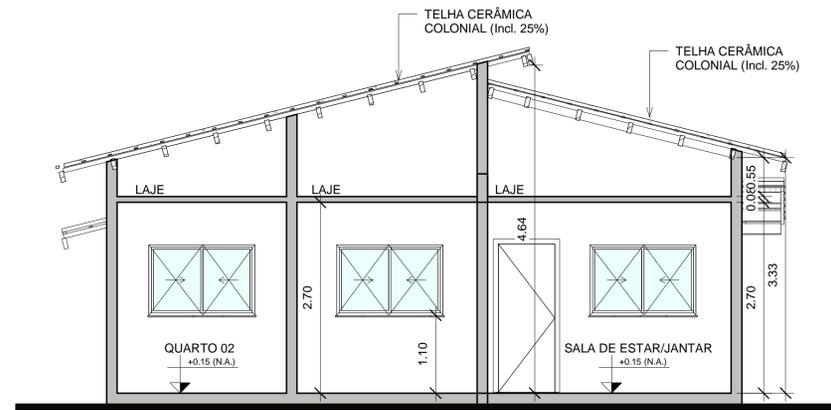
2 PLANTA BAIXA  
 ESCALA.....1:50

- LEGENDA**
- Demolir
  - Construir
  - Existente

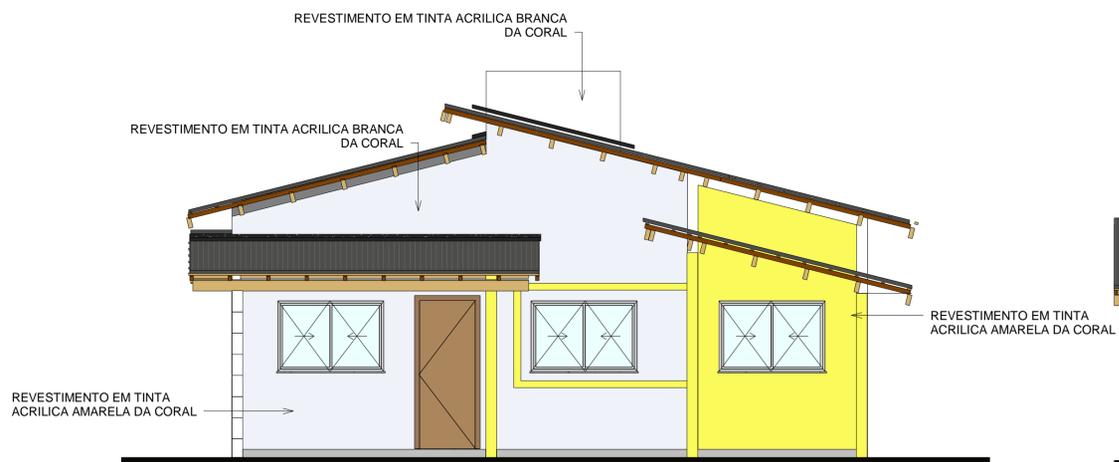
<b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>06</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: PLANTAS BAIXAS DA PROPOSTA 2
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira	DATA: 22/12/2022 11:23:37	
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima	ÁREA DO TERRENO: 240,00m²	
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 75,54m²	ÁREA DE COBERTURA: 94,81m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: 15,98m²
ÁREA DE REFORMA: 27,09m²	ÁREA PERMEÁVEL: 145,19m²	ESCALA: INDICADA



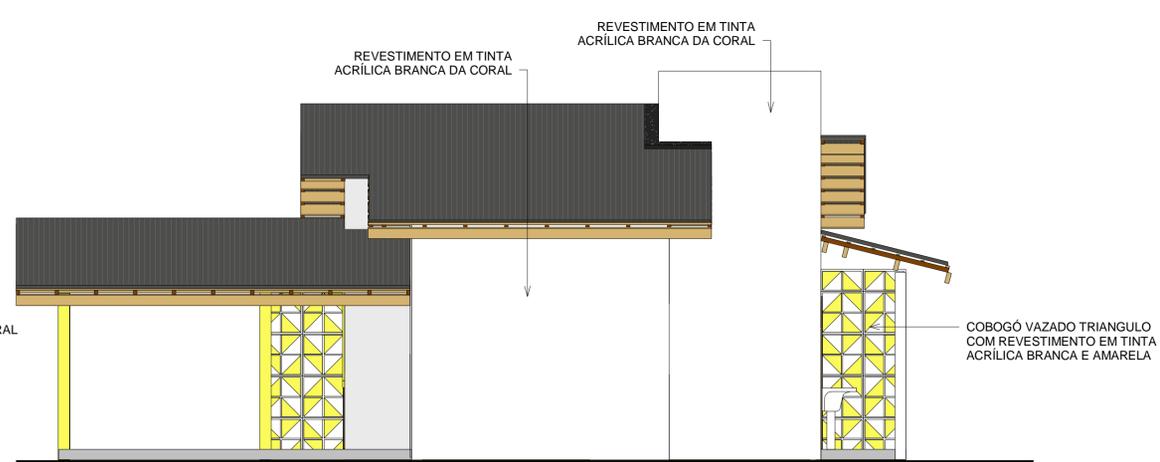
1 CORTE EE  
ESCALA.....1:50



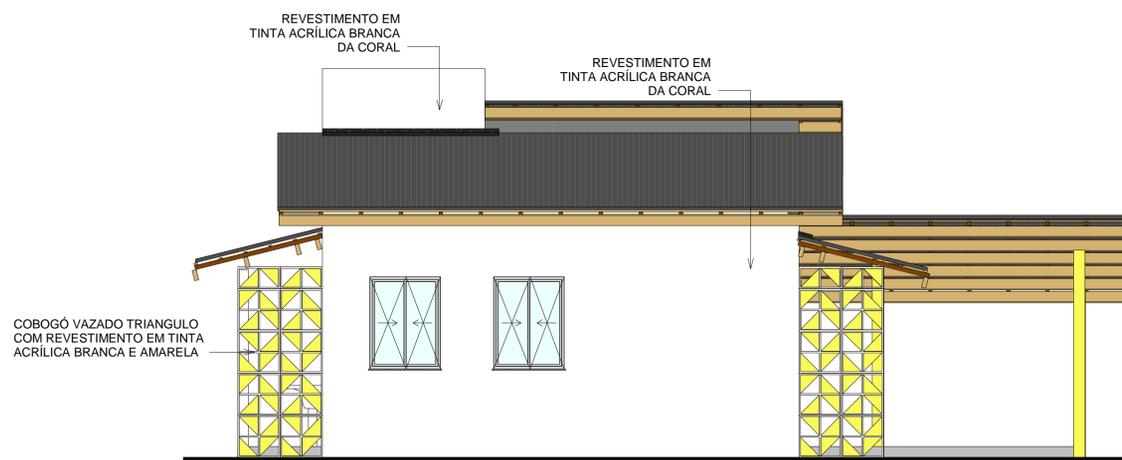
2 CORTE FF  
ESCALA.....1:50



3 FACHADA FRONTAL  
ESCALA.....1:50



4 FACHADA LATERAL DIREITA  
ESCALA.....1:50

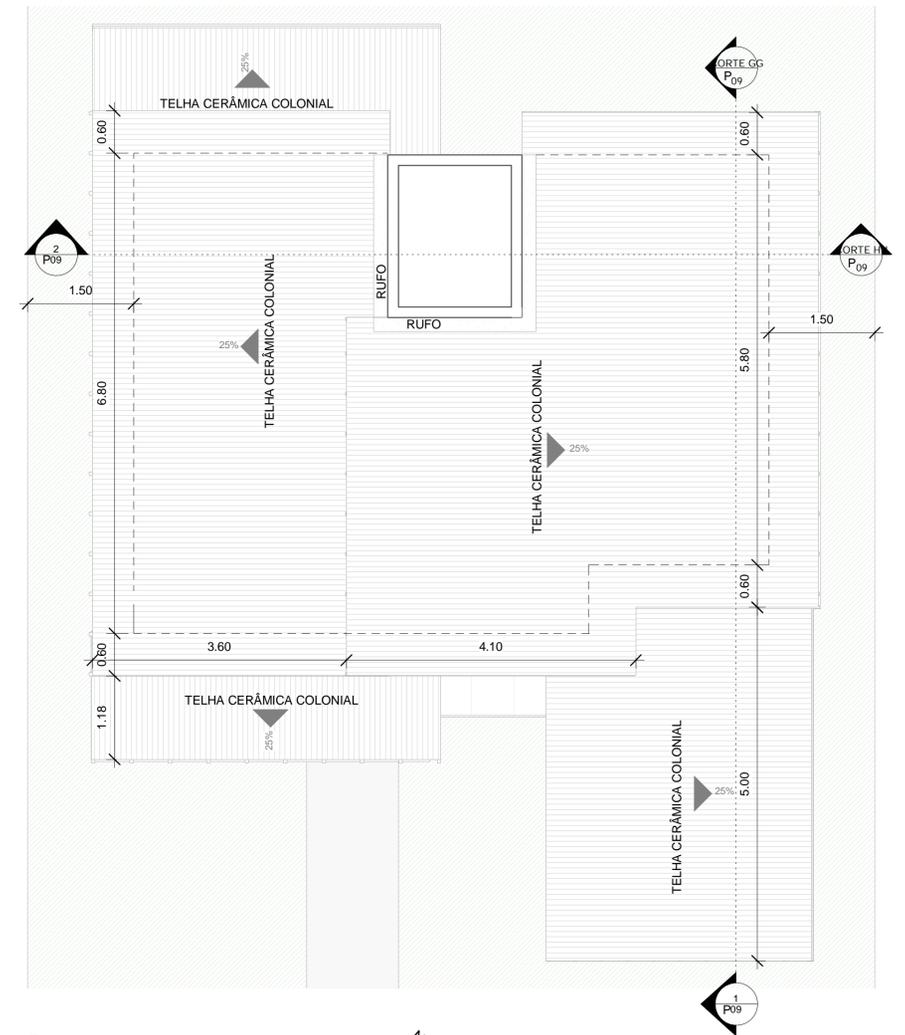
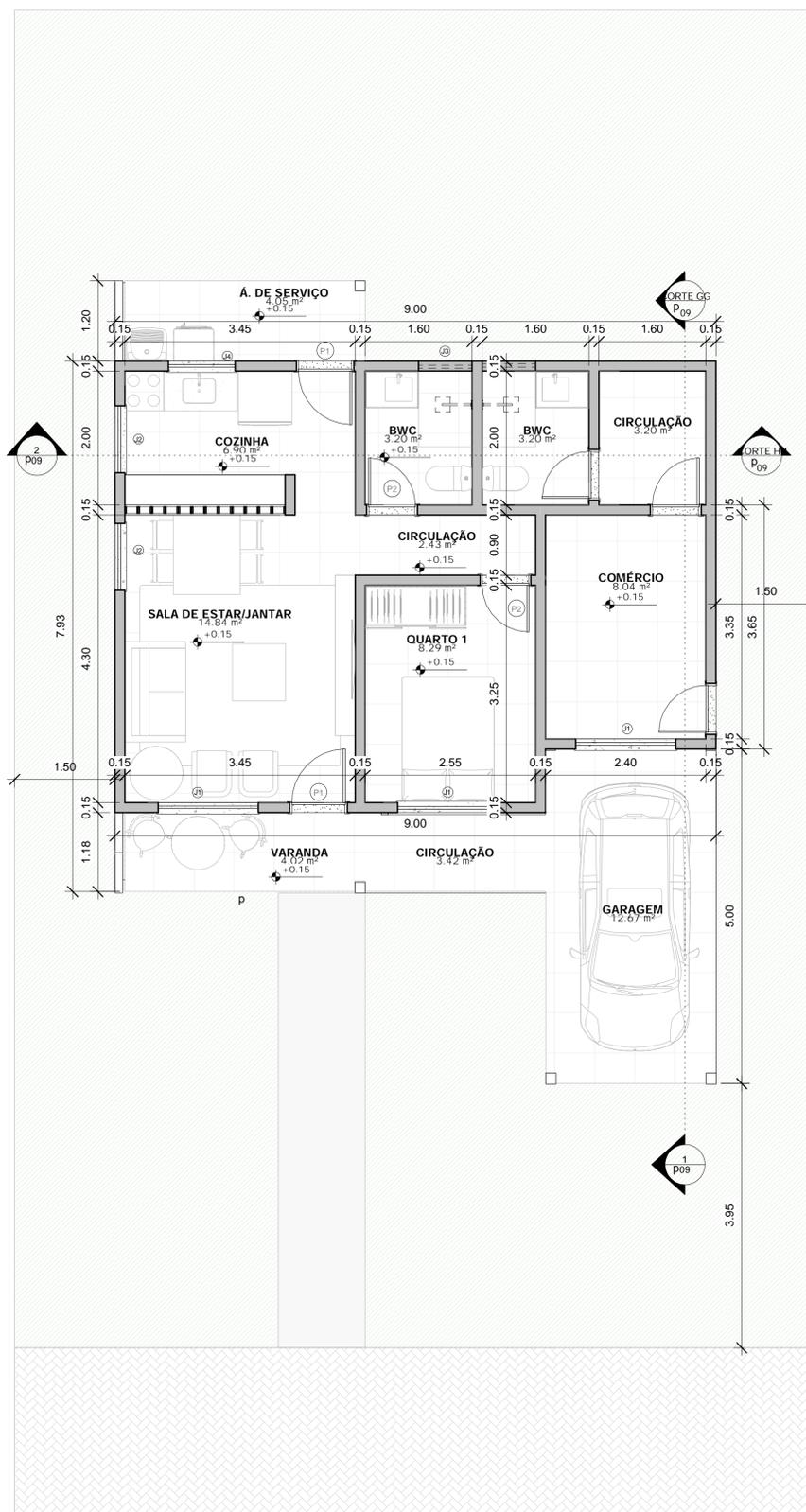
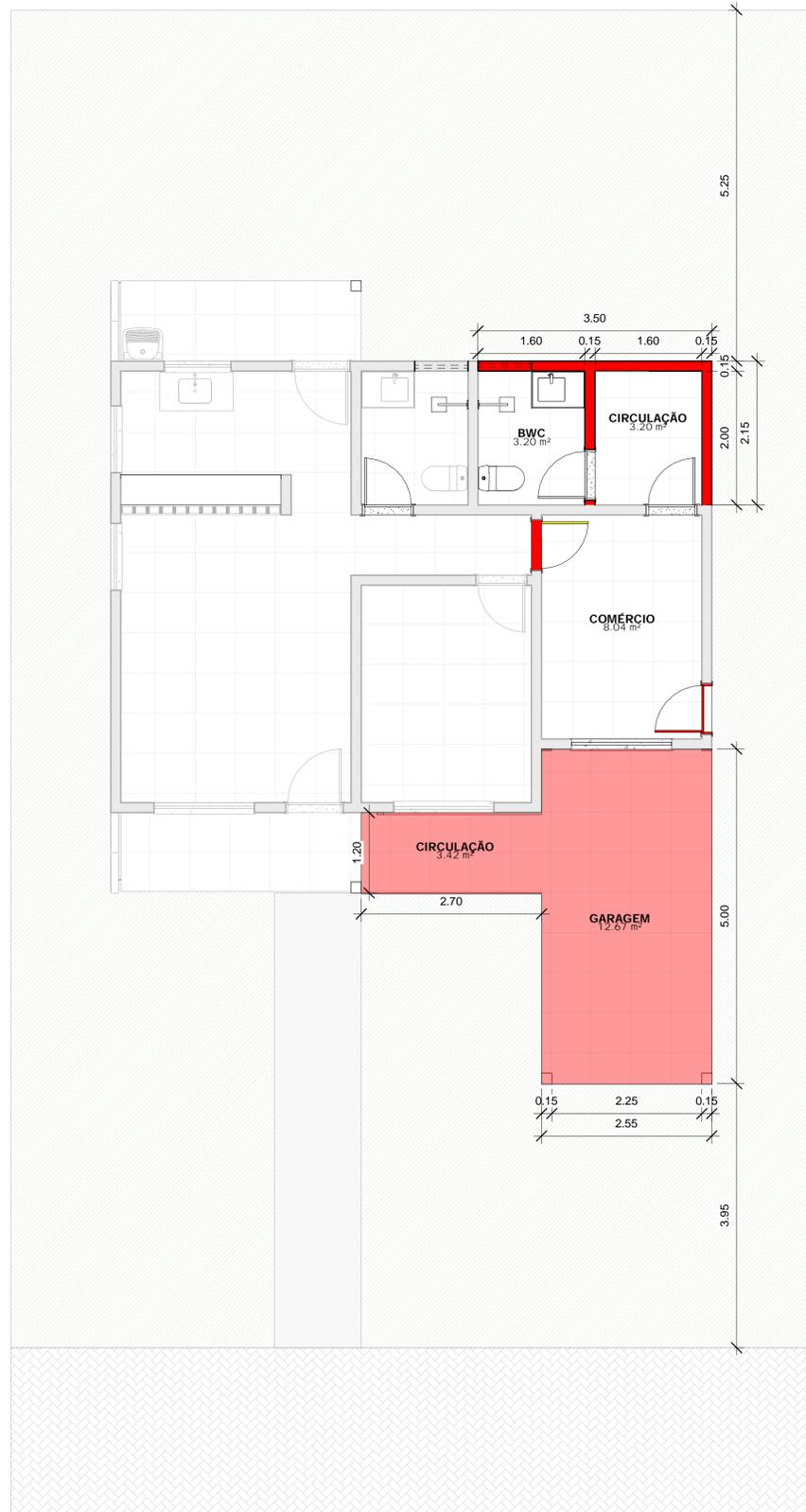


5 FACHADA LATERAL ESQUERDA  
ESCALA.....1:50



6 FACHADA POSTERIOR  
ESCALA.....1:50

 <b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>07</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: CORTES, FACHADAS E ESTUDO VOLUMÉTRICO
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira	DATA: 12/12/2022 11:41:38	
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima	ÁREA DO TERRENO: 240,00m²	
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 75,54m²	ÁREA DE COBERTURA: 94,81m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: 15,98m²
ÁREA DE REFORMA: 27,09m²	ÁREA PERMEÁVEL: 145,19m²	ESCALA: INDICADA



1 PLANTA BAIXA - PROPOSTA DE REFORMA E AMPLIAÇÃO  
ESCALA.....1:50

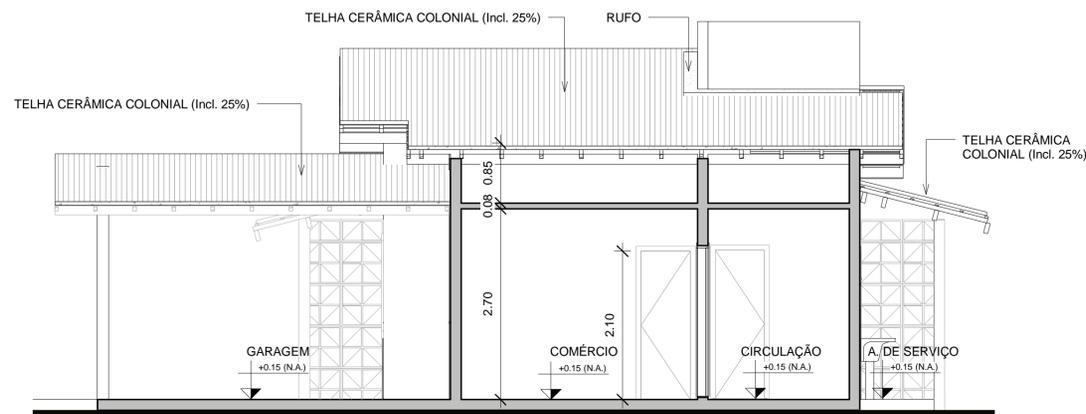
2 PLANTA BAIXA  
ESCALA.....1:50

3 PLANTA DE COBERTURA  
ESCALA.....1:50

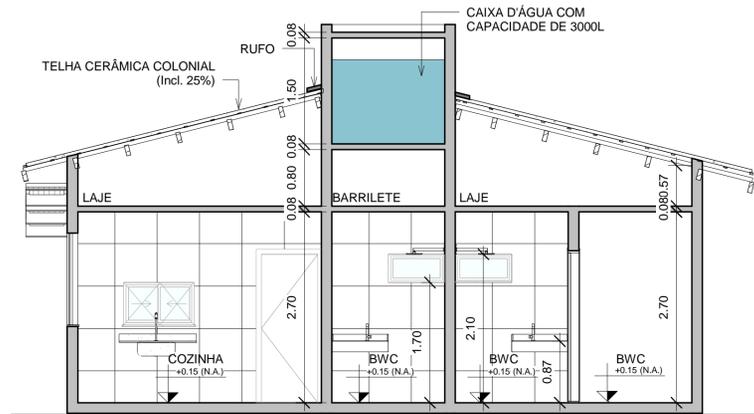
LEGENDA

- Demolir
- Construir
- Existente

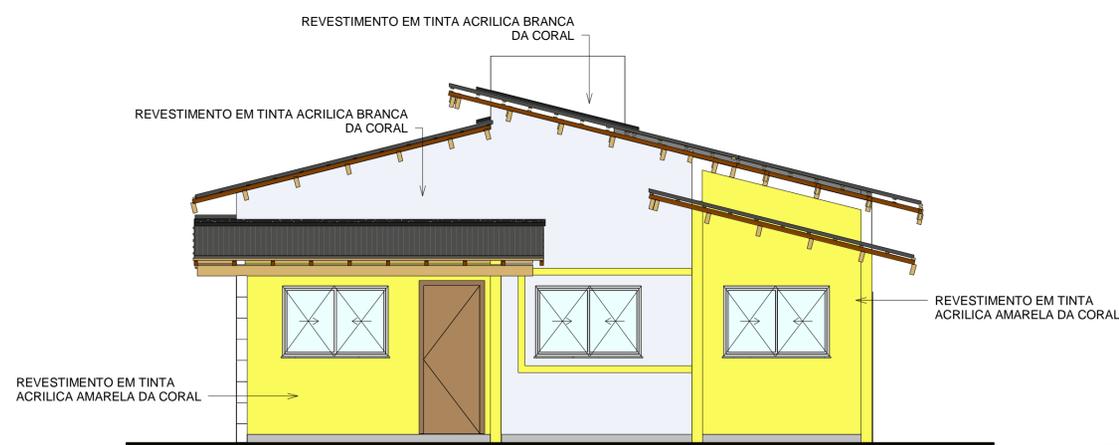
<b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>08</b> / 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: PLANTAS BAIXAS E COBERTURADA PROPOSTA 3
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira		DATA: 09/12/2022 12:16:55
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima		ÁREA DO TERRENO: 240,00m²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 83,19m²	ÁREA DE COBERTURA: 103,79m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: 23,55m²
ÁREA DE REFORMA: -	ÁREA PERMEÁVEL: 156,81m²	ESCALA: INDICADA



1 CORTE GG  
ESCALA.....1:50



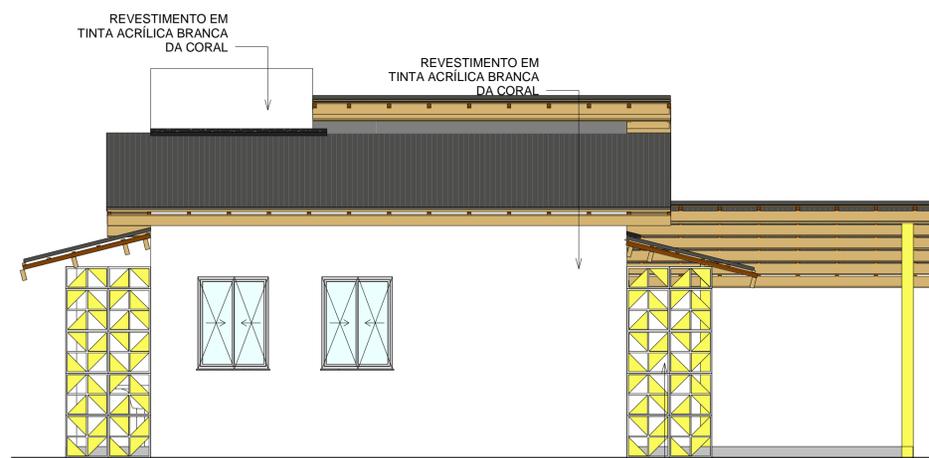
2 CORTE HH  
ESCALA.....1:50



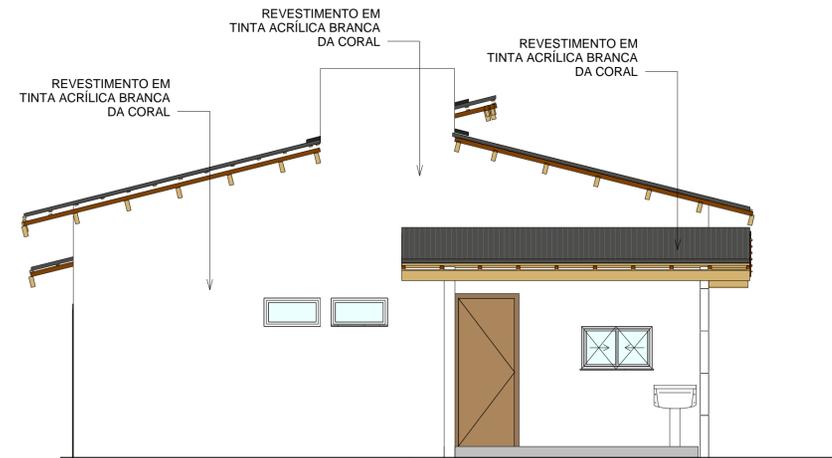
3 FACHADA FRONTAL  
ESCALA.....1:50



4 FACHADA LATERAL DIREITA  
ESCALA.....1:50



5 FACHADA LATERAL ESQUERDA  
ESCALA.....1:50



6 FACHADA POSTERIOR  
ESCALA.....1:50

 <b>CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNIRN</b> CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		PRANCHA: <b>09</b> 09
<b>RESIDENCIAL UNIFAMILIAR</b>		CONTEÚDO DA PRANCHA: CORTES E FACHADAS DA PROPOSTA DE AMPLIAÇÃO 3
Avenida Prefeito Omar O Grady, Pitimbu, Natal-RN.		
DISCENTE: Arthur Romano Liberato Freire Moreira		DATA: 12/12/2022 11:43:26
ORIENTADORA: Huda Andrade Silva de Lima		ÁREA DO TERRENO: 240,00m²
ÁREA DE CONSTRUÇÃO: 83,19m²	ÁREA DE COBERTURA: 103,79m²	ÁREA DE AMPLIAÇÃO: 23,55m²
ÁREA DE REFORMA: -	ÁREA PERMEÁVEL: 156,81m²	ESCALA: INDICADA