



FACULDADE INTERNACIONAL DA PARAÍBA
ESCOLA DE ARQUITETURA E DESIGN

Campus Tambiá

KATTARINY GEORGIA DO ESPÍRITO SANTO

RESIDÊNCIA HÍBRIDA: INOVAÇÃO CONTRA INUNDAÇÕES

Anteprojeto de habitação unifamiliar na Região Metropolitana do Recife

KATTARINY GEORGIA DO ESPÍRITO SANTO

RESIDÊNCIA HÍBRIDA: INOVAÇÃO CONTRA INUNDAÇÕES

Anteprojeto de habitação unifamiliar na Região Metropolitana do Recife

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade Internacional da Paraíba, Campus Tambiá.

Orientadora: Msc. Anneliese Heyden Cabral de Lira

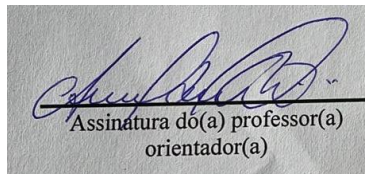
KATTARINY GEORGIA DO ESPIRITO SANTO

RESIDÊNCIA HÍBRIDA: INOVAÇÃO CONTRA INUNDAÇÕES
Anteprojeto de habitação unifamiliar na Região Metropolitana do Recife

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à FACULDADE
INTERNACIONAL DA PARAÍBA, como
requisito parcial para a Obtenção do grau de
Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

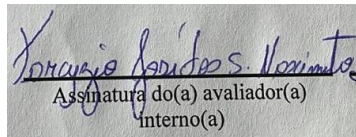
João Pessoa - PB, 15 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA



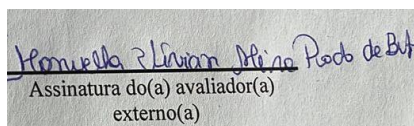
Assinatura do(a) professor(a)
orientador(a)

Prof. Ms. Anneliese Heyden Cabral de Lira
Faculdade Internacional da Paraíba



Assinatura do(a) avaliador(a)
interno(a)

Prof. Me Tarcyzio José dos Santos Nascimento
Faculdade Internacional da Paraíba



Assinatura do(a) avaliador(a)
externo(a)

Prof. Esp. Manuela Vívian Meira Prado de Brito

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, que conhece a minha trajetória nos menores detalhes e me possibilitou chegar até aqui. Também expresso meu amor e gratidão à minha maravilhosa esposa, que esteve ao meu lado em cada etapa deste percurso desafiador. Obrigada por todo o apoio, fé, compreensão e incentivo. Sua presença em minha vida foi peça fundamental para me ajudar superar os obstáculos e alcançar, entre outros, este objetivo significativo. À minha família, em especial aos meus pais, quero manifestar meu reconhecimento pelo apoio ao longo dessa trajetória acadêmica.

Aos dedicados e especiais professores que cruzaram o meu caminho nessa longa trajetória, César Barros, Fernando Medeiros, José Virgolino, Chico Rocha e Pablo Nogueira, agradeço pela valiosa contribuição para o meu desenvolvimento na academia e na vida. Cada ensinamento, conselho e desafio moldou minha compreensão sobre arquitetura e enriqueceu minha experiência como estudante.

À minha orientadora Anneliese Heyden, expresso minha mais profunda gratidão. Obrigada pela paciência, calma, orientação precisa e por acreditar em meu potencial. Sua fé e incentivo foram, desde o início, essenciais para a conclusão deste trabalho.

Por fim, a todos os amigos, colegas e mentores que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento, meu sincero obrigada. Este trabalho não seria possível sem a rede de apoio que tive a sorte de ter ao meu redor. Este não é apenas o resultado de esforço individual, senão o reflexo da generosidade, compreensão e apoio de tantas pessoas especiais em minha vida. Por isso, dedico a todos o meu mais profundo agradecimento!

"No fundo, vejo a arquitetura como serviço coletivo e como poesia. Alguma coisa que nada tem a ver com arte. Uma espécie de aliança entre dever e prática científica."

Lina Bo Bardi. -

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso aborda a problemática das catástrofes relacionadas à água, focando nas enchentes, alagamentos e inundações que afetam as cidades brasileiras, em especial o Recife.

O rápido desenvolvimento urbano, impulsionado pelo setor privado, resultou em lacunas sociais significativas que culminaram na intensificação de problemáticas como as inundações, cujas consequências afetam sobremaneira os direitos fundamentais da pessoa humana, estabelecidos na Constituição brasileira de 1988. Os constantes eventos de inundações em diferentes partes do mundo, ressaltam a necessidade de repensar as práticas de construção em áreas propensas a catástrofes relacionadas à água. A justificativa baseia-se na expansão urbana prevista pela ONU nos próximos trinta anos, especialmente em países em desenvolvimento, que têm como consequência uma infraestrutura inadequada para lidar com o crescimento populacional.

Com essa pesquisa, focada em habitações unifamiliares em áreas propensas a inundações, espera-se contribuir com a melhoria da qualidade de vida nas cidades e chamar a atenção para o tema da construção de habitações resilientes e sustentáveis, profundamente relevante no contexto global atual. As conclusões podem ser aplicadas em estudos futuros de Arquitetura e Urbanismo e devem contribuir para uma relação mais harmoniosa entre o homem e o ambiente que o cerca.

Palavras-chave: Inundações urbanas; Desenvolvimento urbano
Catástrofes relacionadas à água; Arquitetura sustentável; estruturas de bambu

ABSTRACT

This course completion work addresses the issue of water-related catastrophes, focusing on floods, floods and floods that affect Brazilian cities, especially Recife. Rapid urban development, driven by the private sector, found evident social gaps that culminated in the intensification of problems such as floods, the consequences of which affected the maintenance of fundamental human rights, established in the Brazilian Constitution of 1988. The constant flooding events in different parts of the world highlight the need to compensate construction practices in areas prone to water-related catastrophes. The justification is based on the urban expansion predicted by the UN over the next thirty years, especially in developing countries, which will result in an integrated infrastructure to deal with population growth.

With this research, focused on single-family homes in flood-prone areas, we hope to contribute to improving the quality of life in cities and draw attention to the topic of building resilient and sustainable housing, which is deeply relevant in the current global context. The instructions can be applied in future studies of Architecture and Urbanism and should contribute to a more harmonious relationship between man and the environment that surrounds him.

Keywords: Urban floods; Urban development; Water-related disasters; Sustainable architecture; Bamboo structures

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 PROBLEMAS DE PESQUISA	13
2 OBJETO DE ESTUDO	15
3 OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4. JUSTIFICATIVA	16
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
6.1 Conceituando Catástrofes relacionadas à água	19
6.2 A produção do Espaço Urbano	20
6.3 Recife das águas	24
6.4 Onde nascem os “homens-caranguejos”	32
7.0 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	35
8.0 REFERENCIAL PROJETUAL	37
8.1 Casa B&B – Hp Arquitetos	37
8.2 Retrofit Anfíbio, Rio Delta	39
9.0 O PROJETO	40
9.1 Conceito	40
9.2 Partido	40
9.3 Materiais	41
9.4 Programa de Necessidades	41
9.5 Zoneamento	42
9.6 Fluxograma	42
9.7 Planta baixa	43
9.8 Elevações	44
9.9 Cortes	45
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
11. REFERÊNCIAS	47
12. APÊNDICE	48

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o desenvolvimento e expansão das cidades, fortemente impulsionado pela iniciativa privada de caráter não nacionalista, ajudou a projetar no espaço urbano grandes lacunas sociais que tangenciam a história do país. Hiatos que nos colocam frente à problemáticas globais, como é o caso das inundações e alagamentos urbanos (catástrofes relacionadas à água).

As catástrofes relacionadas à água atraem prejuízos diversos tanto para o ambiente natural, como para as cidades e suas populações. Danos estes não limitados a perdas financeiras, mas, sobretudo, às condições que relacionam o homem ao meio e o seu direito à propriedade, à vida, liberdade, igualdade e segurança - fatores que integram as garantias fundamentais da pessoa humana, conforme mencionado no artigo V, Título II, capítulo I da Constituição brasileira:

“Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, (...)” (BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.)

Está entre as atribuições do Estado utilizar-se de instrumentos competentes para controlar e direcionar o crescimento e expansão de seus municípios. Observa-se, entretanto, que o avanço da urbanização, de acordo com os parâmetros que nos trouxeram até aqui enquanto comunidade global, priorizaram aspectos econômicos em prejuízo aos fatores psicossociais. Fato é, que se discutem soluções de adaptação em Fóruns e Conferências Internacionais, objetivando ajustar as cidades globais aos impactos das mudanças climáticas, dentre os quais estão as enchentes e inundações urbanas. Entendidas como fenômenos naturais, as inundações ocorrem periodicamente em todo o globo, quando há um acúmulo excessivo de água em uma determinada área, geralmente devido a causas como deslizamentos de terra, derretimento de neve, enchentes costeiras; pela elevação do lençol freático ou ocasionadas por chuvas intensas. Ainda que sejam fenômenos naturais, atividades humanas como o desmatamento, a alteração do curso dos rios e a urbanização inadequada podem provocar ou agravar as inundações.

No Brasil, além das complicações desinentes dos processos de expansão urbana, os altos custos da terra e da moradia motivam cidadãos a erguerem habitações precárias e/ou em áreas inundáveis. O que leva, em uma primeira análise, à perda da propriedade, do lugar e de seus bens materiais impossibilitando-os o exercício integral de sua cidadania.

Em Pernambuco, a cidade do Recife, ademais sua importância histórica, é um dos principais centros econômicos do Nordeste brasileiro. A metrópole, que possui um dos maiores complexos portuários e tecnológicos do país, projeta-se não apenas por sua relevância econômica e cultural, mas também por sua geografia. A capital pernambucana é uma cidade litorânea, localizada entre rios. E, contrariando sua origem etimológica, parece não considerar a relevância das águas em seus processos históricos e sociais-urbanos. A destruição da mata nativa para o plantio de cana-de-açúcar, somada ao aterro dos rios, ajudaram a fazer das catástrofes relacionadas à água acontecimentos cotidianos cada vez mais comuns à história do lugar. De acordo com informações divulgadas por pesquisadores e pelo jornal local “O Diário de Pernambuco”, a primeira enchente de que se tem registros históricos, aconteceu em 1632, logo após a invasão Holandesa. Atravessando diferentes épocas, é a parcela menos abastada das comunidades quem diariamente lida com o produto resultante das manobras urbanísticas. Não obstante, a suscetibilidade a catástrofes relacionadas à água não é desprivilegio apenas de populações residentes em comunidades pobres, todavia é este o agrupamento que herda, sumariamente, as consequências desfavoráveis das tragédias metropolitanas. Na contemporaneidade, as catástrofes relacionadas à água também já se estabeleceram como fenômenos usuais em todo o território nacional e estão presentes, ainda, em diversas partes do globo, associadas à agentes da crise global.

“O Paquistão sofreu inundações excepcionais (...) Dados preliminares de satélite indicaram que 75 000 km², cerca de 9% da área do Paquistão, foi inundada em algum momento durante agosto.(...) As áreas adjacentes do Afeganistão também foram afetadas. Mais de 1.700 mortes foram relatadas no Paquistão e mais de 2 milhões de habitações danificadas ou destruídas(...) Danos e perdas econômicas foram avaliados em US\$ 30 bilhões de dólares.(...); Houve também inundações significativas na Índia em vários estágios durante a estação das monções (...); Houve inundações no leste da Austrália em várias ocasiões durante o ano.(...), afetando as áreas costeiras orientais no sudeste de Queensland, norte de Nova Gales do Sul e área ao redor de Sydney.(...) A cidade de Petrópolis, no leste do Brasil, sofreu chuvas extremas e inundações repentinas duas vezes no espaço de algumas semanas(...). No evento de fevereiro 250 mm de chuva caiu em três horas(...) Duzentas e trinta mortes foram relatadas. (...) O Nordeste do Brasil também

registou inundações significativas em Maio, enquanto no final do ano as inundações afetaram muitas partes da Venezuela depois de fortes chuvas em outubro e novembro. (...) (State of the Global Climate 2022. WMO-No. 1316. p. 28 e 29. Disponível em: [Estado do clima global 2022 \(un.org\)](#))”

Portanto, necessário se faz repensar a maneira como são edificadas as habitações já que, sendo itens de primeira importância para a garantia da vida e saúde humanas, devem suportar certas calamidades a que estarão porventura sujeitas, tendo em vista análise da área em que serão construídas. Assim como países predispostos à terremotos implantaram regulamentações às construções com resistência sísmica, igualmente deve-se atuar em países sujeitos a inundações, pensando habitações resistentes às catástrofes relacionadas à água, que se integrem ao ambiente construído, respeitando o meio natural e o contexto em que estão inseridas, bem como as populações a que se destinam. Iniciamos este trabalho abrindo um panorama de definição das diferentes nomenclaturas que caracterizam o que chamamos de catástrofes relacionadas à água, recortando a partir daí, o objeto de estudo da presente dissertação. Existem inúmeras catástrofes provocadas pela presença excessiva de água. Trataremos aqui apenas das enchentes, alagamentos e inundações por representarem mais adequadamente o problema de pesquisa. Este trabalho visa propor um projeto de habitação unifamiliar capaz de resistir à catástrofes relacionadas à água (leia-se: enchentes, alagamentos e inundações) de modo a manter preservadas a vida, a saúde e a integridade do cidadão, face a tais calamidades que contribuem à castração de seus direitos fundamentais.

2. PROBLEMAS DE PESQUISA

De acordo com informações divulgadas pelo Oitavo Fórum Mundial da Água, em 2017, os desastres naturais relacionados à água foram responsáveis por perdas mundiais de (US\$ 306 bilhões) trezentos e seis bilhões de dólares. 90% (Noventa por cento) desses desastres estão associados ao clima, dos quais 32% (trinta e dois por cento) são atribuídos aos alagamentos.

Os rios e florestas tropicais são os grandes responsáveis pela drenagem e renovação dos recursos hídricos. Entretanto, as matas brasileiras têm, ao longo dos anos, cedido o seu lugar aos grandes centros urbanos, cujo planejamento objetiva a especulação imobiliária, em prejuízo aos recursos naturais. Culminando no aterro de

rios e manguezais, além da destruição de florestas e vegetações nativas. O crescimento desordenado das cidades somado à disputa por território, faz multiplicar igualmente o número de habitações precárias, muitas das quais construídas em terrenos de ocupação irregular, sem infraestrutura ou saneamento e, geralmente, localizados em encostas, às margens de córregos, rios, lagos, canais etc. Popularmente conhecidos como favelas, esses territórios de precária infraestrutura, são cada vez mais numerosos nos grandes centros urbanos. A consequência desse inchaço populacional, progressivamente recorrente, é a superlotação das cidades e a sobrecarga dos espaços e serviços; resultando na crescente produção de resíduos e lixo, incapazes de ser completamente tratados ou absorvidos pelo meio.

Com os ônus decorrentes da construção de habitacionais em lugares impróprios, o assoreamento e o aterro do leito de rios e do descarte inadequado de resíduos e detritos, o escoamento das águas pluviais - movimento comum e necessário à manutenção do ciclo natural - converte-se em um obstáculo de proporções gigantescas, na maioria das metrópoles brasileiras, que parecem insistir em travar um embate com a natureza. Uma luta sem vencedores. Capaz de causar doenças, isolamento social, devastações psicológicas e mortes, para citar alguns exemplos. O resultado da interação do homem com a natureza ao longo dos anos, tem incitado todos os danos acima referidos, e é proveniente sobretudo da busca pelo atendimento às necessidades básicas do indivíduo moderno, tais como saúde, lazer, liberdade, igualdade, segurança e propriedade. Confrontando todos esses fatos, é possível observar que a propriedade é elemento fundamental para a garantia dos direitos básicos da pessoa humana. Sendo, porém, uma das primeiras perdas materiais a que estamos sujeitos em caso de desastres de qualquer natureza.

A presente monografia reúne vários exemplos coletados, tencionando responder ao problema de pesquisa: De que forma a arquitetura pode contribuir para evitar a perda das habitações unifamiliares quando em face a catástrofes relacionadas à água?

Contudo, cabe ressaltar que não faz parte do objeto de estudo desta pesquisa acadêmica propor soluções habitacionais para áreas de encostas. Este projeto limita-se, como supramencionado, a enchentes, alagamentos e inundações, problemas anômalos à cidade do Recife e Região Metropolitana, bem como a outras capitais brasileiras e mundiais.

3. OBJETO DE ESTUDO

Habitações unifamiliares em áreas sujeitas a alagamentos, enchentes ou inundações na cidade do Recife, nos anos de 2015- 2020.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver um anteprojeto de habitação unifamiliar capaz de resistir às catástrofes relacionadas à água, na cidade do Recife – PE. Todavia, que seja replicável em terrenos semelhantes em todo o território Nacional.

4.2 Objetivos Específicos

Identificar Catástrofes relacionadas à água comuns na cidade do Recife, bem como as áreas a que atingem. E reunir, a partir da coleta de dados e estudos de caso, informações que possibilitem a elaboração de anteprojeto de habitação Capaz de Resistir à presença excessiva de água.

5. JUSTIFICATIVA

Este projeto de pesquisa motiva-se nas previsões de expansão da população mundial nos centros urbanos que, de acordo com a ONU – Organização das Nações Unidas, ocorre em maior parte nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, onde a infraestrutura é inadequada e não atende as demandas da rápida expansão populacional. Atualmente, metade dos cidadãos mundiais vive em cidades, um terço dos quais morando em favelas. E, de acordo com conclusões das Nações Unidas, mais de 70% (setenta por cento) da população global viverá em cidades até o ano de 2050. Certos os inúmeros morbos decorrentes das relações urbanas, é impreterível que se atue em busca da melhoria da qualidade de vida dessas populações.

Sendo uma das principais capitais do nordeste do Brasil, Recife, ocupa a posição de nona metrópole mais populosa do país, com densidade demográfica de 6.803hab./km² (seis mil oitocentos e três habitantes por quilômetro quadrado); e

detinha, até o ano de 2019, cerca de 20% (vinte por cento) de seus domicílios situados em aglomerados subnormais (favelas), de acordo com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE . Por suas características ecossistêmicas, ambientais e morfológicas, além de outros fatores relacionados aos processos de ocupação e urbanização, a Região Metropolitana do Recife e outros municípios do estado, sofrem consequências de problemáticas associadas a inundações, que datam desde o Brasil Colônia, quando teve início o processo de ocupação do leito dos rios. Conforme destaca o Plano de Análise de Riscos e Vulnerabilidades Climáticas e Estratégias de Adaptação do Município:

“Nos ambientes urbanos, as inundações causadas por chuvas intensas são os impactos mais comuns ocasionados por eventos climáticos. No caso do Recife, os problemas relacionados à inundação, datam da época do Brasil colônia a partir do processo de ocupação da planície aluvionar dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió. Algumas condições geomorfológicas e ambientais contribuem para essa ameaça ser amplamente distribuída, tais como o relevo plano, as baixas cotas de seu território, com altitudes dominantes entre 2,5 a 5 metros acima do nível médio do mar, a rede de drenagem da região, o lençol freático próximo à superfície e aflorante na estação chuvosa. (análise de riscos e vulnerabilidades climáticas e estratégia de adaptação do município do recife – PE, 2019.)

De acordo com o mapa de Avaliações de Perdas e Danos, divulgado pelo Banco Mundial, em 2010, foi estimado um total de R\$ 3.4 bilhões em perdas e danos causados pelas inundações bruscas no estado de Pernambuco, apenas no âmbito social. Sendo R\$ 2 bilhões concentrados no setor de habitação, que teve aproximadamente 16.000 (dezesesseis mil) casas populares destruídas. Prejuízos que representaram em torno de 4% (quatro por cento) do Produto Interno Bruto (PIB) produzido pelo estado naquele mesmo ano. A maior parte das habitações afetadas, pertencia à população de baixa renda, o que gerou um custo direto ao estado estimado em R\$ 700 milhões de reais, referentes à reposição de 16.962 (dezesesseis mil novecentos e sessenta e duas) unidades habitacionais nos quarenta e dois municípios afetados. (Mapa de Avaliações de Perdas e Danos. 2010, p.25.)

Esta pesquisa irá averiguar possíveis soluções para o problema da perda de habitação em áreas sujeitas a inundações, de modo a demonstrar como as edificações podem contribuir para a melhoria das condições urbanas. Espera-se atrair atenção para o tema e contribuir com a descoberta de novas alternativas à construção de habitações unifamiliares nos grandes centros, visando apoiar a iminente evolução da relação entre o homem e o planeta, quando em busca da satisfação de

necessidades primordiais como a questão da moradia. Ademais, nossas conclusões podem servir de base para outros estudos da área de Arquitetura e Urbanismo.

6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação exploratória de abordagem Qualis-quantitativa, trará estudos de caso, com o propósito de avaliar como as grandes metrópoles brasileiras têm enfrentado as catástrofes relacionadas à água nos últimos anos.

Para descobrir que motivos ocasionam tais intempéries no meio citadino, será levantado um referencial teórico através da investigação de trabalhos já produzidos sobre o assunto. Analisar-se-ão documentos e dados estatísticos da cidade do Recife. Posteriormente, serão feitas pesquisas de campo para observar que relação há no modo de vida das populações supracitadas, com a problemática em questão. Para a fundamentação deste tratado acadêmico e caracterização da área de estudo, fez-se uso da Base de Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; de documentações produzidas pela Organização das Nações Unidas – ONU; pela Prefeitura do Recife em parceria com órgãos internacionais – Banco de Desenvolvimento de América Latina; Way Carbon; Governos Locais pela Sustentabilidade – I.C.L.E.I, tomando por base os dados divulgados pelos relatórios IPCC – Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima; e de informações divulgadas pela Agência Pernambucana de Águas e Clima – Apac; além da utilização de elementos disponibilizados no Sistema de Informação Geográfica do Recife (ESIG) e no Google Earth, entre outros painéis, relatórios e legislações considerados relevantes, a serem mencionados ao longo desta produção. O referencial projetual traz para averiguação e análise, a proposta da residências desenvolvida no Vietnã (Casa B&B – Hp Arquitetos). E do projeto de Retrofit também desenvolvido no Vietnã pela Buoyant Foundation de responsabilidade da professora e pesquisadora Elisabeth English. Esse processo permite construir a edificação em terra firme e fazê-la flutuar em caso de inundações. Um modelo de arquitetura totalmente adaptativa, que considera a integração entre o homem e o meio natural, compromete-se com a sustentabilidade e a resiliência das comunidades e utiliza o problema de pesquisa como uma solução em si mesmo. O propósito desta análise é compreender os meios e materiais que possibilitam o emprego dessas tecnologias de maneira a preservar a habitação,

garantindo a integridade física e social de seus ocupantes. A elaboração da proposta final, um anteprojeto de habitação unifamiliar na cidade do Recife-PE, se faz com base nas investigações supramencionadas. Para tal fim, utilizou-se os softwares Sketchup, Twinmotion e Canva.

7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O vocábulo “híbrido” pode ter significados distintos a depender do contexto. Em biologia, a palavra refere-se ao produto do cruzamento entre indivíduos de diferentes espécies. Em tecnologia, à combinação de diferentes técnicas ou abordagens. Na cultura, pode ser utilizado para referir-se à elementos que incorporam características de diferentes estilos ou civilizações. Na arquitetura, pode ser empregado para descrever edifícios, estilos ou projetos que mesclam características de influências culturais ou técnicas construtivas distintas. Neste trabalho, o termo é utilizado tanto para conceituar a edificação em si, quanto para destacar os materiais utilizados. Grande parte das produções acadêmicas realizadas até o ano de dois mil e vinte e três, rotulam o tipo de habitação proposta neste anteprojeto como “residência anfíbia”. Todavia, a autora prefere utilizar o termo “habitação híbrida” para classificar o projeto, por entendê-lo mais abrangente, favorecendo assim os conceitos aqui abordados.

7.1 Conceituando as Catástrofes relacionadas à água

Nesta monografia, denominamos “catástrofes relacionadas à água”, os fenômenos urbanos associados à presença excessiva de água.

Apesar de existirem, naturalmente, diversas ocorrências relacionadas à presença excessiva de água como os Tsunamis, deslizamentos, furacões, ciclones, tornados etc., que podem causar danos significativos ao meio ambiente e à sociedade, nosso enfoque são as enchentes, os alagamentos e as inundações. Tais manifestações podem ser intercambiáveis na linguagem cotidiana e são facilmente utilizadas de maneira semelhante em diversos contextos. No entanto, existem algumas diferenças técnicas entre esses termos, que devem ser apontadas para melhor compreensão do contexto geral do problema de pesquisa.

Inundações, são eventos que envolvem a alagação de uma área de terra em consequência do aumento do nível da água, o que pode ser causado pelo transbordo dos rios, chuvas intensas, marés altas, tempestades costeiras ou pelo rompimento de barragens; as enchentes, referem-se ao aumento temporário e significativo do nível dos rios, córregos ou riachos que excedem sua capacidade normal e inundam as áreas adjacentes. Geralmente são o resultado de chuvas prolongadas e intensas, derretimento de neve ou tempestades tropicais; os alagamentos, estão relacionados à acumulação temporária de água em áreas que normalmente não estão submersas. Também podem ser ocasionados por chuvas intensas ou por problemas da drenagem urbana, obstrução de bueiros ou mesmo vazamentos de água.

Excetuando o derretimento de neve, que não exerce influência direta sobre a cidade, a RMR – Região Metropolitana do Recife, está sujeita à grande parte dos eventos acima relacionados. Sobretudo, devido a intensidade das chuvas, que pode resultar no transbordo dos rios e canais; fenômeno ampliado, ainda, pela drenagem urbana deficiente. É importante ressaltar que, no contexto urbano, nenhuma dessas problemáticas se manifesta de maneira isolada. Existem, portanto, em confluência.

7.2 A produção do Espaço Urbano: breves considerações sobre o desenvolvimento e expansão das cidades brasileiras

Fundamentalmente agrário, o Brasil teve a égide de seu desenvolvimento político e social fincada na exploração das riquezas naturais. A criação de cidades deu-se, sobretudo, com base no processo de dominação e conquista do território, pelo colonizador. Mesmo no período inicial da colonização, as primeiras vilas surgidas no país ergueram-se em torno de igrejas, construídas aos moldes das potências coloniais europeias, enfatizando o movimento de dominação cultural e econômica dos colonizados. A implantação dessas novas cidades, revela a massiva destruição das populações e da fauna e flora nativas, que cederam lugar às Capitânicas Hereditárias com suas vastas plantações dedicadas ao cultivo da cana-de-açúcar. Em Capitânicas do nordeste do Brasil, o plantio de cana-de-açúcar e a consequente degradação da mata ciliar, têm relação intrínseca com os processos de inundação, devido aos fenômenos de assoreamento e erosão, conforme ressaltado pelo antropólogo Gilberto Freyre:

“O empobrecimento do solo, em tantos trechos do Nordeste, por efeito da erosão, não se pode atribuir aos rios, à sua ânsia de correr para o mar levando a gordura das terras, mas principalmente à monocultura. Devastando as matas e utilizando-se do terreno para uma cultura única, a monocultura deixava que as outras riquezas se dissolvessem na água, se perdessem nos rios.(...) Alberto Löfgren observou no interior do Nordeste trechos devastados “onde nenhuma água mais para e as enxurradas cada vez carregam mais terra até a desnudação completa...”¹⁴ Trechos desbastados de suas árvores e até da sua vegetação mais rasteira; perturbados pelo homem da maneira mais terrível.” (FREYRE, Ed. 2013, p. 54)

Na região Sudeste, a próspera capitania de São Vicente desenhou, inicialmente, caminhos semelhantes para a história da ocupação e urbanização de São Paulo e dos estados do centro-sul do país. O processo de modificação das cidades brasileiras começou a ocorrer de maneira mais intensa com a chegada da família Real e, posteriormente, com a revolução industrial que trouxe a necessidade de modernizar os grandes centros Urbanos da época à semelhança das cidades europeias e intensificou de modo significativo, o êxodo rural. Em relação às reformas urbanas, pouco era considerado sobre os aspectos distintos da geografia local. A imitação da arquitetura e do planejamento urbano europeu por parte das capitais brasileiras, especialmente no período colonial e imperial, pode ser atribuída a vários fatores históricos, culturais e sociais. No século XIX, houve no país um movimento de modernização, muitas vezes liderado por urbanistas e arquitetos europeus que promoveram a ideia de que o Brasil deveria se inspirar em padrões eurocêntricos para se tornar uma nação moderna. Dessa maneira, os planos urbanísticos e arquitetônicos realizados nas cidades voltaram-se, majoritariamente, para o embelezamento e a criação de novas áreas de moradia para a classe média e rica, para as indústrias e o comércio; motivados, historicamente, por interesses privados.

As primeiras indústrias construídas em território nacional, ainda no final do império, têm personificadas em sua história o Barão de Mauá, cujos interesses econômicos, associados à Inglaterra, ajudaram a desenhar a malha ferroviária do país. Como grande industrial, Irineu Evangelista de Sousa tem cota importante na trajetória da urbanização brasileira. No decurso histórico, podemos citar diversos indivíduos cujas atividades empresariais contribuíram para a transformação das paisagens urbanas. Principalmente porque a necessidade da construção de vias para o escoamento da produção era básica e normalmente empreendida, primordialmente, por esses interesses particulares. Ao passo que as indústrias cresciam, ampliavam-se também as cidades. Aumentava a necessidade de mão de obra, e iam-se intensificando os

fenômenos de inchaço populacional e espoliação que vivenciamos em larga escala na contemporaneidade. A Figura 1 mostra As avenidas Sumaré e a Paulo VI, e o vale do rio Verde em São Paulo em diferentes estágios da urbanização.

Figura 1 – Águas de Pinheiros – Urbanização de São Paulo



Fonte: spdagaroa.com.br - Reprodução (Acesso em 2023)

Apesar de possuir cinco regiões geográfica e economicamente distintas, a expansão da malha urbana brasileira se deu por fatores mais ou menos semelhantes em todas elas: imigração, exploração dos recursos naturais, industrialização. Obviamente, cada região apresenta aspectos específicos em seu desenvolvimento. Mas, mesmo a região sul, que possui alguns modelos considerados inovadores na organização de suas cidades, sofre com consequências de inundações no cenário atual. O fenômeno ocorre, em primeira instância, pela construção histórica da ideia de negação à natureza que a “civilização” nos impõe. Em segunda esfera, pelos fatores de dominação social, materializados na sobreposição dos interesses econômicos à qualidade de vida das populações. Por isso, o aterro e canalização dos rios para a ampliação de municípios é um registro comum em todos os estados do país. O que, associado aos fatores globais de degradação ambiental como o desmatamento, a poluição e a produção de resíduos fazem das inundações um fenômeno global que gera inúmeros estragos ao ecossistema planetário de maneira geral.

Figura 1 – Chuvas em Curitiba

Figura 2 – Região Sul, Águas invadem Curitiba

Chuvarada na tarde de sábado deixa ruas e casas na Grande Curitiba debaixo d'água

Redação Bem Paraná | 03/12/2022 às 18:00



Fonte: bemparaná.com.br (Acesso em 2023)

É importante ressaltar que, no curso dessa trajetória, a espoliação presente desde o Descobrimento, foi se tornando cada vez mais intensa, comum e concentrada. O inchaço populacional é tão profundo, que estimula a ocupação de áreas inadequadas à construção de moradias. A centralização do capital e a especulação imobiliária incentivam a criação e ampliação das favelas, onde estão aglutinados todos aqueles à margem do desenvolvimento promovido nas áreas centrais.

“O mercado imobiliário capitalista, os baixos salários e a desigualdade social presente desde o início da formação da sociedade brasileira, impossibilitaram o acesso à moradia para grande parte da população, que principalmente nas últimas décadas, vêm sendo produto e produtor dos processos de periferização, segregação, degradação ambiental, má qualidade de vida e violência nas cidades.” (Holz; Andrade Monteiro, 2008)

O crescimento das favelas brasileiras e sua constante “negação” por parte do Estado,

fizeram com que a estrutura básica relacionada à saneamento, transportes etc., construída levando em consideração apenas parte do território urbano, fosse rapidamente sobrecarregada. Portanto, ao ocupar áreas inadequadas como leito dos rios, a população periférica sofre diariamente e de maneira direta, todos os efeitos desse relacionamento entre estado e iniciativa privada.

Um dos distritos mais antigos da Grande São Paulo, São Miguel Paulista, traz todas essas marcas em sua trajetória. Fundado às Margens do Rio Tietê, pelos indígenas guaianases, cresceu a partir da catequização indígena, manifestada na construção da Capela de São Miguel (importante Marco da Região) e tem como maioria populacional nordestinos que, durante o auge do período industrial, foram trabalhar na Nitro Química Brasileira (empresa criada por imigrantes italianos, que se tornou uma das principais indústrias químicas do País). Em São Miguel Paulista, assim como em outras regiões do Brasil, houve aterros e canalização dos rios como parte do processo de expansão. As figuras a seguir, representam o distrito de São Miguel Paulista. É possível observar alguns dos rios e as principais bacias hidrográficas da região. As áreas sujeitas à inundação estão assinaladas pela hachura azul. Fica claro que as populações residentes nessas localidades sofrem com os efeitos de catástrofes relacionadas à água.

Figura 3 – São Miguel Paulista



Fonte: Geosampa (2023)

Figura 4 - Matéria na Folha de São Paulo (13 de fevereiro/2020)



Fonte: agora.folha.uol.com.br (Acesso em outubro de 2023)

Com vasto acesso à informação, característica da Era atual, não é difícil encontrarmos fatos que comprovem os alagamentos que ocorrem nas principais capitais das cinco regiões brasileiras. Eles acontecem em diferentes períodos do ano, em graus e níveis distintos. Porém, estão associados a origens semelhantes, que incluem a precipitação pluviométrica tropical, o assoreamento dos corpos d'água, inundações costeiras, deficiências na infraestrutura urbana e a impermeabilização do solo além dos outros fatores acima mencionados. O portal de notícias G1, da globo.com, frequentemente, divulga informações que mostram os alagamentos no país. A imagem a seguir apresenta a situação de uma cidade localizada no Mato Grosso do Sul, região norte do Brasil, após fortes chuvas no ano de dois mil e dezoito.

Figura 5 – Bairros do Mato Grosso afetados pelas chuvas

Chuva destrói pontes e causa alagamentos em bairros de Guarantã do Norte (MT)

Nesta quarta-feira (21), choveu 130 mm no município em 5 horas, segundo a Secretaria de Infraestrutura. Nos últimos dias, pelos menos 15 pontes foram prejudicadas pelas chuvas.



Fonte: <https://g1.globo.com/> (Acesso em 2023)

Abrigando os maiores rios do país e o maior rio do mundo em volume de água, o Rio Amazonas, a região Norte também sofre com eventos climáticos extremos. Apesar de muitas comunidades do Norte terem uma relação estreita com os seus rios, os processos urbanísticos atuais podem ser considerados os maiores responsáveis pelas catástrofes relacionadas a inundações ocorridas nos últimos anos na região. Só em abril de 2023, o transbordamento do Rio Acre afetou cerca de quarenta e um bairros da zona urbana da capital, Rio Branco, provocando o que foi considerada a maior cheia dos últimos oito anos e afetando diretamente as populações que tiveram suas casas invadidas pela correnteza.

Figura 6 – Transbordamento do Rio Acre

Norte do Brasil pede socorro em meio a inundações históricas

Estados do Norte e Nordeste do Brasil continuam enfrentando as consequências das chuvas volumosas das últimas semanas, principalmente com os transbordamentos dos principais rios da região. Em Rio Branco, a inundação do rio Acre já é a segunda maior da história!



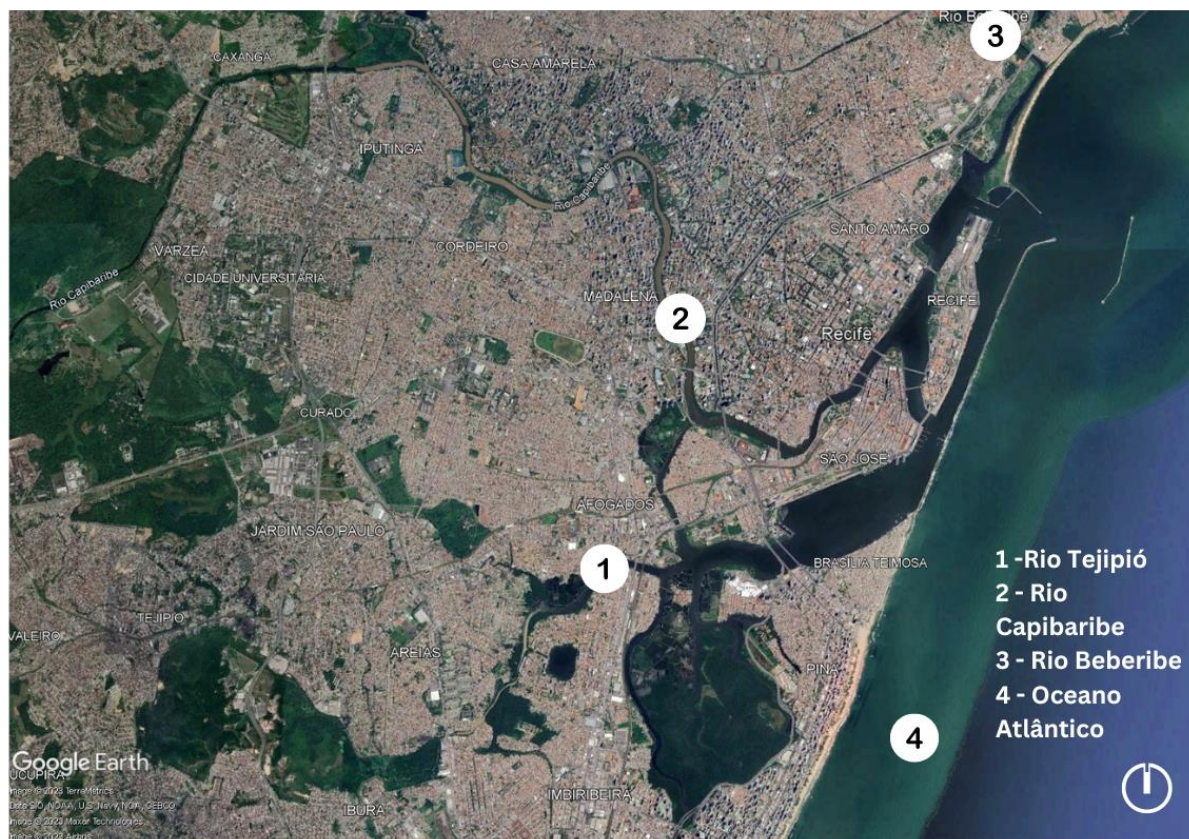
Fonte: www.tempo.com/noticias/ (Acesso em 2023)

7.3 Recife das águas

No nordeste do país, Pernambuco foi uma das primeiras capitanias hereditárias a prover frutos e retornos financeiros à Coroa Portuguesa. É claro que, do século XV ao XXI, muita coisa mudou. Mas, não se pode esquecer que a economia açucareira foi o principal direcionador do crescimento e expansão urbanística do Estado, sendo Recife sua capital. O povoado localizado entre rios, possuía atributos elementares para o desenvolvimento do comércio (realizado essencialmente por vias aquáticas – à época citada). Recife é atravessada por diversos rios e canais, essenciais à geografia e à vida na cidade. O principal deles, é o Rio Capibaribe – que liga duas partes da cidade e sobre o qual foram construídas as grandes pontes que figuram como cartão postal.

Além do Capibaribe, há outro grande rio que corta a capital fluindo para o oeste, o Rio Beberibe. O encontro desses rios é uma das características marcantes da cidade. Outros afluentes são o Rio Tejipió, que desempenha um papel relevante na drenagem da região sul do município; o Rio Jiquiá, localizado na zona oeste; o Rio Pina, que corre para o leste e desagua no Oceano Atlântico e o Rio Jordão que verte na região norte da cidade. Esses fatores direcionaram o projeto urbanístico coordenado pelo conde João Maurício de Nassau-Siegen que, no período da ocupação holandesa entre 1637 e 1644, com seus atos inovadores, realizou mudanças significativas na paisagem, através de ações profundamente atreladas à modernização do espaço urbano Recifense, que promoveram a construção de diques, regularam o traçado urbano e, entre outras, ergueram algumas das pontes que desenharam a cidade. O projeto de infraestrutura urbana de Nassau levou em alta consideração, sobretudo, os rios e contribuiu para a qualificação dos acessos e mobilidade na cidade. Entretanto, Após a partida do Conde e o fim do período de ocupação holandesa no Recife, algumas das modificações introduzidas, foram desfeitas ou sofreram reversões. Além dos rios, há uma rede de canais navegáveis que cortam a cidade, especialmente no Recife Antigo e que configuram elementos da cultura e da paisagem pernambucanas. Na figura a seguir é possível observar a presença massiva dos cursos de água que circulam a cidade.

Figura 7 – Rios do Recife



Fonte: Google Earth

Recife, como muitas outras cidades costeiras e de baixa altitude, enfrenta problemas de inundação devido a uma combinação de fatores geográficos, climáticos e urbanos. Localizada em uma região plana e de baixa altitude, com grande parte da cidade próxima ao nível do mar é suscetível a inundações, especialmente durante marés altas e chuvas intensas. Por sua localização costeira, está sujeita a influências climáticas, como tempestades tropicais e furacões, que podem trazer fortes chuvas e ventos. Estando em uma região tropical, sujeita-se às altas precipitações ao longo do ano; O aumento do nível do mar, relacionado às mudanças climáticas globais, pode contribuir para inundações costeiras mais frequentes e intensas. Outros fatores como o crescimento urbano desordenado e a obstrução dos canais e rios também podem agravar o fato de o Sistema de Drenagem Urbana não estar preparado para lidar com grandes volumes de água. A canalização de rios e córregos também limita a capacidade natural de escoamento da água e aumenta o risco de inundações durante chuvas excessivas. A impermeabilização do solo, decorrente dos processos de urbanização inadequados, reduzem a capacidade natural de absorção de água, o que aumenta o escoamento superficial e a probabilidade de inundações. Em muitos casos,

áreas de assentamentos informais são construídas em áreas de risco, como margens de rios e encostas de morros, tornando as populações ainda mais vulneráveis às inundações. Conforme ressaltado nos parágrafos anteriores, para além das condições urbanísticas, diversos fatores naturais, históricos e geográficos fazem de Recife um cenário propenso às catástrofes relacionadas à água. À medida que a cidade se expande, novos municípios surgem em seu entorno imediato; E as mazelas urbanas atingem, geralmente, toda a região metropolitana, composta pelos municípios de Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Goiana, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista e São Lourenço da Mata – Grande Recife.

“Em algumas cidades onde a frequência de inundação é alta, as áreas de risco são ocupadas por subhabitações, porque representam espaço urbano pertencente ao poder público ou desprezado economicamente pelo poder privado. A defesa civil é, constantemente, acionada para proteger essa parte da população. A questão com a qual o administrador municipal depara-se, nesse caso, é que, ao transferir essa população para uma área segura, outros se alojam no mesmo lugar, como resultado das dificuldades econômicas e das diferenças sociais.”

Tucci, 2003, p.12

Não é possível estabelecer com precisão a data em que ocorreram as primeiras enchentes no Grande Recife, todavia, uma das grandes enchentes de que se tem registro, ocorreu em maio de 1966, e configurou um dos eventos de inundação mais significativos e devastadores da história da cidade. Causada principalmente pelas fortes chuvas, associadas a um fenômeno meteorológico que atingiu a região nordeste do Brasil, resultando em inundações generalizadas e graves danos. Afetou áreas significativas do Grande Recife, incluindo o centro da cidade e bairros próximos ao Rio Capibaribe. As águas inundaram ruas, casas e edifícios comerciais, causando diversos e extensos danos materiais. E, resultou em um número significativo de vítimas, desabrigados e mortos. Após a diminuição das águas, a cidade enfrentou grandes desafios relacionados à limpeza e reconstrução. Muitos edifícios e infraestruturas foram danificados, sendo sua recuperação lenta e financeiramente custosa. Apesar de ter causado certo impacto na consciência pública em relação às enchentes na metrópole, destacando a necessidade de investir em infraestrutura de drenagem e medidas de mitigação para lidar com inundações futuras e ter estimulado a construção de canais, diques e estações

de bombeamento; a enchente em si, não produziu efeitos significativos no modo de vida das populações de forma a diminuir os impactos de perdas e danos às famílias atingidas. As inundações continuam sendo um desafio recorrente para o Recife. Uma segunda catástrofe relacionada à presença excessiva de água, dessa vez em proporções maiores que a ocorrida nove anos antes, aconteceu em julho de 1975, quando os córregos e o Rio Capibaribe transbordaram, inundando aproximadamente de 80% da cidade. Trinta e um bairros e trezentos e setenta ruas foram atingidas e diversas mortes registradas.

“De fato, foi a maior enchente que Recife enfrentou. Dois terços da cidade ficaram inundados. Tivemos que começar tudo de novo”, diz o historiador Leonardo Dantas, que analisou as cheias do Rio Capibaribe desde o século 19. Segundo ele, a construção de barragens ao longo do curso de água evitou novas cheias como esta. As obras ainda teriam permitido o crescimento de áreas que ficavam inundadas com frequência até a década de 1970. (METSUL, 2022)”

Figura 8 – Notícias sobre as Enchentes do Recife



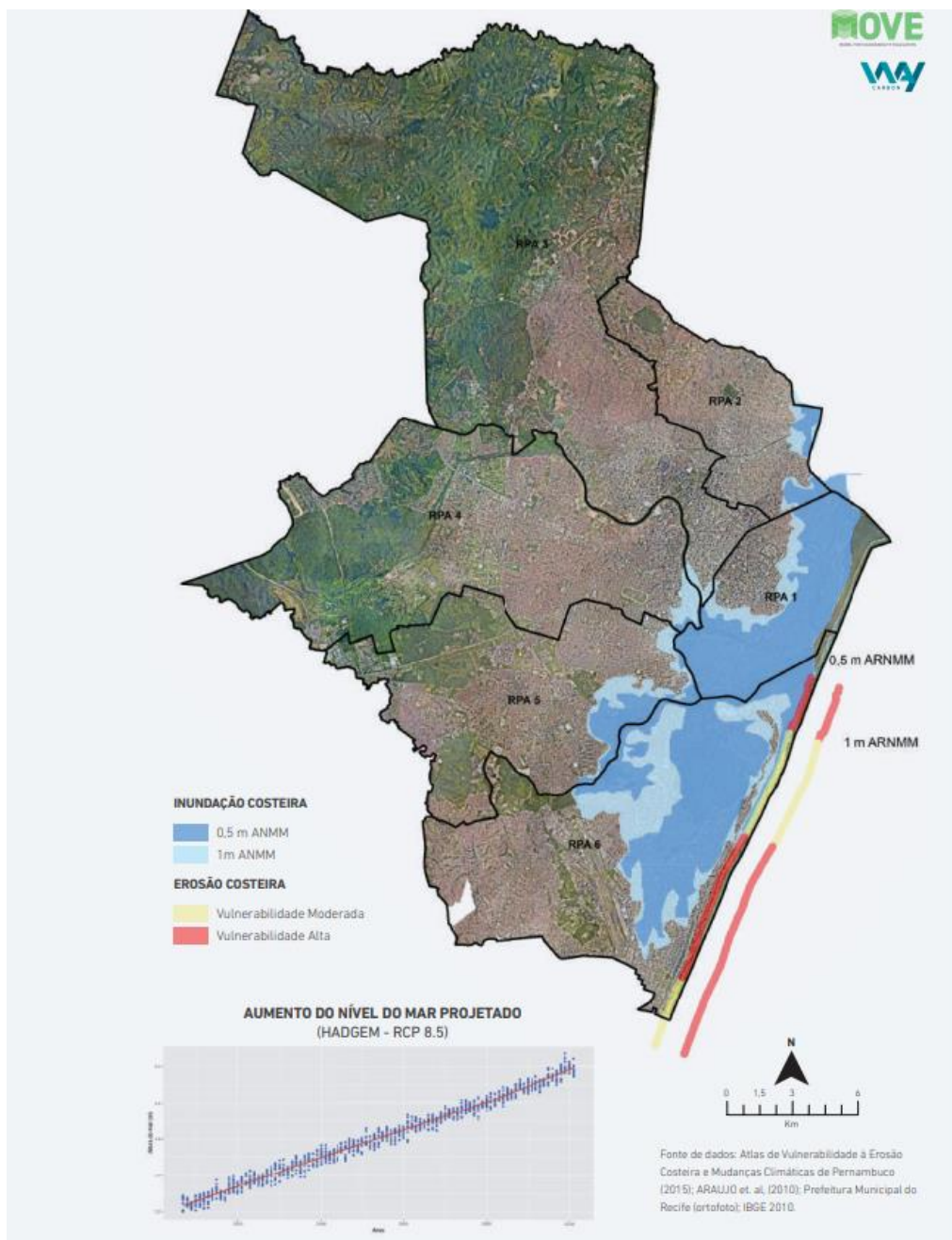
Em 30 de maio, há meio século, Folha de S.Paulo registrava a destruição no Recife - FOTO: Reprodução da Folha de S.Paulo

Fonte: Folha de São Paulo.

Devido à complexa interação de fatores, as inundações em Recife não têm uma periodicidade fixa, mas geralmente são mais frequentes durante a estação chuvosa e

podem ser agravadas pelos problemas de infraestrutura. Para lidar com esse desafio, a cidade implementou projetos de melhoria da drenagem e planos de gestão de risco de desastres. No entanto, a prevenção e o gerenciamento das inundações continuam sendo um desafio. Um mapa elaborado em 2019, pela Move em parceria com a Prefeitura do Recife, para avaliar as vulnerabilidades climáticas a que a cidade está exposta, mostra que Recife possui grande parte de seus bairros em áreas com risco alto ou muito alto a inundações. A imagem a seguir mostra a projeção do aumento do nível do mar em áreas da cidade.

Figura 9 – Projeção do aumento do nível do mar



Fonte: [sumario_clima_recife_portugues.indd](#). Relatório de análise de riscos e vulnerabilidades climáticas e estratégia de adaptação do município do Recife – Pe.

“Cerca de 11% da população de Recife reside na zona costeira, com destaque para os bairros de Boa Viagem, Pina e Brasília Teimosa.(...) Segundo dados registrados no Porto do Recife para o período de 1946 a 1988, houve uma elevação de 5,6 mm/ano. O diagnóstico aponta um aumento progressivo do nível do mar de aproximadamente 0,01m a cada 5 anos.” (Prefeitura do Recife, 2019, p. 30)

Esses dados são cruciais para compreender como o Recife se tornou ainda mais vulnerável às inundações devido ao aumento do nível do mar ao longo dos anos. É importante ressaltar que cerca de 11% de seus habitantes vivem na costa, o que inclui os principais bairros da cidade como Boa Viagem, Pina e Brasília Teimosa, áreas altamente propensas aos efeitos da elevação do nível do mar. Quando ocorrem alagamentos graves, muitas famílias são forçadas a deixar suas casas temporária ou permanentemente. Em casos mais severos, a perda é permanente e diversas famílias ficam desabrigadas. Além da perda das habitações, as inundações frequentemente resultam na perda de bens materiais e pertences pessoais. O que, para muitas famílias, pode representar uma perda financeiramente devastadora. As famílias desalojadas ou desabrigadas podem enfrentar dificuldades na busca de abrigo alternativo, na manutenção do emprego e na continuidade da educação de seus filhos. Além de estarem em maior risco de exposição à doenças. A perda de moradias devido a alagamentos pode resultar na queda de famílias em situações de pobreza, que por sua vez as tornam ainda mais vulneráveis a futuras inundações. Essa situação cria um ciclo de vulnerabilidade difícil de ser quebrado. As consequências psicológicas dessa condição podem ser significativas para o bem-estar emocional e mental dos atingidos. De acordo com as referências apresentadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Recife possuía até o ano de 2021, 38,1% de sua população com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa. Sendo o salário médio mensal, 3,2 salários mínimos. Com uma densidade demográfica de mais de seis mil habitantes por quilômetro quadrado, a principal consequência para o ambiente urbano é a construção de habitações em sítios inadequados. O IBGE menciona ainda que a quantidade de indivíduos expostos em áreas de risco a inundações, enxurradas e deslizamentos é de 206 mil 761 pessoas. (Consulta realizada ao site do IBGE em 2023).

7.4 Onde nascem os “homens-caranguejos”

A expressão criada por Josué de Castro e cantada por Chico Science em sua canção “Antene-se”, faz referência ao homem que habita os mangues da cidade. Recife é ocupada por uma grande quantidade de favelas. A maioria, construída sobre os manguezais que cercam os rios da cidade, áreas que, em teoria, não deveriam ser ocupadas. Muitas desses territórios são “protegidos” como ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social ou como UCNs - Unidades de conservação da Natureza, todavia a urbanização exacerbada ao longo da margem dos rios existe e é promovida sobretudo pela especulação imobiliária. A figura seis, apresenta um panorama atual dessa crescente urbanização, viabilizada pelo aterro do mangue.

Figura 10 – Urbanização na Margem dos Rios Capibaripe e Tejiptó



Fonte: Google Earth, 2023.

Algumas ZEIS da cidade ainda preservam, na essência, as tradições das antigas vilas de pescadores. Na lama dos manguezais o “homem-caranguejo” sobrevive em meio ao caos e apesar dele. É da lama que esse homem retira os recursos de seu sustento e, é na lama que constrói a sua habitação.

Figura 11 – Grupo de pescadores no Rio Tejiptó – Recife, Pe



Fonte: BBC BRASIL. <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-38236207>

Figura 12 – Antigas Palafitas da Ilha de Deus , 2017 – Recife, Pe



Fonte: /www.researchgate.net

Os manguezais são berçários da biodiversidade, essenciais para a transição dos biomas terrestre a marinho e por isso mesmo, um território especial de preservação. A atual situação do Planeta não nos reserva o direito de criar “Áreas especiais de

Proteção”, mas a obrigação de proteger todas as áreas naturais existentes. Por isso, o habitar humano precisa respeitar sumariamente os recursos naturais e isso inclui diretamente a produção de habitações condicionadas ao ambiente natural onde serão, porventura, inseridas.

O desrespeito ao ambiente natural, incluído na forma atual de produzir habitação, entre outros fatores, faz do cenário abaixo, um retrato corriqueiro em tempos chuvosos nas principais regiões metropolitanas do Brasil.

Figura 13 – Regiões da RMR - foram inundadas após fortes chuvas, 2023.



Fonte: jc.ne10.uol.com.br - FOTO: Chico Bezerra/PJG-GTA

Figura 14 – Casa invadida pela água na RMR



Fonte: g1.globo.com/pe/

8 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Ocupando uma área de 3,65ha e com uma população de aproximadamente dois mil habitantes, a Ilha de Deus é uma ZEIS – Zona Especial de Interesse Social, existente numa UCN - Unidade de Conservação da Natureza, localizada no bairro do Pina, no Recife. Por estar localizada num dos maiores manguezais urbanos do país, as inundações são um desafio significativo enfrentado pela comunidade local. Sujeita a inundações periódicas, especialmente durante períodos de chuvas intensas e marés altas, a região abriga uma comunidade de pescadores e marisqueiros que sobrevivem, além de tudo, da criação de camarões e, atualmente, do turismo. A região que tem uma urbanização estabelecida conta com escolas, campo de futebol, creche, rádio e igrejas, além do comércio informal.

Figura 15 – Localização



Fonte: ONG Saber Viver, 2019

A ilha de Deus, já foi um local marginalizado. O retrato era bem diferente do que é apresentado hoje, após urbanização promovida pelo Governo do Estado. No entanto, o projeto urbanístico, apesar de ter promovido significativas melhorias na qualidade de vida da população e ajudado a reduzir os índices de marginalização, não se mostra adequado às condições do bioma local já que as casas, construídas em área inundável, estão sujeitas a inundações periódicas.

Figura 16 – Vista Aérea Ilha de Deus



Fonte: ONG Saber Viver, 2019

Apesar da remoção da maior parte das palafitas que ocupavam a Ilha de Deus, as construções em alvenaria não são adequadas para a Ilha, por diversos fatores, principalmente devido aos danos potenciais às estruturas, aos custos, ao impacto ambiental negativo e à falta de adaptabilidade a condições sazonais. Para a Proposta de anteprojeto, foi escolhido um terreno na Ilha, baseado em mapas anteriores à consolidação da urbanização pelo Governo do Estado. O terreno está localizado na Rua Jordão-Rio, sem número e possui área de aproximadamente 225 m².

Figura 17 – Terreno proposto



Fonte: Google Earth

9 REFERENCIAL PROJETUAL

A seção de referencial projetual visa discutir alguns exemplos inovadores da arquitetura anfíbia, analisando três correlatos como referência para explorar soluções criativas em arquitetura que enfrentam desafios de inundação e adaptação às mudanças climáticas.

9.1 Casa B&B – Hp Arquitetos, Vietnã.

Figura 18 – Casa B&B -

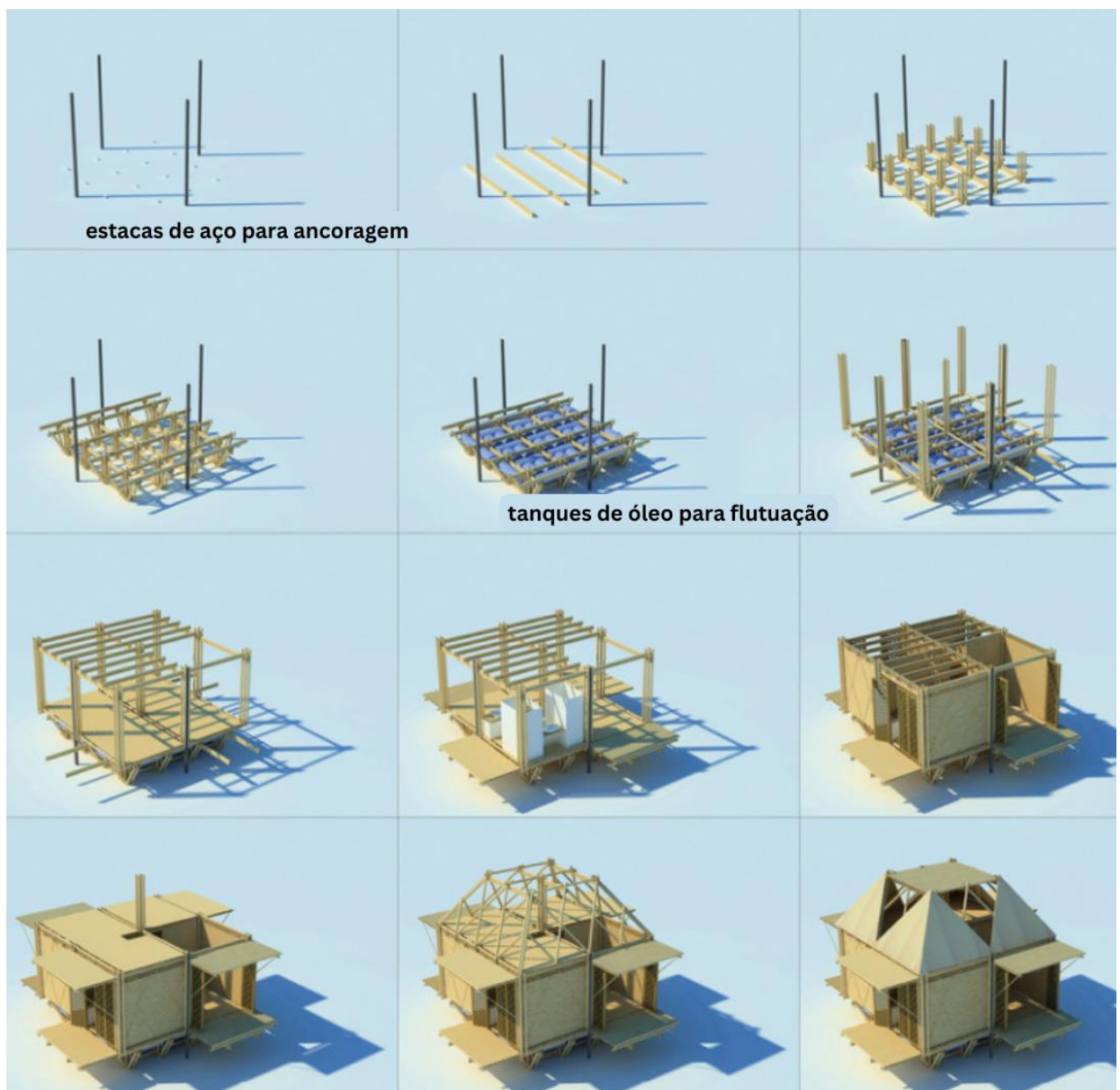


Fonte: www.archdaily.com.br

Construído no Vietnã, o projeto propõe uma solução arquitetônica inovadora para a população que enfrenta desastres naturais, como tormentas, inundações e penetração da terra. Destaca-se pelo uso notável do bambu como material estrutural, escolhido devido à sua abundância local, sustentabilidade e adaptabilidade ao clima regional. A resistência do módulo de bambu a inundações reflete uma abordagem híbrida, adaptável e anteriormente bem sucedida. O espaço multifuncional, concebido para servir como casa, escola, centro médico ou comunitário, demonstra as características arquitetônicas e a capacidade de adaptação às necessidades locais. A possibilidade de expansão, aliada à ideia de que os próprios usuários possam construir suas casas em um curto período, promove a participação ativa das

comunidades na construção e apropriação dos espaços, alinhando-se à prática da arquitetura participativa. Com um custo total de \$2500 USD, o projeto se destaca pela acessibilidade, tornando a arquitetura uma solução viável para comunidades com recursos limites, especialmente em áreas propensas a desastres. Além disso, ao utilizar materiais locais e sustentáveis, envolver os moradores na construção e oferecer uma solução versátil, o projeto promove o desenvolvimento ecológico e a estabilização econômica das comunidades afetadas.

Figura 19 – Casa B&B - Esquema estrutural



Fonte: www.archdaily.com.br

Este projeto no Vietnã compartilha semelhanças fundamentais com padrões previamente discutidos, enfatizando a importância da adaptação, e sustentabilidade na arquitetura, elementos que refletem uma abordagem humanitária e inovadora na resolução de desafios arquitetônicos em regiões propensas a desastres naturais.

9.2 Retrofit Anfíbio, Rio Delta – Vietnam – Elizabeth English

Figura 20 – Retrofit anfíbio -Buoyant Foundation



Fonte: www.buoyantfoundation.org

Em colaboração com uma equipe canadense-vietnamita, o Projeto Buoyant Foundation empreendeu a revitalização de quatro residências na região do Delta do Mekong, Vietnã. Denominados retrofits anfíbios foram desenvolvidos como um complemento ao método vernacular de elevação de casas sobre palafitas, uma prática tradicional em resposta ao ciclo anual de cheias inerente à localização geográfica da região. A modernização anfíbia emerge como uma estratégia crucial para conferir resiliência à arquitetura física diante das inundações, protegendo os bens das famílias e minimizando perturbações traumáticas nas comunidades locais, tanto cultural como economicamente. Essas reformas não apenas representam soluções eficazes e preventivas para os perigos das inundações anuais enfrentadas por comunidades vulneráveis na região, mas também funcionam como prova de conceito. Os estudiosos coletaram experiências e dados, estabelecendo bases para aprimoramentos contínuos no sistema de fundação e para a disseminação dessa estratégia em toda a região do Sudeste Asiático.

10 O PROJETO

10.1 Material



O bambu é uma matéria-prima versátil e sustentável frequentemente utilizada na construção de estruturas, incluindo casas flutuantes, na América do Sul. Por suas qualidades inerentes foi escolhido como principal matéria-prima para construção da edificação aqui proposta. Entre as espécies de bambu mais amplamente empregadas na região destaca-se o *Bambusa vulgaris*, conhecido como bambu gigante ou bambu-mosso. Esta espécie é nativa da Ásia, mas foi introduzida e adaptou-se bem às condições climáticas sul-americanas. O *Bambusa vulgaris* possui propriedades estruturais notáveis, como a resistência e leveza que fazem dele um material ideal para construções, proporcionando durabilidade e flexibilidade. A alta taxa de crescimento do bambu é uma vantagem adicional, o que permite colheitas frequentes sem esgotar os recursos naturais. Além de propriedades mecânicas e das características ambientais e sustentáveis, a de sequestro de carbono do bambu é significativa, o que é positivo na redução da pegada de carbono associada à construção. Além disso, seu cultivo requer menos recursos hídricos e apresenta menor impacto ambiental comparado a materiais convencionais.

A resistência natural do bambu a insetos e fungos é uma qualidade destacada em regiões tropicais. Suas fibras resistentes e flexíveis tornam-no um material

adequado para suportar condições climáticas adversas, como ventos fortes e chuvas intensas frequentes na América do Sul. O uso do bambu na construção de casas flutuantes promove não apenas a sustentabilidade ambiental, mas também a valorização de práticas construtivas tradicionais. Sua versatilidade permite a criação de estruturas arquitetônicas únicas e esteticamente agradáveis, ao mesmo tempo em que promove a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável. A escolha do *Bambusa vulgaris* para construção flutuante destaca-se como uma decisão consciente, integrando inovação, sustentabilidade e respeito pelas tradições locais na busca por soluções habitacionais equilibradas e amigáveis ao meio ambiente.

10.2 Conceito

A partir do conteúdo discutido nos tópicos anteriores é possível concluir que o desenvolvimento do espaço urbano da cidade do Recife é marcado pela segregação social, destruição da natureza e certa negação às características locais como a quantidade de rios existentes na cidade e sua relevância na dinâmica urbana. Fatores deveriam nortear o planejamento da cidade ajudando a definir os materiais e métodos utilizados para interferir nos espaços. Desse modo, a proposta de projeto deste TFG busca apresentar uma proposta diametralmente oposta aos exemplos de habitação propostos pelo poder público no Estado de Pernambuco. Para tal, utiliza-se como referência principal a arquitetura sustentável baseada no modo de produção das habitações tradicionais dos povos ribeirinhos e nas pesquisas mais recentes relacionadas à chamada habitação anfíbia.

O objetivo da proposta é refletir sobre como a capital pernambucana pode responder de forma mais efetiva e harmoniosa aos problemas sociais e ambientais enfrentados. Para isso, procurou-se elaborar um projeto de habitação social que considere a qualidade do espaço arquitetônico e a relação com a natureza que passa também pela escolha dos materiais utilizados na construção da residência.

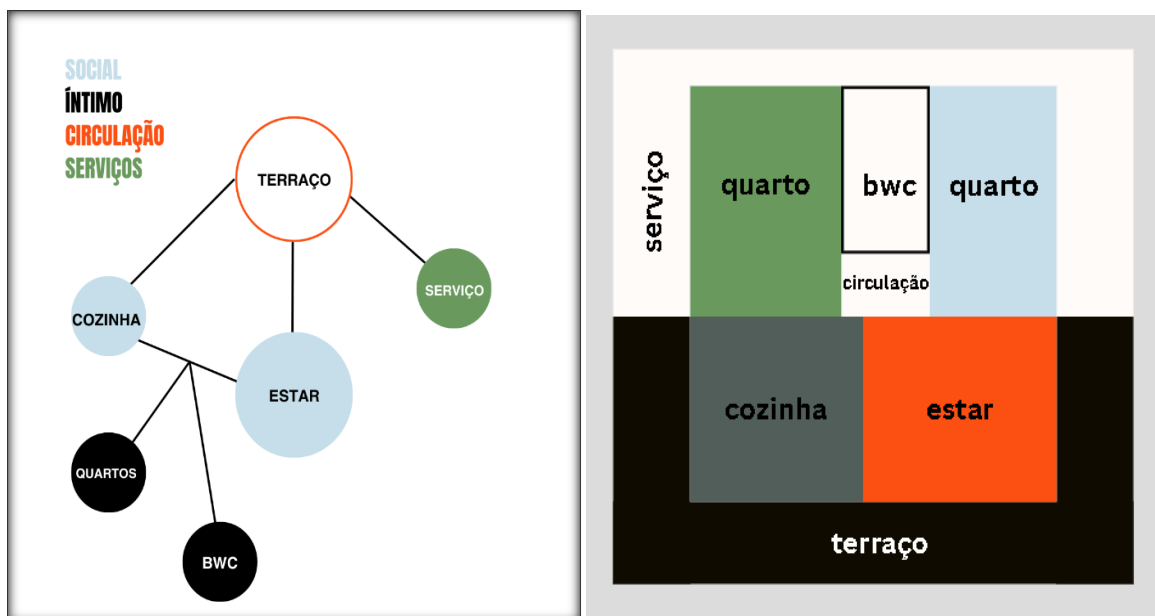
Em suma, há preocupação não só em resolver a questão da moradia, mas garantir através da produção do espaço arquitetônico, maior qualidade de vida aos moradores e maior integração ambiental possibilitando um convívio harmônico entre o meio natural e o homem, quando este intervém na modificação do espaço.

A escolha do terreno em proximidade ao rio oferece benefícios significativos, indo além do simples aspecto paisagístico. A elevação da construção a 1,4m do solo atende à necessidade de mitigar riscos de inundações sazonais, proporcionando uma resposta arquitetônica adaptada ao contexto fluvial que facilita a elevação da estrutura quando ocorre o aumento do nível das águas. Essa medida não apenas garante a segurança dos moradores, mas também respeita a dinâmica natural do ambiente, evitando impactos negativos.

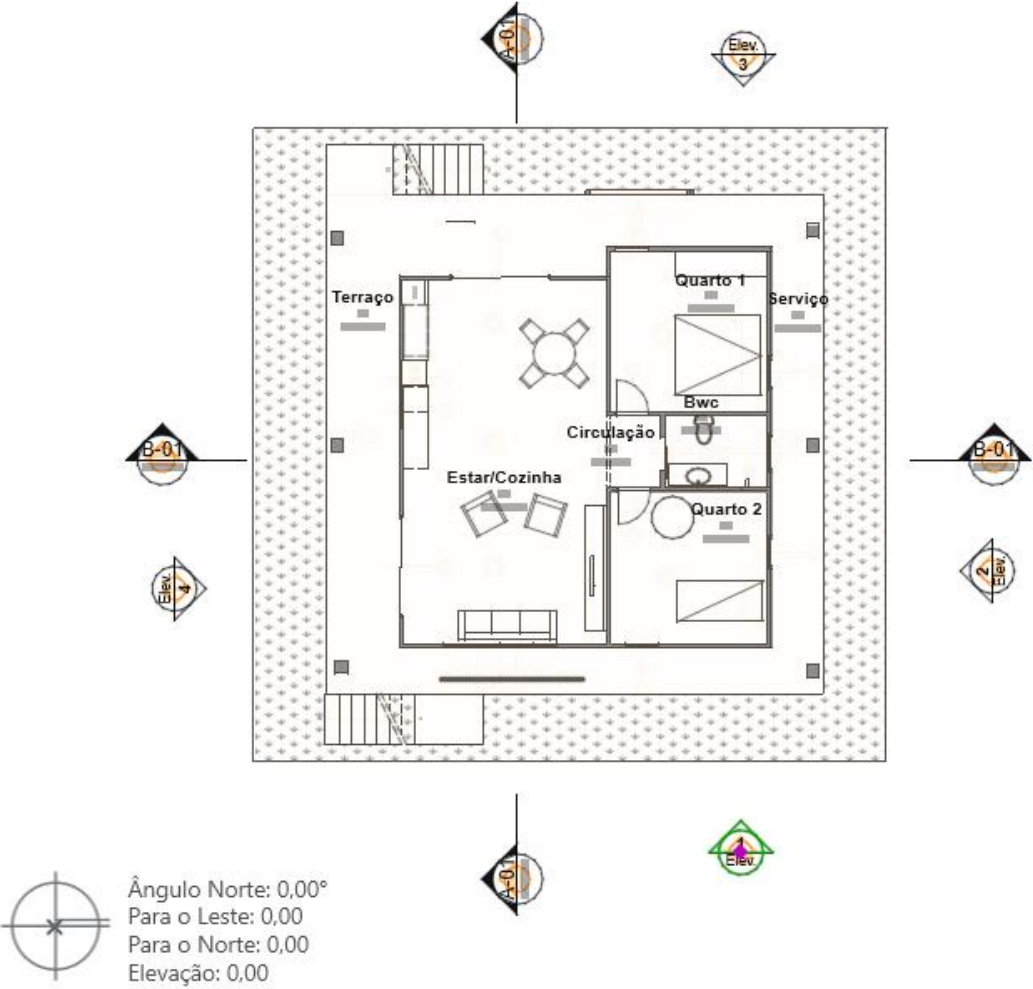
10.3 Programa

O programa de necessidades da habitação foi cuidadosamente elaborado, contemplando sala, cozinha, dois quartos, serviço, banheiro e terraço. Essa composição visa atender às demandas básicas de uma família, proporcionando ambientes funcionais e promovendo a qualidade de vida. A eficiência na utilização do espaço está refletida nos ambientes internos, cuja área é de 72,84m², reforça a preocupação com a otimização de recursos e a acessibilidade econômica para a população de baixa renda. A presença de uma habitação adequada ao local e condições onde está inserida vai além da simples oferta de moradias, pois influencia positivamente na formação de comunidades mais coesas e participativas. Ajudando a melhorar as condições sociais da população passo que também contribui à criação de uma identidade comunitária mais coesa e igualitária.

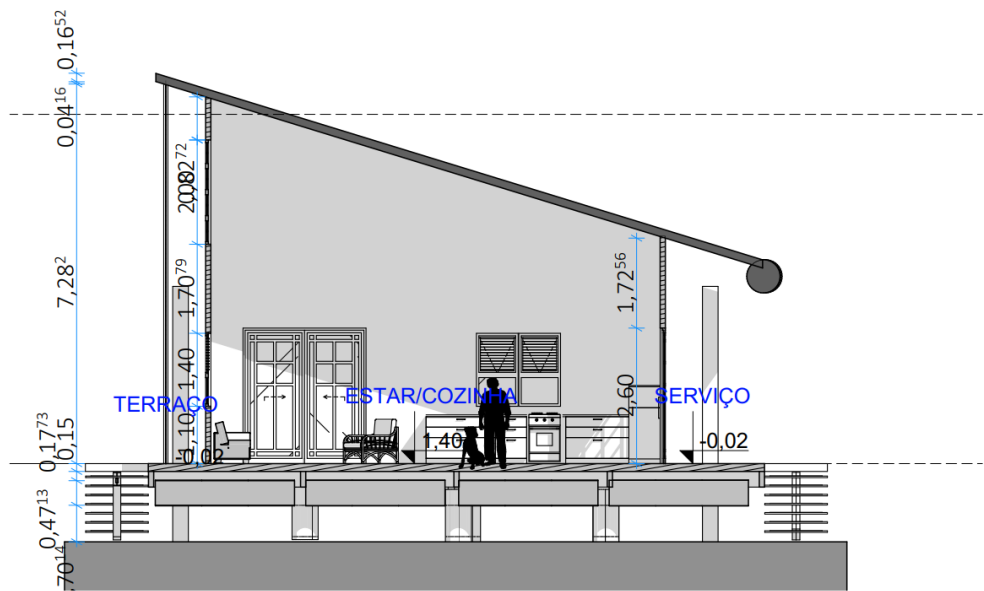
Ademais, a escolha desse modelo habitacional abre portas para futuras intervenções sociais, possibilitando a implementação de programas educacionais, de saúde preventiva e inclusão social. A habitação de interesse social às margens do rio, elevada e integrada ao ambiente, emerge como uma proposta que abraça uma visão holística que considera o bem-estar das comunidades, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.



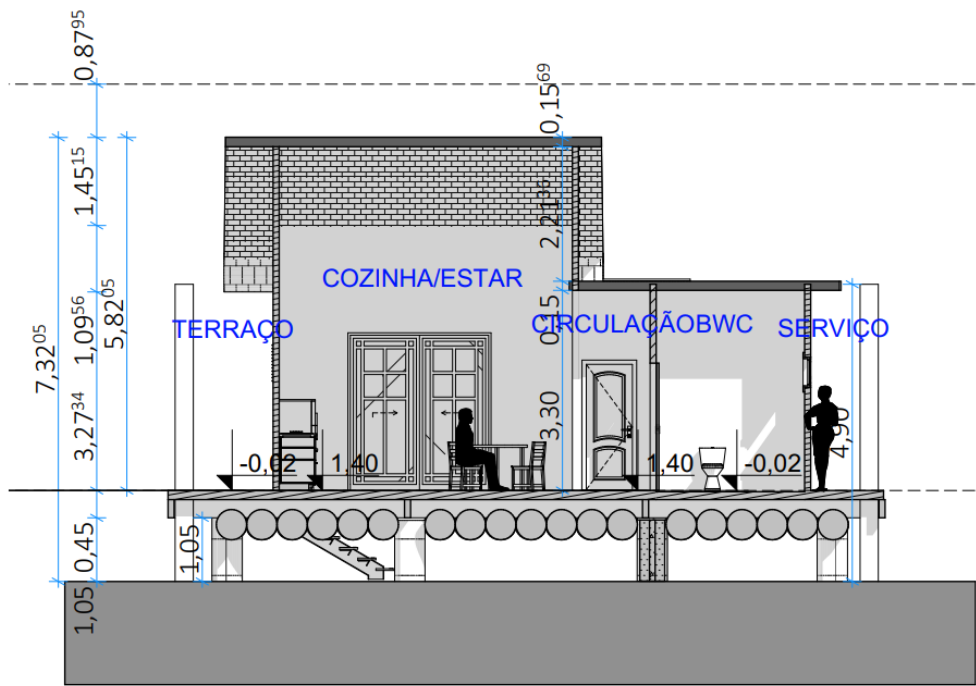
10.4 Planta



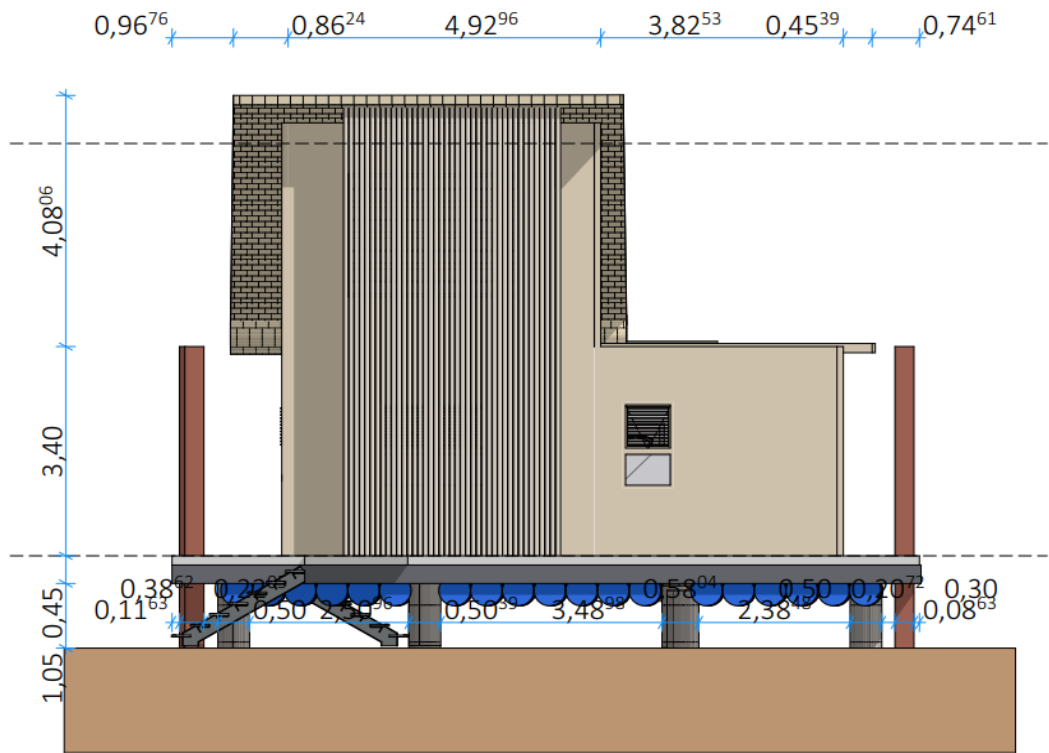
10.5 Cortes e elevações



A-01 Corte
Sem Escala

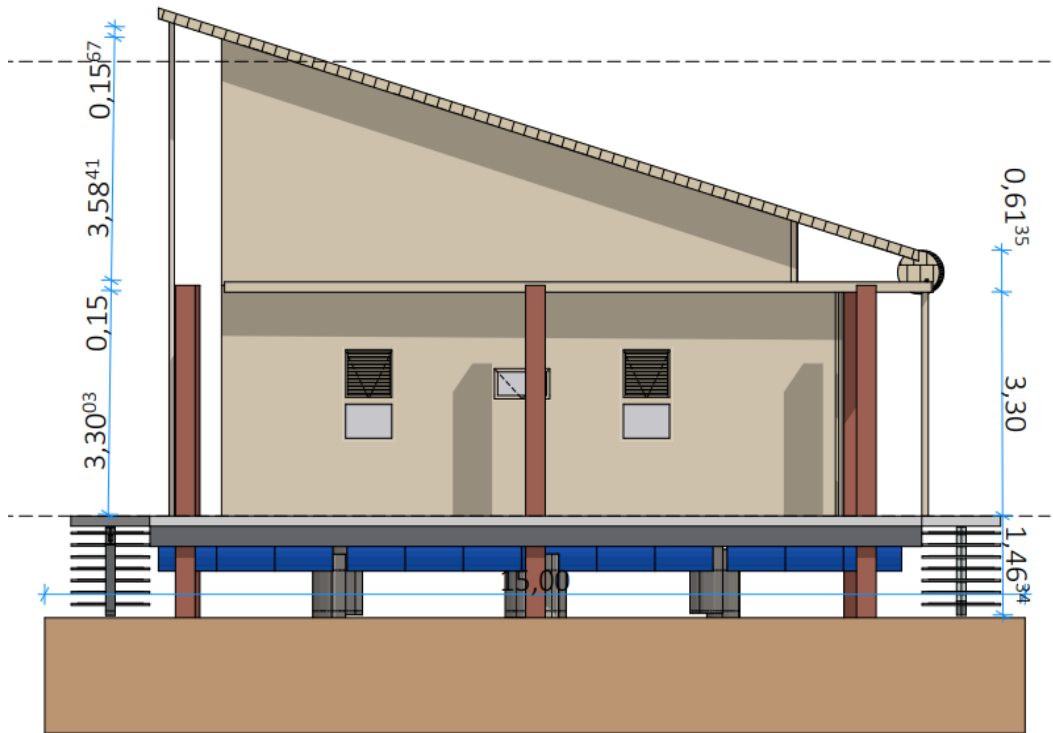


B-01 Corte
Sem Escala



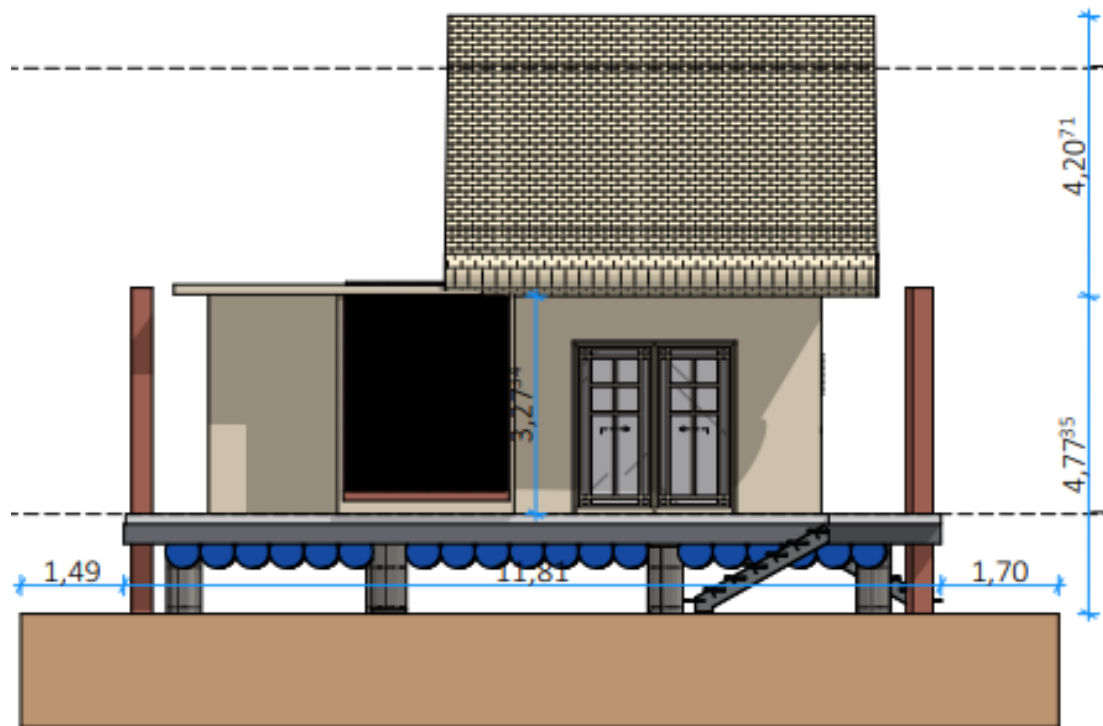
1

Elevação
Sem escala



2

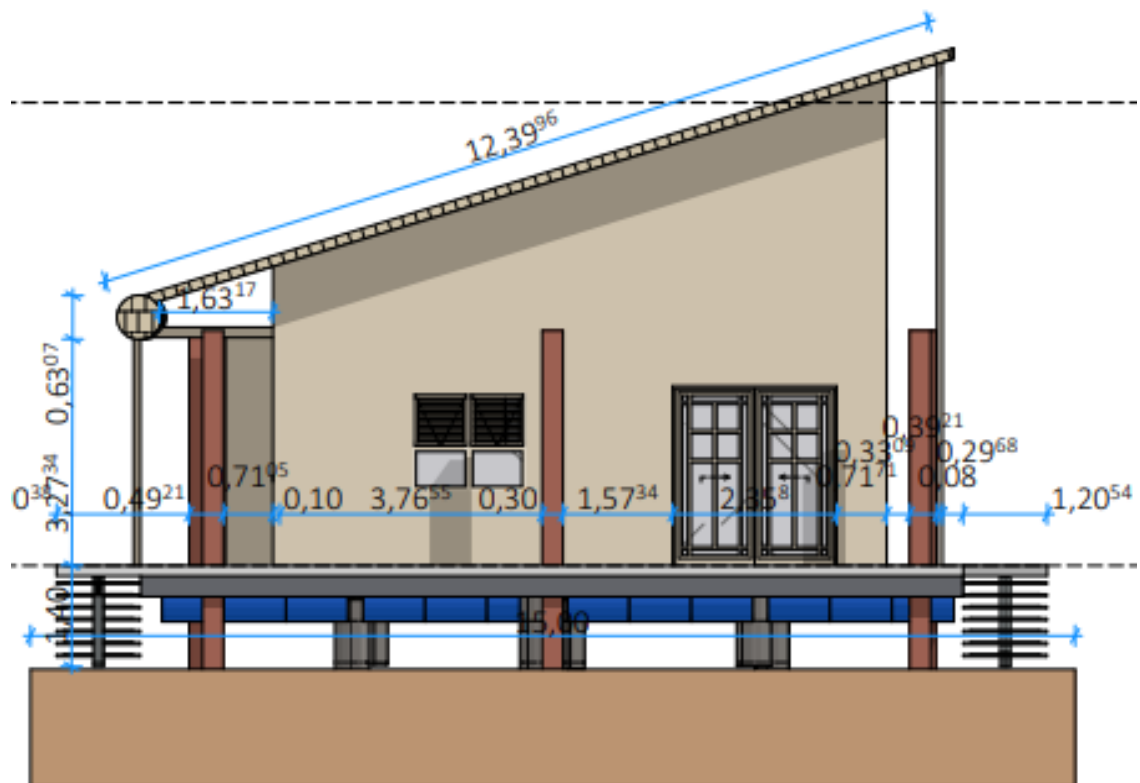
Elevação
Sem escala



3

Elevação

Sem escala

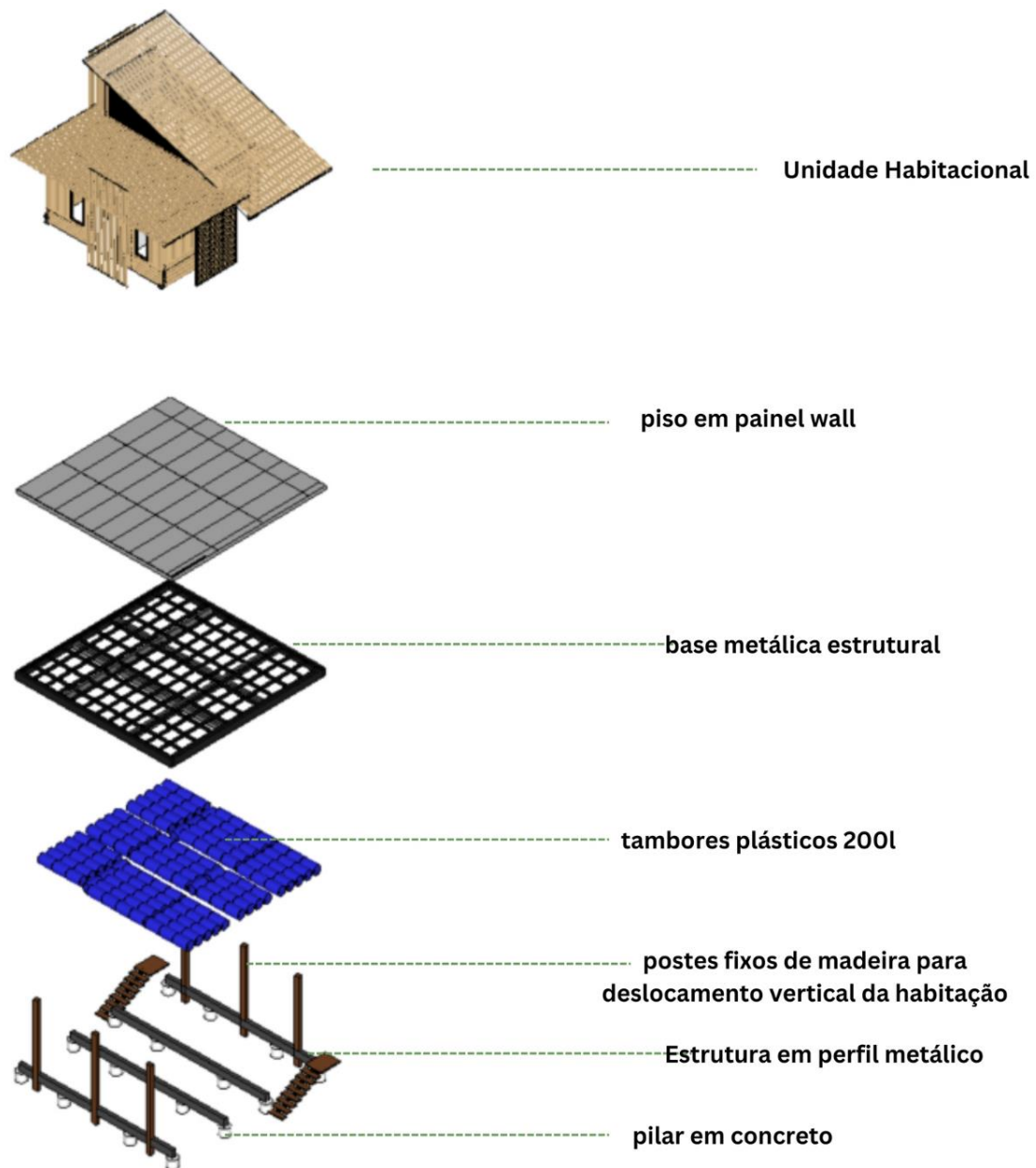


4

Elevação

Sem escala

10.5 Estrutura



O principal material utilizado para a estrutura da residência é o bambu, por todas as suas propriedades e sobretudo pela leveza que é essencial à flutuação da estrutura. Essa edificação está apoiada sobre um piso de painel wall abaixo do qual encontra-se a base em perfil metálico que completa a estrutura do painel flutuante abaixo do qual estão presos tambores plásticos de 200 l funcionando como boias que permitem a flutuação de toda a estrutura. O deslocamento da casa se dá de forma vertical guiado pelos postes de madeira presos ao solo e acoplados à estrutura, o que possibilita que a casa se desloque para cima ou para baixo conforme o nível das marés sem, contudo, deslocar-se horizontalmente. Toda essa estrutura descansa à

1,40 metros do chão em tempos de estiagem. Já na época das cheias pode deslocar-se a até 3m do chão.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que exploramos a complexidade das catástrofes relacionadas à água, especialmente enchentes, alagamentos e inundações, ao longo desta dissertação, torna-se evidente a urgência de repensar as abordagens existentes para a construção de habitações, especialmente em áreas propensas a esses eventos. A cidade do Recife, com sua rica história e importância econômica, emerge como um exemplo vívido das consequências urbanísticas questionáveis que podem resultar em tragédias recorrentes.

Ao observarmos as inundações como fenômenos naturais, destacamos a influência direta das atividades humanas, como desmatamento e urbanização inadequada, no agravamento desses eventos. Essa realidade é especialmente pronunciada em regiões como o Recife, onde a geografia e as decisões urbanísticas históricas tornaram as inundações uma parte recorrente da vida cotidiana.

As populações mais vulneráveis, frequentemente habitando áreas propensas a inundações, enfrentam perdas que vão além da propriedade material, comprometendo o pleno exercício da cidadania. Os eventos catastróficos não discriminam, mas são as comunidades menos favorecidas que herdaram as consequências mais severas.

Neste contexto, propomos um projeto de habitação unifamiliar resistente a catástrofes relacionadas à água, especificamente projetado para enfrentar enchentes, alagamentos e inundações. Este projeto busca não apenas garantir a segurança física dos habitantes, mas também preservar sua saúde e integridade, reconhecendo a interconexão entre direitos fundamentais e o ambiente construído.

Ao concluir este trabalho, reforçamos a importância de uma abordagem proativa na construção de habitações, considerando não apenas os aspectos econômicos, mas também os fatores psicossociais e ambientais. É crucial que o Estado, como entidade reguladora do crescimento urbano, adote medidas eficazes para controlar e direcionar o desenvolvimento de seus municípios, priorizando a segurança e o bem-estar de suas populações.

A esperança é que este trabalho contribua para a reflexão e ação no sentido de criar ambientes urbanos mais resilientes e sustentáveis, onde as habitações não apenas resistam às catástrofes relacionadas à água, mas também promovam o pleno

exercício dos direitos fundamentais dos cidadãos. A pesquisa e a inovação em arquitetura, orientadas para a adaptação às mudanças climáticas, são fundamentais para construir cidades mais seguras, justas e equitativas.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. [Constituição (planalto.gov.br)].

Estado do clima global 2022. WMO-No. 1316. Disponível em: <<https://un.org>>. Acesso em: 08/09/2023.

FREYRE, Ed. 2013. Nordeste: Aspectos da Influência da Cana sobre a Vida e a Paisagem do Nordeste do Brasil. P. 54.

Campos, Candido Malta. Os rumos da cidade: urbanismo e modernização em São Paulo. E-book. Disponível em: <<https://www.bibliotecadigitalisenac.com.br/?from=listas-de-leitura#/legacy/epub/1624>>. Acesso em: 17/10/2023.

Tucci, 2003. Política de habitação social e o direito a moradia no Brasil. P. 12. Disponível em: <<https://mpf.mp.br/>>. Acesso em: 15/10/2023.

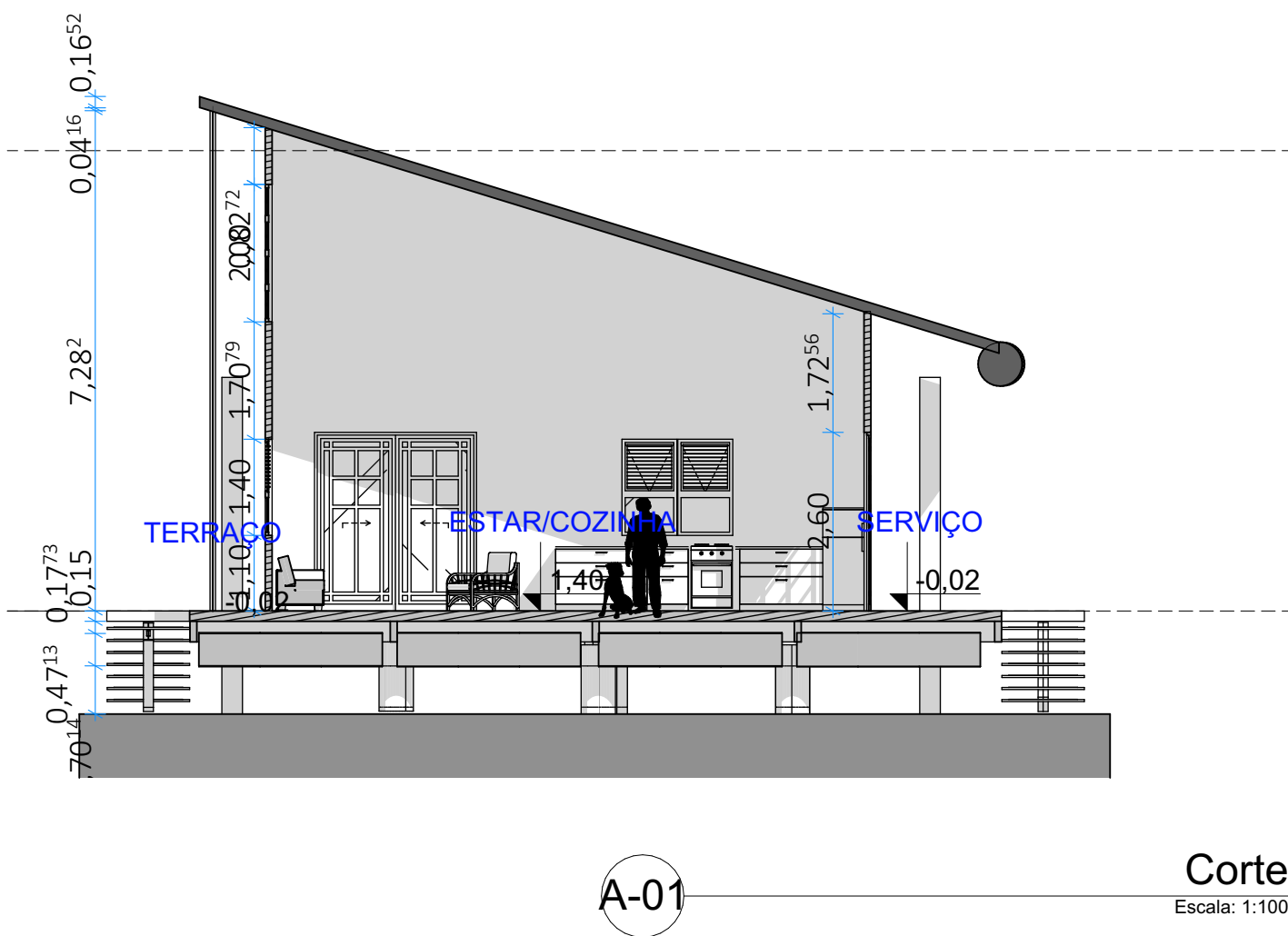
Rolnik, Raquel. 1997. A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo. São Paulo: Studio Nobel: Fapesp. P. 59.

Holz, S.; Andrade Monteiro, T. V. 2008. Política de habitação social e o direito a moradia no Brasil. In X Coloquio Internacional de Geocrítica: Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008, Universidad de Barcelona.

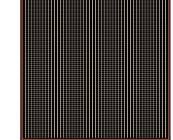
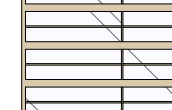
METSUL. O dia em que Recife inundou e meio Brasil congelou. 2022. Disponível em: <<https://metsul.com>>. Acesso em: 18/10/2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades - Recife. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife>>. Acesso em: <14/10/2023>

APÊNDICE

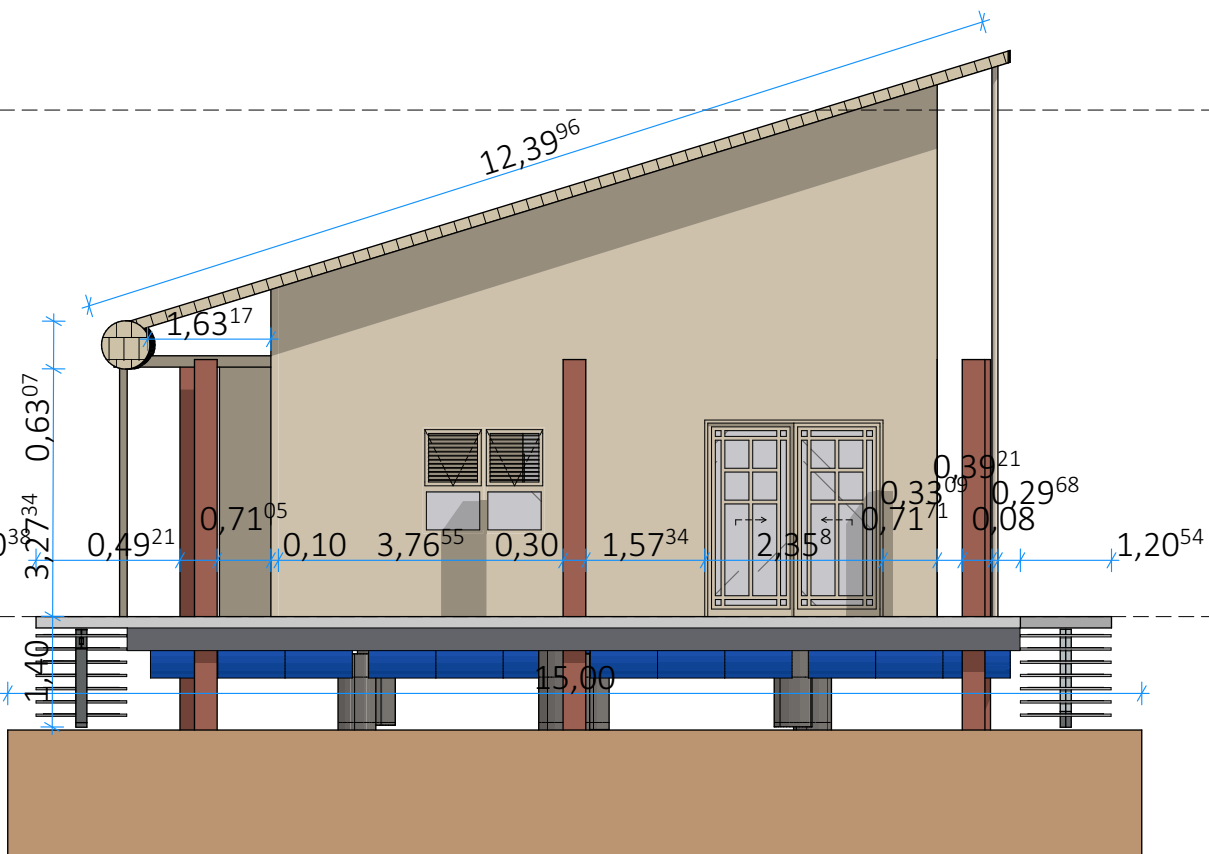
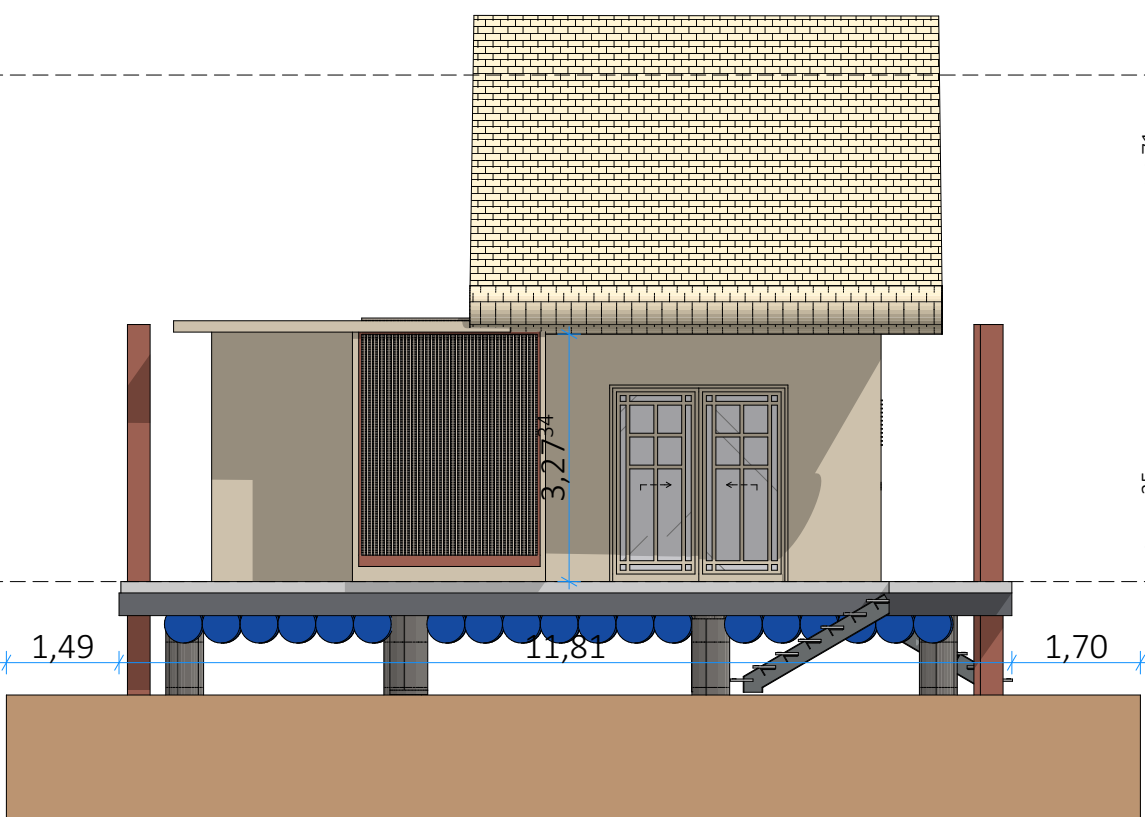
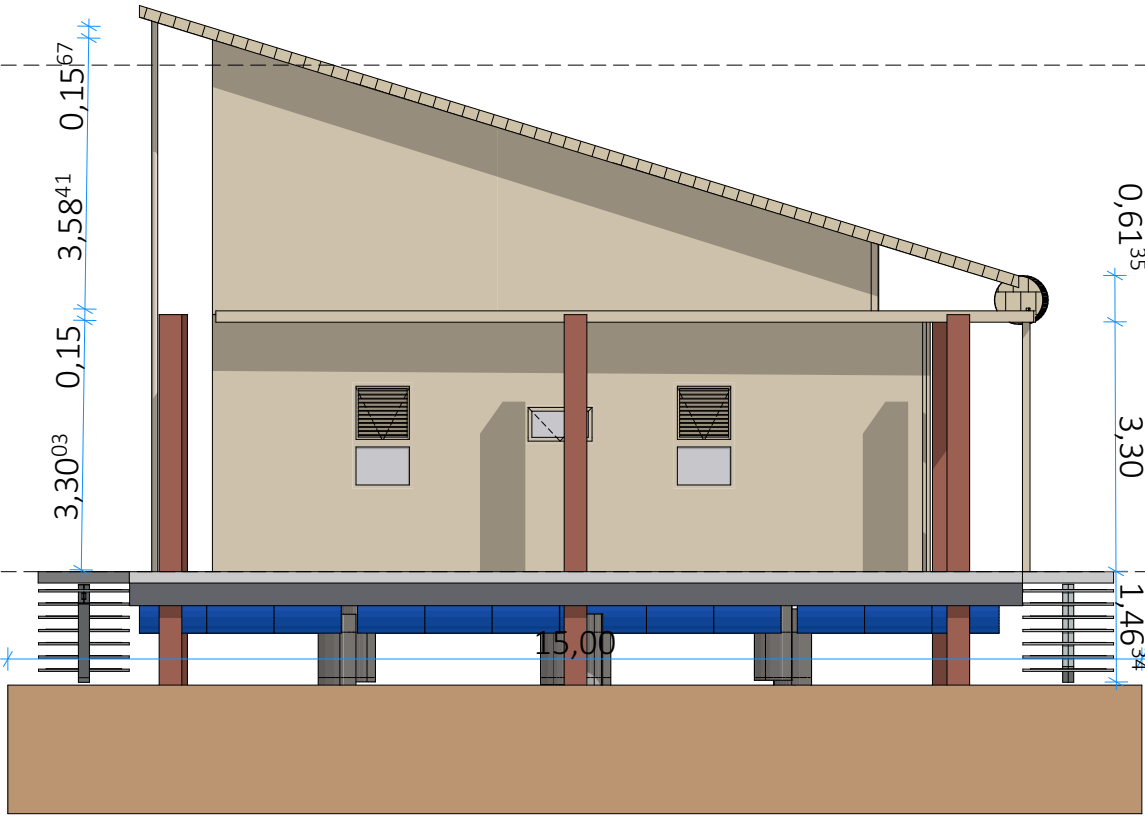
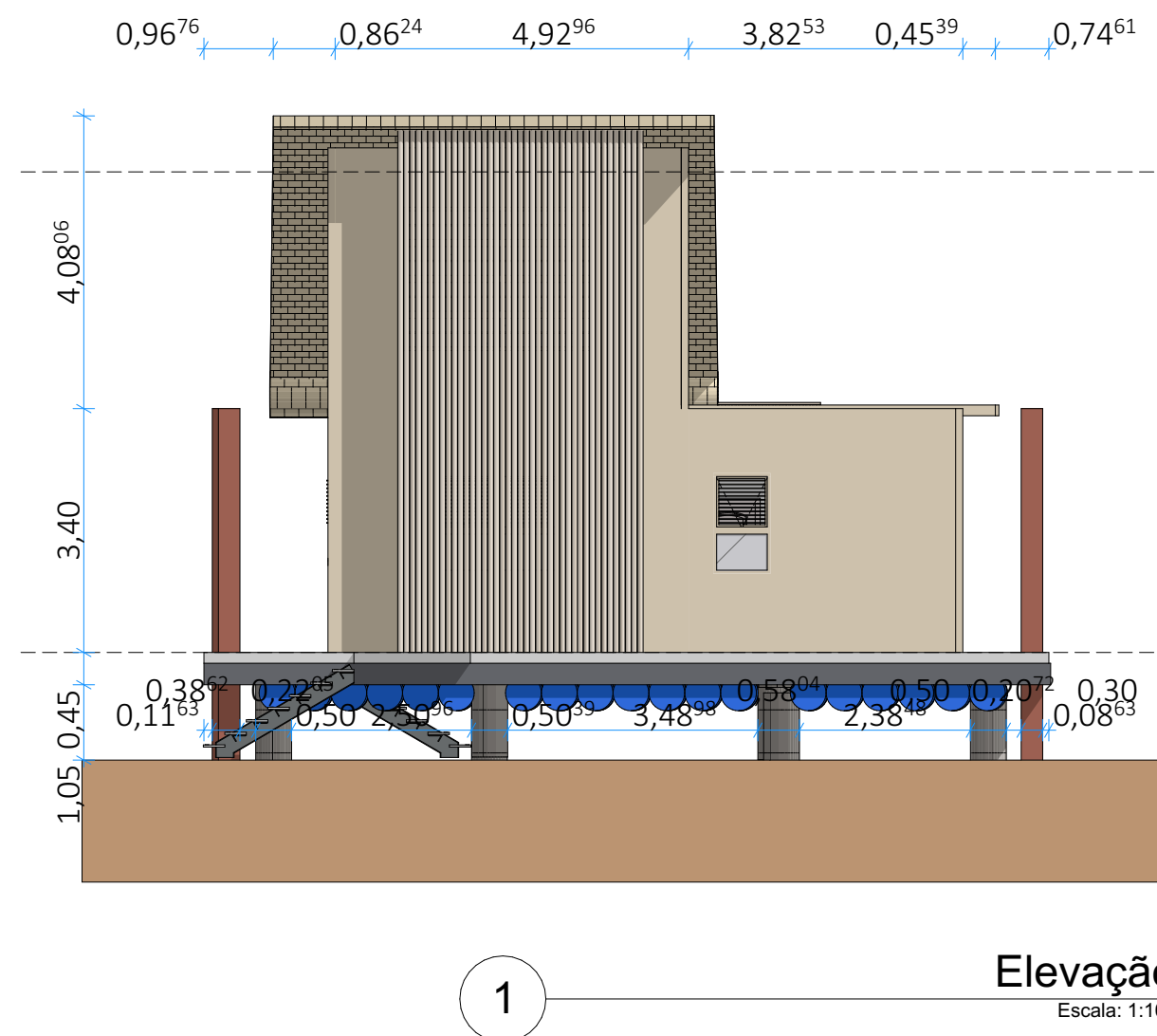


Mapa de Portas				
ID de Elemento	P01	P02	P03	P04
Classificação ARCHICAD - 22	Porta	Porta	Porta	Porta
Quantidade	2	1	1	1
Tamanho L x A	2,35*2,60	0,75*2,10	0,80*2,10	0,80*2,10
Cotas Folha	2,27*2,56	0,65*2,05	0,76*2,08	0,76*2,08
Orientação		E	D	E
Altura de soleira da Porta	0,00	0,00	0,00	0,00
Altura de padieira da Porta	2,60	2,10	2,10	2,10
Tipo de Abertura	Correr 2 Folhas	Abrir Simples	Abrir Simples	Abrir Simples
Material	Alumínio; Vidro	Alumínio	Alumínio	Alumínio
Símbolo 2D				
Vista Frente 3D				

Mapa de Janelas					
ID de Elemento	J01	J02	J03	J04	J05
Classificação ARCHICAD - 22	Janela	Janela	Janela	Janela	Janela
Quantidade	1	1	1	7	1
Tamanho L x A	0,80×1,40	0,90×0,50	2,40×3,20	0,80×1,40	2,65 ⁵ ×2,00
Altura de soleira da Janela	1,10	1,70	3,20	1,10	4,20 ⁷⁹
Altura da padieira da Janela	2,50	2,20	0,00	2,50	6,20 ⁷⁹
Tipo de Abertura	Basculante	Basculante	Basculante	Basculante	Basculante
Material	Alumínio; Vidro	Alumínio; Vidro	Alumínio; Vidro	Alumínio; Vidro	Alumínio; Vidro
Símbolo 2D					
Vista Frente 3D					

MIE-04 Mapa de Portas
Escala: 1:1

MIE-05 Mapa de Janelas
Escala: 1:1

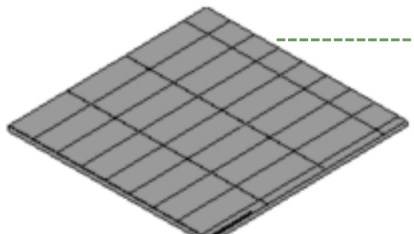


+8,10
1 Pavimento Cobertura

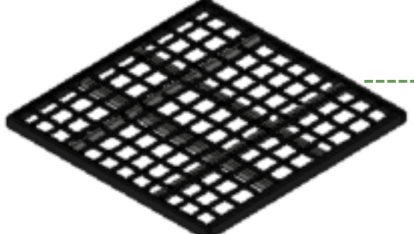
+1,40
0 Pavimento Térreo



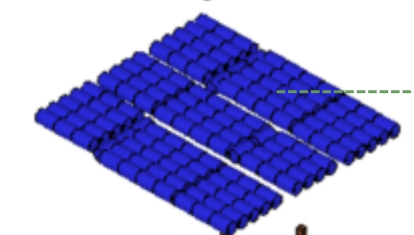
Unidade Habitacional



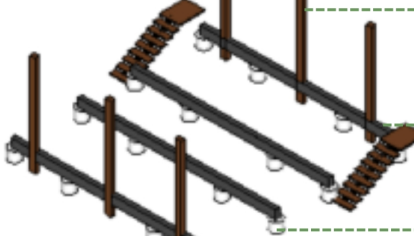
piso em painel wall



base metálica estrutural



tambores plásticos 200l



postes fixos de madeira para
deslocamento vertical da habitação



estrutura em perfil metálico

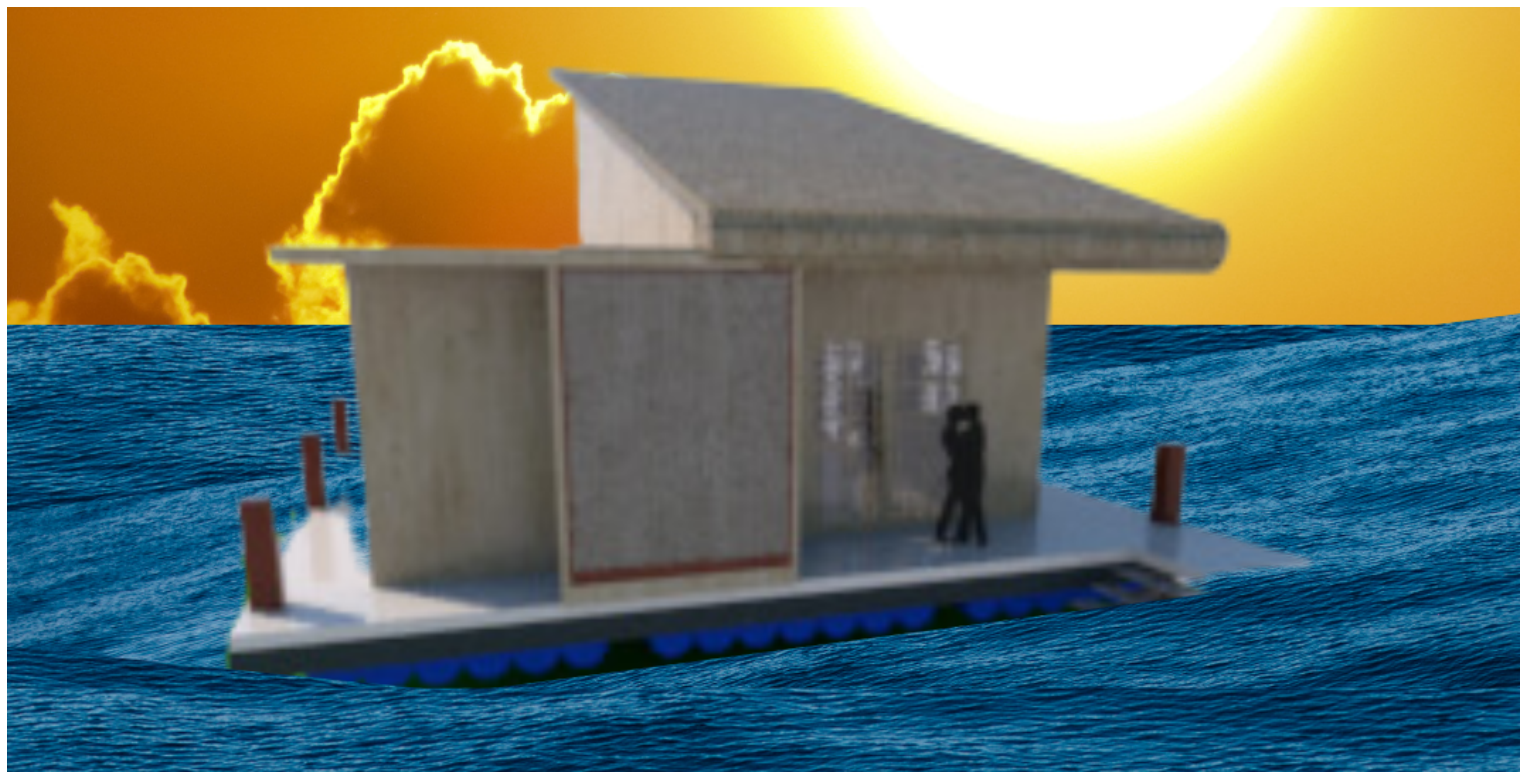


pilar em concreto

Isometria Estrutural



Perspectiva sem inundações
Sem Escala



Perspectiva com inundações
Sem Escala

Trabalho Final de Graduação II

ALUNA: KATTARINY GEORGIA DO ESPÍRITO SANTO



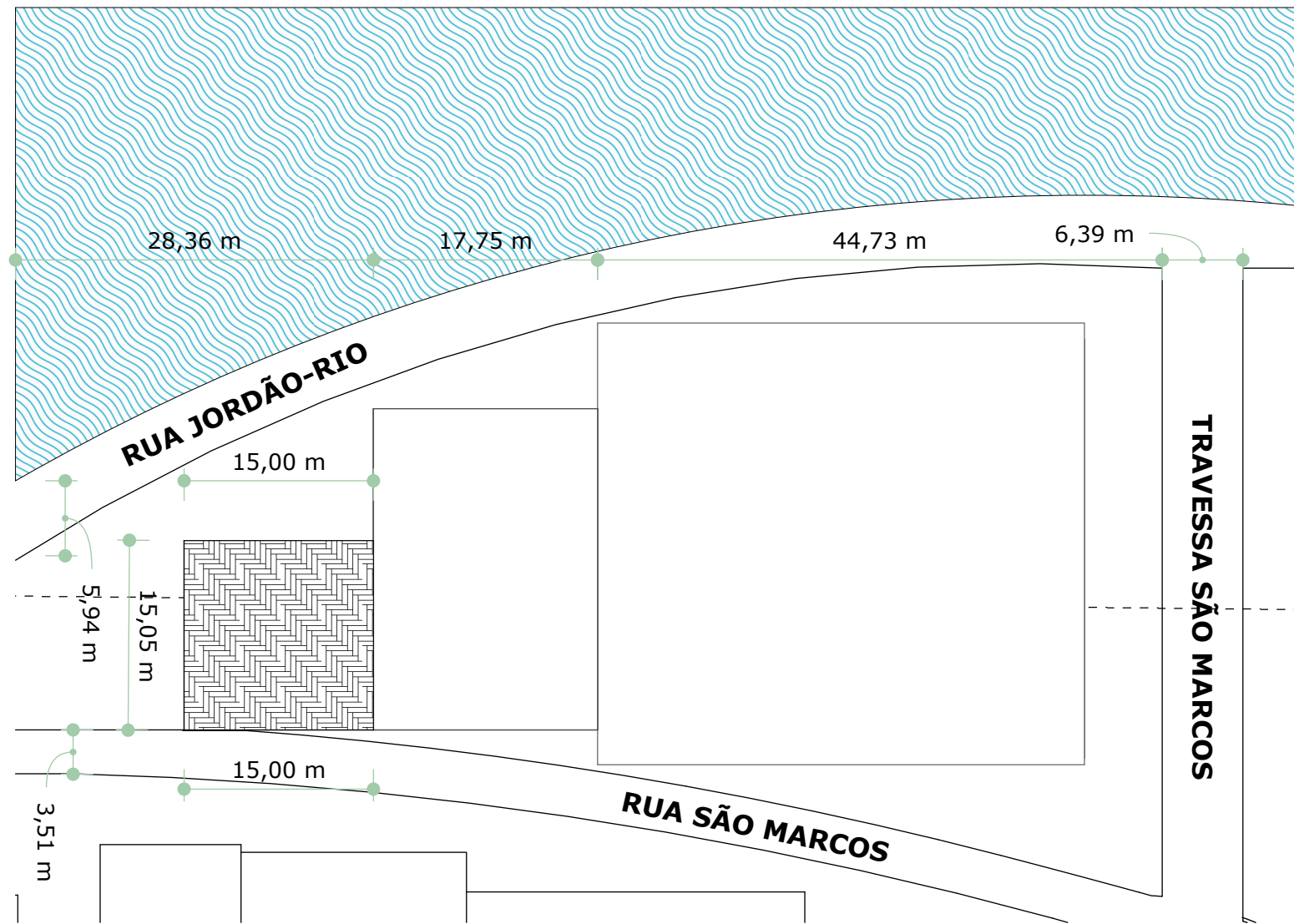
FACULDADE
INTERNACIONAL
DA PARAÍBA

ETAPA:
ANTEPROJETO

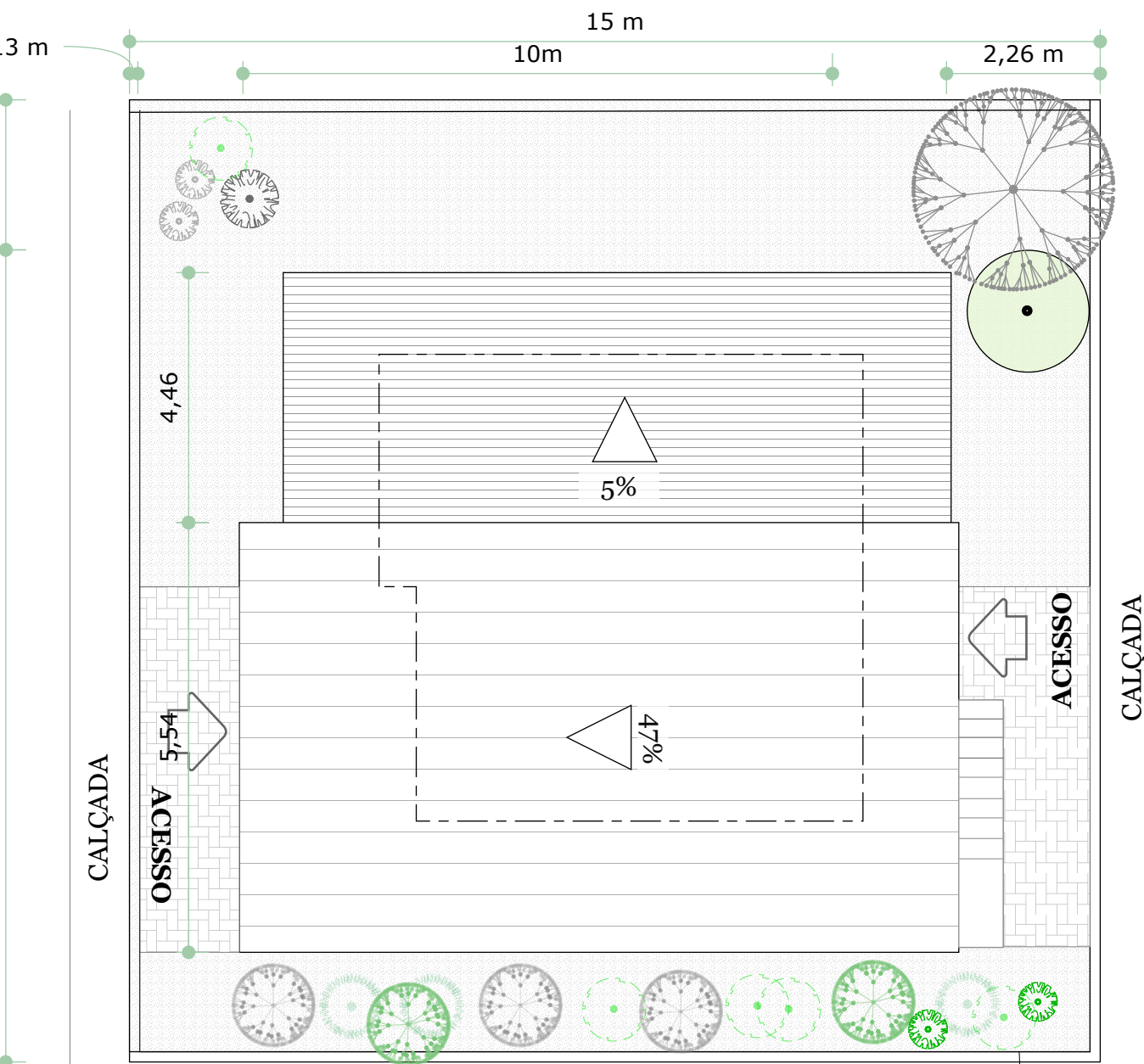
ORIENTADORA:
ANNELIESE HEYDEN CABRAL DE LIRA

DATA
19/12/2023

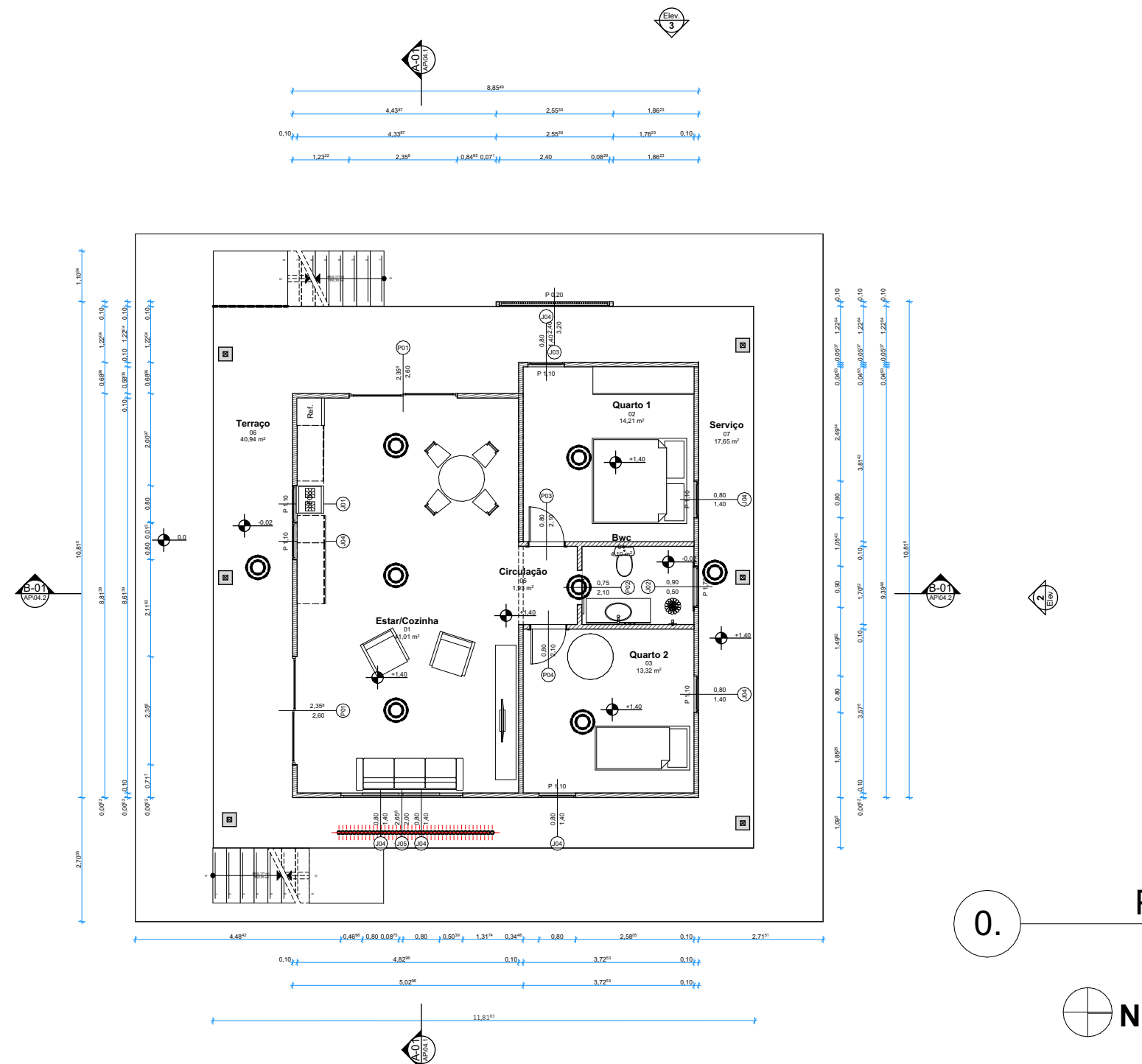
FOLHA
1/2



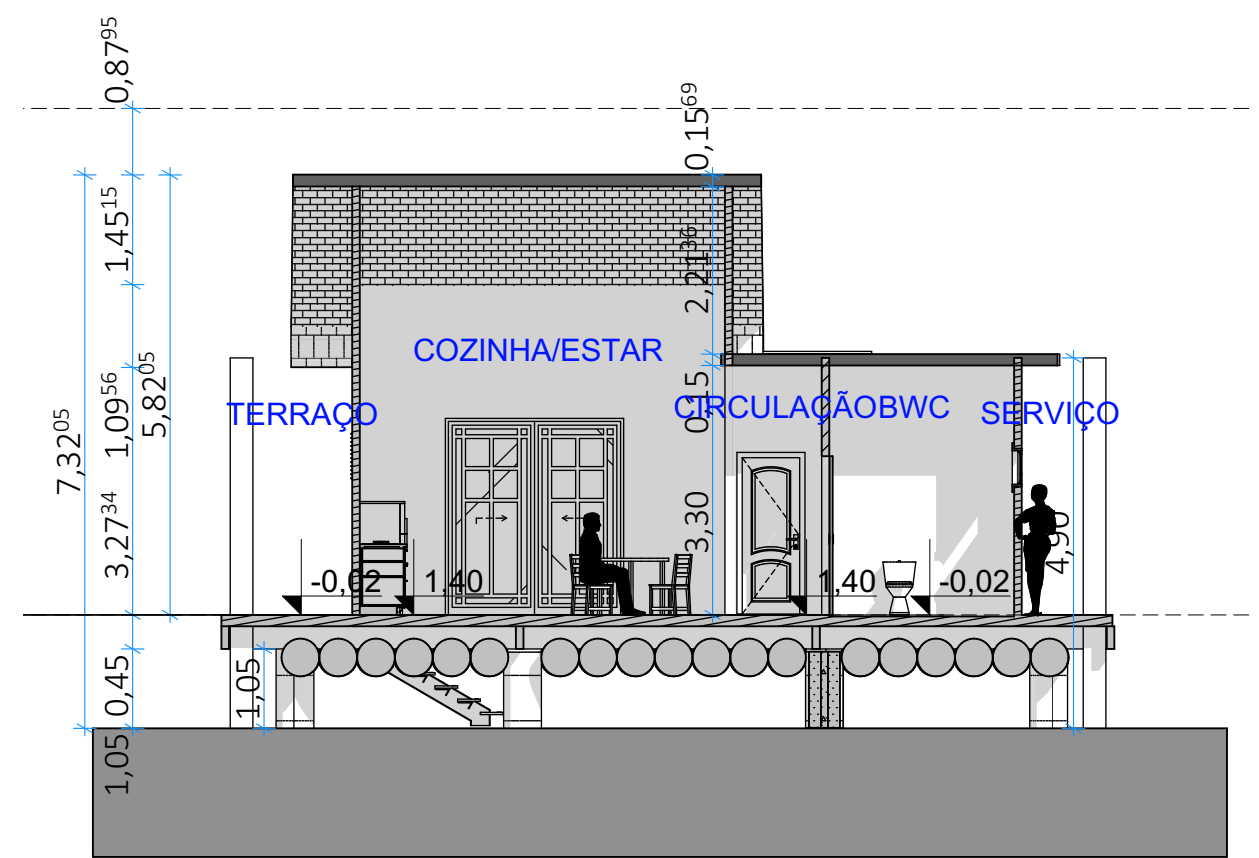
Perspectiva com inundações
Sem Escala



Planta de Locação e Coberta



0. Planta pavimento Térreo
Escala: 1:50



B-01 Corte
Escala: 1:100

Trabalho Final de Graduação II

ALUNA: KATTARINY GEORGIA DO ESPÍRITO SANTO



ETAPA:
ANTEPROJETO

ORIENTADORA:
ANNELIESE HEYDEN CABRAL DE LIRA

DATA
19/12/2023

FOLHA
2/2

S237c

Santo, Kattariny Georgia do Espírito.

Casa híbrida: inovação contra inundações urbanas
– anteprojeto de habitação unifamiliar na região
metropolitana do Recife / Kattariny Georgia do Espírito Santo.
. – João Pessoa, 2023.

70p.il. Color

Orientador: Profª Ma. Anneliese Heyden Cabral de Lira

. – João Pessoa, 2023.

Monografia (Graduação Arquitetura e Urbanismo) FPB

1. Inundações urbanas. 2. Desenvolvimento urbano.
3. Catástrofes relacionadas à água. 4. Arquitetura sustentável.
5. Estruturas de bambu. I. Título

FPB/BC

CDU 72