

# **RECIFE FLUTUANTE:**

---

**UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL EM  
COMUNIDADE DE PALAFITAS**

Mariana Travascio Manias

# **RECIFE FLUTUANTE:**

---

## **UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL EM COMUNIDADE DE PALAFITAS**

Mariana Travascio Manias

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Roberta Consentino Kronka Mülfarth

Trabalho Final de Graduação  
Universidade de São Paulo  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAUUSP  
São Paulo, 2021.



## AGRADECIMENTO

---

Aos meus pais, Walter e Rosa, por todo incentivo, amor e carinho que me deram,

à minha irmã, Aline, por sempre estar ao meu lado,

ao meu namorado, Thales, pelo apoio e companheirismo,

à professora Dra. Roberta Consentino Kronka Mülfarth pela disponibilidade e orientações durante o desenvolvimento dessa pesquisa,

aos meus amigos da FAU, pela amizade tão forte que construímos nesses anos,

a todos, meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO

---

Esta pesquisa pretende desenvolver um projeto de conjunto habitacional utilizando o sistema flutuante para oferecer uma alternativa às precárias palafitas situadas na Bacia do Pina, em Recife. Para tanto, foi elaborado um estudo sobre o processo histórico de formação da cidade e sua relação com o panorama urbano atual, mantendo o foco na problemática habitacional e social. De posse dessa compreensão urbana, a pesquisa se direciona para a questão das estruturas flutuantes, apresentando uma análise sobre o sistema bem como referências de projetos nacionais e internacionais. Por fim é apresentado um projeto arquitetônico pautado nos conceitos de autossuficiência e sustentabilidade, visando atender os moradores locais com uma habitação mais confortável, funcional e segura, que se integre ao meio circundante e possibilite a permanência daquela comunidade em seu local de origem.

**Palavras-chave:** Habitação de Interesse Social; Sistemas Flutuantes; Sustentabilidade

## ABSTRACT

---

This research intends to develop a project of housing stock using a floating system to provide an alternative to the poor stilts houses at Bacia do Pena, Recife. For this purpose, a study about the historical process on the formation of the city and his relation with the current urban overview was prepared, keeping the focus on the social and housing issues. With this urban understanding, this research is headed towards the floating structures, presenting an analysis of the system as well as national and international project references. Finally, an architectural project is presented based on the self-sufficiency and sustainability, in order to meet the local interests with a more comfortable, functional and safe home, that integrates with its surroundings and makes it possible for that community to remain in its place of origin.

**Key Words:** Social Housing; Floating Systems; Sustainability

10	<b>Introdução</b>
13	<b>1. Recife: Compreensão do Território</b>
14	1.1 Breve Histórico
	1.1.1 Capitâneas Hereditárias
	1.1.2 Capitania de Pernambuco
	1.1.3 Governo Geral
	1.1.4 Invasões Holandesas
20	1.2 Evolução urbana de Recife
26	1.3 Panorama atual do município
	1.3.1 Território e Demografia
	1.3.2 Vulnerabilidade e Situação Habitacional
43	1.4 Programas sociais
	1.4.1 Recife sem palafitas e Brasília Teimosa
	1.4.2 Adaptação dos moradores
53	<b>2. Construções Flutuantes</b>
54	2.1 Viver sobre as águas
59	2.2 Produções atuais
78	2.3 Aspectos técnicos
88	2.4. Normas da Autoridade Marítima Brasileira
95	<b>3. Proposta de projeto</b>
96	3.1 Local de implantação
98	3.2 Diretrizes de projeto
100	3.3 Implantação
115	3.4 Composição
116	3.5 A unidade habitacional
134	3.6 Mercado de peixes
141	<b>4. Soluções Técnicas</b>
142	4.1 Material flutuador
144	4.2 Estrutura
146	4.3 Esquadrias e vedação
148	4.4 Cobertura
149	4.5 Fornecimento de energia elétrica
150	4.6 Fornecimento de água potável e captação de água pluvial
152	4.7 Destinação de esgoto sanitário
154	<b>Considerações Finais</b>
156	<b>Referências Bibliográficas</b>

De forma geral, o processo de urbanização e crescimento das cidades causou profundos impactos sociais e ambientais que refletem diretamente na vida da população brasileira. Em Recife, o desenvolvimento do espaço urbano por vezes foi planejado, porém não acompanhou o ritmo do crescimento populacional nem focou nas formas eficientes e democráticas de se ocupar o território. Como resultado, a cidade se desenvolveu promovendo uma exclusão socioespacial, na qual a população de baixa renda era constantemente empurrada para as áreas de morro, de margem de rios e de alagados. Áreas estas de risco, distantes da infraestrutura pública e de vulnerabilidade para os moradores.

Essa organização espacial está presente até hoje em uma escala cada vez maior, e a consolidação dessas ocupações traz consequências para a cidade como um todo. No caso das comunidades em palafitas, apesar de algumas tentativas por parte do poder público de solucionar essa questão, a falta de uma política habitacional adequada faz com que essas comunidades se multipliquem, e mesmo quando há a realocação dos moradores para um conjunto habitacional, tempos depois a comunidade ressurgue e volta a crescer.

Isso demonstra que não adianta apenas criar moradias se elas reproduzem o padrão segregacionista de levar os moradores para locais distantes com serviços públicos insuficientes. A presente pesquisa propõe se inserir nesse debate, pois acredita-se que enquanto houver populações residindo em áreas de risco e com urbanização precária é preciso proporcionar soluções que minimizem sua vulnerabilidade.

Para além da questão social, outro enfoque dessa pesquisa é a questão ambiental. A cidade de Recife é litorânea e é cortada por diversos rios, ao mesmo tempo tem uma grande densidade populacional e um grave inchaço urbano. É comum acontecer enchentes e cheia dos rios em épocas de chuvas, todo ano a população sofre com as consequências dos alagamentos que deixam centenas de desabrigados. Segundo previsões sobre as alterações climáticas, esse cenário só deve piorar com o passar do tempo.

Por isso o projeto habitacional proposto visa contribuir com a discussão a respeito da necessidade de adaptar a arquitetura para as alterações climáticas que já estão em curso e que futuramente trarão graves consequências. Para tanto, a proposta projetual se baseia em uma arquitetura resiliente às inundações voltada para as habitações localizadas nas margens dos rios, buscando reduzir o grau de vulnerabilidade dos moradores e do ambiente. Dessa forma foi proposto um sistema flutuante para o conjunto residencial, implantado sobre a água (abundante na cidade), que oferece a possibilidade de desenvolvimento urbano no contexto mundial de agravamento das mudanças climáticas e elevação do nível do mar.

Além de resiliente, o projeto busca ser sustentável na medida em que propõe soluções de baixo impacto ambiental. Sabendo que a arquitetura sustentável ainda é bastante elitizada, a proposta desse projeto é estudar maneiras econômicas e simples que podem ser empregadas em uma Habitação de Interesse Social para reduzir os impactos ambientais da construção civil.

- 1.1 Breve Histórico
  - 1.1.1 Capitâneas Hereditárias
  - 1.1.2 Capitania de Pernambuco
  - 1.1.3 Governo Geral
  - 1.1.4 Invasões Holandesas
- 1.2 Evolução Urbana de Recife
- 1.3 Panorama atual do Município
  - 1.3.1 Território e Demografia
  - 1.3.2 Vulnerabilidade e situação habitacional
- 1.4 Programas Sociais
  - 1.4.1 Recife Sem Palafitas e Brasília Teimosa
  - 1.4.2 Adaptação dos moradores

## 1.1 BREVE CONTEXTO HISTÓRICO

Considerada a mais antiga entre as capitais estaduais brasileiras, Recife foi fundada em 1537 e possui uma rica herança histórica e cultural. É importante observar a formação da cidade e as relações sociais que foram construídas naquele momento para entender a configuração atual da sociedade e do espaço urbano.

### 1.1.1 CAPITANIAS HEREDITÁRIAS

Após o descobrimento das terras brasileiras em 1500, Portugal não mostrou interesse em ocupar o território que à primeira vista não possuía nenhum atrativo. Os interesses lusitanos ainda se direcionavam para a exploração e conquista do Oriente. Porém outras nações europeias começaram a realizar investidas na costa brasileira para estabelecer o comércio do pau-brasil com os nativos, ameaçando a soberania do governo português. (MEDEIROS, M., 2011, p.79). Mattos, Innocentinni e Benelli (2012, p. 438) apontam a necessidade de uma atitude por parte da Coroa Portuguesa:

“Desta forma, a constante ameaça à soberania do governo português perante as terras do Brasil forçou Portugal a adotar um comportamento mais firme e decisivo. O consenso internacional quanto à soberania de determinada nação sobre um território se baseava unicamente na existência de povoações de caráter fixo, de modo que não restaram alternativas ao governo português a não ser iniciar um processo intensivo de colonização das novas terras, por mais custoso que este fosse.”

Com isso, em 1534 o então rei de Portugal D. João III implantou no Brasil um sistema de administração territorial chamado de Capitâneas Hereditárias com a intenção de estabelecer um controle efetivo sobre sua colônia. Os portugueses já possuíam experiência nesse sistema pois ele foi realizado anteriormente na colonização das ilhas atlânticas (Madeira, Açores e Cabo Verde).

Para executá-lo, o território foi dividido em faixas de terras (Capitâneas) as quais foram concedidas a Donatários (nobres portugueses), que ficaram responsáveis por povoar, administrar, desenvolver a economia e proteger a região. Com esse sistema a propriedade das terras coloniais não deixou de ser da Coroa Portuguesa, já que os donatários possuíam apenas autonomia política e econômica sobre a terra em sua posse.

A estratégia da Coroa Portuguesa era fazer a colonização da América por meio de investimentos particulares, portanto cabia ao donatário aplicar o capital necessário para o desenvolvimento econômico da capitania e promover seu povoamento.

“Aos donatários cabia a responsabilidade de povoar e desenvolver a terra à própria custa. O regime de capitania hereditárias, desse modo, transferia para a iniciativa particular a tarefa de colonizar o Brasil” (INNOCENTINI, 2009, p. 16 apud SANTOS, PEREIRA, 2018, p. 119).

Apesar dos esforços, esse sistema de administração territorial implementado por meio das Capitâneas Hereditárias se mostrou um fracasso. Vários fatores culminaram na sua substituição por um governo mais centralizado, como por exemplo os constantes ataques indígenas, a falta de investimentos e de recursos para desenvolver as capitâneas e a inexperiência administrativa dos donatários.

Das 14 capitâneas iniciais, duas foram bem-sucedidas: a de São Vicente, concedida a Martin Afonso de Sousa, que investiu na extração do pau-brasil e na captura e comercialização de índios nativos; e a de Pernambuco, comandada por Duarte Coelho, que optou pela agricultura e construção de engenhos, sendo responsável por introduzir o cultivo de cana de açúcar como atividade econômica.

Como observam Mattos, Innocentinni e Benelli (2012, p. 440), o sistema de capitâneas criou o contexto ideal para o sucesso da Capitania de Pernambuco, que se transformou na faixa de terra mais rentável do reino durante o ciclo do açúcar, isso porque com a autonomia que possuía, Duarte Coelho pôde “administrar o uso da terra do jeito que julgava melhor, convidar portugueses interessados em construir engenhos, adquirir a mão de obra que lhe fosse conveniente e gozar de liberdade para comercializar seus produtos em todo o reino.”

Barbosa (1935, p. 38 apud MATTOS, INNOCENTINNI, BENELLI, 2012, p. 438) destaca a importância da Capitania de Pernambuco na fase colonizatória do Brasil:

“Pernambuco, unidade importantíssima da federação brasileira, tem direito a fazer reviver hoje, com solenidade e imponência, o seu passado glorioso, como uma das mais prosperas e das mais ricas capitâneas em que D. João III de Portugal – tendo em vista o problema político da colonização, – dividiu o território imenso do Brasil.”

### 1.1.2 CAPITANIA DE PERNAMBUCO

O fidalgo Duarte Coelho recebeu em 1534 a Carta de Doação de D. João III referente a capitania de Pernambuco. Chegou no Brasil e se estabeleceu no local onde, em 1537, foi fundada a Vila de Olinda, sede da capitania. A região era privilegiada na defesa contra invasores pois se situava em uma colina, próxima do mar e com visão dos deltas dos rios Capibaribe e Beberibe. Lá se instalaram as autoridades civis e eclesiásticas, com a construção da Câmara, da Cadeia, e da Igreja Matriz. A presença das ordens religiosas foi de extrema importância já que a catequese dos índios possibilitou a consolidação da conquista daquelas terras.

Instalada a sede da Capitania, Duarte Coelho promoveu a doação de sesmarias para incentivar o povoamento. Além disso, se encarregou de iniciar a edificação de engenhos, visto que as condições do local eram ideais para o cultivo da cana-de-açúcar: clima quente, bastante chuva, encostas suaves e solo sedimentar fértil. Somado a isso, a obtenção de lucro era garantida, pois a demanda pelo produto era crescente no mercado europeu. Assim, a produção de açúcar se mostrou a atividade econômica mais viável naquele momento e naquele local.

O cultivo da cana se iniciou nas várzeas próximas à Olinda e Recife e se expandiu para o sul, com a instalação de engenhos às margens dos rios Capibaribe, Beberibe, Jaboatão e Uma. Estima-se que durante o governo de Duarte Coelho teriam sido construídos 5 engenhos (MEDEIROS, M., 2011, p.112-113) e com o desenvolvimento da capitania, no passar dos anos esse número subiu para 66 em 1580 (GOMES, 1998, p. 9).

“A Capitania de Pernambuco representava um polo colonial de interesse da metrópole. Era a mais próspera, a mais povoada, e com uma produção açucareira regular e com investimentos pessoais realizados por Duarte Coelho. Em 1580, era a principal região produtora de açúcar no Brasil, contando com sessenta e seis engenhos moentes”. (GOMES, 1998, p. 9).

Assim Olinda se tornou um dos mais importantes centros comerciais da colônia já no primeiro momento de ocupação, chegando a enriquecer de tal maneira a disputar com a Corte portuguesa em luxo e ostentação.

### 1.1.3 GOVERNO GERAL

De frente a um contexto de crise nacional e internacional, a Coroa organizou um Governo Geral que foi implantado no Brasil em 1549 para garantir um controle mais fetivo do território português.

Esse novo modelo surgiu com o objetivo de complementar as Capitânicas Hereditárias e criar condições para transformar a América Portuguesa em um empreendimento mais lucrativo. Por consequência a administração colonial foi centralizada na figura do Governador-Geral, reduzindo significativamente o poder dos donatários no Brasil, que tiveram seus “privilégios e liberdades”, concedidos no Foral da Capitania, limitados. Rodrigo Ricupero explica que esse novo modelo teve duas consequências importantes:

“A primeira foi a alteração da forma descentralizada vigente nos primeiros anos da colonização, e a segunda, em parte decorrente da primeira, um substancial desenvolvimento da administração colonial, que ganhou maior complexidade com o surgimento de diversos órgãos e cargos. [...] O novo sistema não alterou a anterior estrutura funcional das capitânicas, constituindo instância intermediária entre essas e a Coroa, sem que, com isso, o contato direto entre as capitânicas e o rei fosse impedido. A criação do Governo-geral, contudo, deu unidade político administrativa às capitânicas antes dispersas.” (RICUPERO, 2008, p. 138)

Essa nova forma administrativa subordinava os titulares das capitânicas à intervenção e fiscalização dos representantes do rei, porém Duarte Coelho conseguiu afrouxar esse sistema em sua capitania devido aos privilégios conquistados diretamente com o rei de Portugal.

Desde o começo da implantação das Capitânicas Hereditárias o rei e seus súditos do além-mar mantinham uma lógica de reciprocidade, na qual os serviços do donatário eram recompensados com concessões de privilégios. Duarte Coelho soube explorar essa lógica e utilizava suas realizações para fundamentar seus pedidos ao rei. Isto posto, tendo em vista o desenvolvimento constante da Capitania de Pernambuco, o donatário conseguiu garantir sua autonomia frente ao Governador-Geral, e manteve o poder de administração de sua capitania até 1554, quando faleceu. [SILVA, 2016]



#### 1.1.4 INVASÕES HOLANDESAS

A invasão do Nordeste brasileiro pelos holandeses estava diretamente relacionada com as questões diplomáticas envolvendo Portugal e Espanha. Como retaliação ao fim do acordo comercial que dava aos holandeses papel predominante na comercialização do açúcar, eles começaram a realizar investidas contra Portugal. Em 1595 saquearam portos portugueses no continente africano e, em 1604, tentaram atacar a cidade de Salvador, na Bahia, mas não obtiveram sucesso. De 1609 a 1621 vigorou a Trégua dos Doze Anos entre a Espanha e os Países Baixos, mas o fim da trégua e a criação da Companhia Holandesa das Índias Ocidentais marcaram a retomada dos conflitos. A WIC (sigla da companhia no holandês) tinha como objetivo tomar o controle dos locais produtores de açúcar na América portuguesa, bem como dos postos de comércio de escravos na África.

Em 1624 os holandeses atacaram a cidade de Salvador, capital do Brasil, onde ficaram por um ano até serem expulsos pela resistência portuguesa. Em 1630 voltaram-se contra Pernambuco, capitania que prosperava com a produção de açúcar, atacando Olinda e destruindo-a com um incêndio.

A partir desse episódio, Bóris Fausto (1996, p.85) divide a guerra em três períodos distintos. O primeiro entre 1630 e 1637, em que os holandeses estenderam seu domínio sobre toda a região compreendida entre o Ceará e o Rio São Francisco, sendo um momento de conflitos e resistência por parte dos colonos. Os invasores se estabeleceram nas terras baixas do Recife, já que o sítio de Olinda não favorecia aos seus interesses militares e comerciais, e Recife possuía certa semelhança com a Holanda.

Aos holandeses interessava a retomada da produção açucareira na região nordestina, para que pudessem recuperar o controle da comercialização do produto na Europa. Para isso ofereceram empréstimos e materiais de construção para reerguer os engenhos destruídos, depredados e arruinados. Também restabeleceram o tráfico negreiro na colônia, que estava pausado como forma de retaliação contra Portugal, sendo mais uma fonte de lucros para os comerciantes da Companhia das Índias Ocidentais.

O segundo período, entre 1637 e 1644, caracteriza-se por relativa paz, sob o governo do militar Maurício de Nassau enviado pela WIC para administrar a colônia holandesa. Ele realizou importantes iniciativas políticas e econômicas para o desenvolvimento da região, porém em decorrência de desavenças com a Companhia das Índias Ocidentais, regressou à Europa em 1644.

O terceiro período de guerra, entre 1645 e 1654, se caracteriza pela reconquista. Apesar do apaziguamento das relações internacionais portuguesas, eles deram início a esforços para recuperar seu domínio das terras brasileiras, incentivando, inclusive, os colonos a expulsarem os holandeses do Nordeste. “Os holandeses ocupavam parte do território do Brasil e dele não pretendiam sair” (FAUSTO, 1996, p. 86)

Pernambuco foi palco do principal centro da revolta. Com lideranças locais e participação de donos de engenhos, negros e indígenas, os holandeses foram derrotados após 9 anos de conflitos na chamada Insurreição Pernambucana. Diversos foram os fatores que influenciaram a derrota holandesa: a companhia das Índias Ocidentais entrou em processo de falência por falta de investimentos; na Holanda havia um grupo favorável à paz com Portugal; e Inglaterra e Holanda entraram em guerra em 1652, o que diminuiu consideravelmente os recursos para as operações militares no Brasil. Neste cenário, ficou impossível manter a colônia no Nordeste.

Bóris Fausto (1996, p.89) aponta como a expulsão dos holandeses foi um fator que gerou em Pernambuco um sentimento de nativismo:

“A forma pela qual se deu a expulsão dos holandeses impulsionou o nativismo pernambucano. Ao longo de duzentos anos, até a Revolução Praieira (1848) Pernambuco tornou-se um centro de manifestações de autonomia, de Independência e de aberta revolta. Até a Independência, o alvo principal das rebeliões era a metrópole portuguesa; depois dela, preponderou a afirmação de autonomia da província em relação ao governo central, muitas vezes colorida com tintas de reivindicação social. O nativismo de Pernambuco teve conteúdos variados, ao longo dos anos, de acordo com as situações históricas específicas e os grupos sociais envolvidos, mas manteve-se como referência básica no imaginário pernambucano”

A expulsão dos holandeses do território brasileiro teve um impacto negativo sobre a economia colonial, pois durante o período em que estiveram no Nordeste, os holandeses tomaram conhecimento de todo o ciclo da produção do açúcar e conseguiram aprimorar os aspectos técnicos e organizacionais do empreendimento. Quando foram expulsos do Brasil, dirigiram-se para as Antilhas, ilhas localizadas na região da América Central, onde implantaram uma produção de açúcar que veio a competir com a brasileira no mercado internacional.



## 1.2 EVOLUÇÃO URBANA DO RECIFE

A área que corresponde hoje à cidade de Recife se situava na época das Capitânicas Hereditárias no litoral da capitania de Pernambuco. O espaço natural era caracterizado por dois elementos marcantes: os rios e os arrecifes, sendo que estes deram nome à cidade e serviram como defesa do continente.

A configuração de seu litoral possibilitou a instalação de um porto natural para o atracamento de navios, e o interior da região possuía as condições ideais de solo e regime de chuvas para a instalação de engenhos nas várzeas dos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió, sendo que o primeiro era usado como hidrovia de escoamento da produção de açúcar. (MEDEIROS, M., 2011, p.146)

No começo do século XVII o Recife era um pequeno povoado com cerca de 200 pessoas, uma pequena igreja e depósitos para armazenar açúcar e outras mercadorias a serem exportadas. (MEDEIROS, M., 2011, p.103). Foi se desenvolvendo gradualmente conforme o aumento do número de engenhos, em torno dos quais se formavam núcleos populacionais. Sua função central era a portuária, se tornando o principal porto da Capitania devido às frequentes trocas comerciais entre a Europa e a Colônia que ocorriam ali.

“Parece que o Recife - que os documentos antigos chamam simplesmente de “povo” - era um triste burgo nos primeiros anos do século XVII. Burgo triste e abandonado, que os nobres de Olinda deviam atravessar pisando em ponta de pé, receando os alagados e os mangues; burgo de marinheiros e de gente ligada ao serviço do porto; burgo triste, sem vida própria, para onde até a água tinha de vir de Olinda.” (MELLO, 2001, p. 39)

Foi durante o período de dominação holandesa que Recife deixou de ser uma pequena vila para tomar feições de uma cidade urbanizada, se tornando o principal centro administrativo da região.

Após a invasão e a destruição que provocaram em Olinda entre 1630 e 1631, os holandeses se fixaram no Recife, tanto devido ao porto que oferecia mais facilidade no comércio, quanto devido às características naturais da região que propiciavam melhores condições de defesa. Como consequência, a cidade do Recife apresentou um grande crescimento já nesse primeiro momento da invasão, como explica Mello (2001, p.53) “Evacuada e incendiada Olinda, passou o governo a residir no Recife. Uma população enorme, calculada em mais de 7.000 pessoas, teve de se comprimir no Recife e em Antônio Vaz.”

Deste momento até a chegada do conde Maurício de Nassau em 1637, a cidade passou por um notável desenvolvimento. Um grande número de casas foi construído; a população aumentou com a chegada de colonos, soldados, empregados da Companhia e suas famílias; medidas urbanas foram tomadas; se iniciou um movimento de reconstrução de Olinda; a casa da Câmara foi construída; e previa-se a construção de um mercado para que os comerciantes tivesse um local de venda. Mello (2001, p. 62) divulga uma carta que Johan Ghijselin - um dos altos conselheiros que acompanhou Nassau em sua vinda ao Brasil e que já esteve aqui anteriormente nos primeiros anos da invasão - escreveu ao Conselho em 1637, em que descreve a evolução de Recife:

“Encontro aqui no Recife, desde a minha partida, uma mudança extraordinária em casas de comerciantes, nos negócios e construções que diariamente se iniciam em grande número, tão belas como na pátria, de modo que dificilmente há lugar para nos alojarmos e muito menos para construir, já estando ocupados os melhores pontos; alguns portugueses já moram aqui”.

O conde João Maurício de Nassau desembarcou em Recife em janeiro de 1637 para ocupar o cargo de governador, capitão e almirante general do Brasil em nome da Companhia das Índias Ocidentais. Lá instalou seu governo, e se encarregou da administração da região e da retomada da economia açucareira.

Foi responsável por grandes mudanças urbanas e sociais na cidade: decretou a liberdade de culto religioso; trouxe cientistas para estudar a natureza e pintores para representar a paisagem e a população local; criou jardim botânico, zoológico e observatório astronômico; construiu pontes e fortes à beira mar; e promoveu o primeiro plano urbanístico de Recife, remodelando a cidade e implantando ruas calçadas e saneamento. Além disso, frequentemente providenciava festas para os senhores e eventos para a população.

Apesar de tamanho investimento na urbanização de Recife, centro da colônia, Nassau não conseguiu resolver o problema da habitação. Em documento oficial de 1639 declarou-se que, no Recife, “todos os terrenos estão ocupados” (Dag. Notule de 14 de novembro de 1639 apud MELLO, 2001, p. 79). As características topográficas da cidade dificultavam a expansão horizontal, e a grande demanda por uma casa resultou na elevação dos preços de venda e de aluguel. A solução encontrada pela população foi adotar a tipologia de sobrados, assim se economizava em área de terreno e se desenvolvia a construção em altura.

Os sobrados de Recife se caracterizavam por serem estreitos e altos, se assemelhando aos encontrados na Holanda. Inclusive a influência holandesa estava presente em diversos aspectos arquitetônicos e construtivos, como por exemplo uso de frontão ou elevação da empena lateral; telhado em duas águas, que possibilitava maior aproveitamento do espaço com a criação de um sótão (em detrimento do telhado português de quatro águas); e o tijolo passou a ser mais utilizado, como substituição da pedra e da taipa.

Pensando em solucionar o problema habitacional e de espaço na região, Nassau iniciou a construção da cidade Maurícia (Mauritzstadt) na chamada ilha de Antônio Vaz (atual bairro de Santo Antônio e uma parte do bairro de São José), e de duas pontes para interligá-la à Recife. A nova cidade foi projetada segundo os moldes norte-europeus e com planos urbanísticos definidos anteriormente à ocupação, prevendo traçados geométricos e canais, se assemelhando muito às características de Amsterdam.

“A construção da cidade Maurícia ergue-se num contexto entre o magnífico, o grandioso e o surpreendente. A gigantesca obra compunha-se do afastamento do mar, da construção de diques, canais, ruas de traçado geométrico – bem a gosto da racionalidade cartesiana -, com pontes sobre os canais nos quais lembravam a Holanda. Ruas com tracejados vistosos e com medidas organizadas sobre o mais bem acabado projeto urbanista e sanitaria os quais os holandeses pudessem pensar. Tratava-se de um projeto de urbanização para marcar a presença holandesa nas Américas.” [MATOS, C, 2011, p.191]

Lá construiu o palácio Vrijburg para ser sua residência oficial, circundado de um espaçoso jardim. Foi implantado nas terras baixas entre a confluência dos rios Capibaribe e Beberibe e era um símbolo da grandiosidade econômica dos holandeses na primeira metade do Século XVII.

Recife se tornou um grande centro comercial devido ao processo de urbanização promovido pelos holandeses, em especial por Maurício de Nassau. Porém seu regresso à Europa em 1644 foi o começo do declínio da dominação holandesa no Nordeste, que se efetivou em 1645 através da eclosão de uma insurreição popular que expulsou definitivamente os holandeses do território brasileiro.

Mas essa revolta não freou o crescimento de Recife, que foi elevado à categoria de vila independente em 1710. Durante o século XVIII a população foi crescendo - de 16 mil em 1711 para 25 mil em 1745 - e a cidade foi se expandindo partindo do centro para o interior. Aos poucos os engenhos foram sendo divididos em lotes, dando origem a alguns bairros como, Madalena, Torre, Derby, Beberibe, Apipucos e Várzea. [SÁ, VASCONCELOS, 2011, p. 11]

Em 1823 a vila do Recife passou a ser cidade e, finalmente, em 1827 foi elevada à condição de capital. O desenvolvimento da cidade no século XIX está ligada à abertura dos portos às Nações Amigas, em decorrência da chegada da família real portuguesa ao Brasil. Além disso, a abolição da escravatura no fim do século gerou o primeiro grande movimento migratório para a cidade, composto por escravos que buscavam em Recife melhores condições de vida. A instalação dessa população deu origem aos Mocambos, habitações pobres instaladas nos manguezais e em áreas alagadiças. [SÁ, VASCONCELOS, 2011, p. 11]

“Nas últimas décadas do século XIX, a situação não se havia alterado. Os espaços compactamente urbanos continuaram a ser apenas os do Recife, Santo Antônio e São José. Fora daí, encontramos áreas urbanizadas, menores e esparsas, nos bairros da Boa Vista e Santo Amaro (...) a existência de uma ocupação suburbana rarefeita, de feição linear, partindo do núcleo urbanizado e disposta ao longo das vias de circulação principal, em um esboço de expansão tentacular. Por esses tentáculos através dos quais a cidade ia se ampliando, observava-se a influência que, sobre o seu traçado geral, foi sendo exercida pelas vias de circulação irradiadas a partir do núcleo central. Vias de circulação que, a seu turno, tiveram sua localização pré-indicada pelas condições topo-hidrográficas da planície recifense.” [PONTUAL, 2001, p. 423]

No início do século XX Recife era constituído por um centro urbano adensado (bairros de Recife, Santo Antônio e São José), e por povoações suburbanas, que se distribuíam no território de forma tentacular, partindo do aglomerado central.

A partir da segunda década do século XX a cidade passou por um crescimento populacional devido ao segundo grande movimento migratório. Dessa vez chegavam principalmente imigrantes rurais, pois a industrialização e a desarticulação da produção agropecuária prejudicou os pequenos produtores, que foram forçados a ir para a cidade em busca de novos empregos.

Porém o crescimento populacional somado ao reduzido espaço adequado para construção de moradias e à limitada possibilidade de expansão urbana da cidade, obrigou as famílias pobres ou de baixa renda a improvisar suas moradias em locais inadequados, acarretando no crescimento do número de mocambos.

Ao mesmo tempo, a cidade formal passou por um processo de modernização de sua infraestrutura, com o reaparelhamento do Porto, a reforma do Bairro do Recife, a abertura de avenidas, a implantação de um projeto de saneamento, e o embelezamento de alguns espaços públicos.

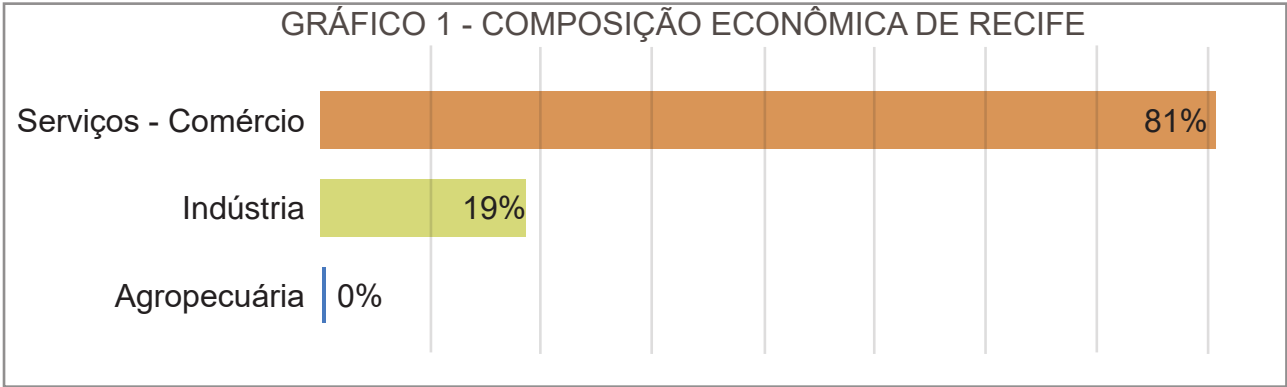
A partir da segunda metade do século XX Recife foi perdendo sua forma tentacular, os bairros foram se juntando, e a mancha urbana foi se estendendo por toda a extensão territorial da cidade, incorporando áreas de mangues e morros.

“Os lugares foram modificados: as áreas de mangues e alagados tornaram-se terra seca; os locais onde havia terras desabitadas e vazias tornaram-se terrenos ocupados e edificadas; os espaços em que se localizavam edificações dispersas passaram a abrigar concentrações. Os lugares da cidade transformaram-se, multiplicaram-se, expandiram-se, e esses eram movimentos de conflitos entre o ambiente natural e o ambiente construído, provocando a “perda do equilíbrio ecológico”. (PONTUAL, 2001, p. 425)

A cidade de Recife chega ao século XXI consolidada como grande metrópole. O turismo na “Veneza Brasileira”, como é conhecida, tem significativa expressão na economia local, sendo o destino de visitantes do mundo todo, atraídos pelas praias de águas mornas, pela beleza de seus rios e pontes, por sua diversidade cultural, pelos seu animado carnaval, por sua gastronomia e história.

Mas além do turismo a cidade concentra muitas outras potencialidades, por exemplo o Porto Digital que é o maior e um dos mais importantes parques tecnológicos do Brasil, abrigando incubadoras de negócios, centros de pesquisa, instituições de ensino e grandes empresas. Também é considerada o primeiro polo gastronômico do Nordeste, o segundo polo médico do Brasil, conta com o maior PIB (Produto Interno Bruto per capita) entre as capitais da região Nordeste, tem uma economia fortemente dominada pelo setor terciário (serviços, administração pública e comércio), e apresenta uma forte indústria da construção civil.

O PIB de Recife em 2011 era na ordem de 33 bilhões, representando 31,8% do PIB estadual e 50% do PIB da RMR. No gráfico abaixo, que mostra a distribuição do PIB nominal, pode-se perceber a importância do setor de Serviços e Comércio na economia do município.



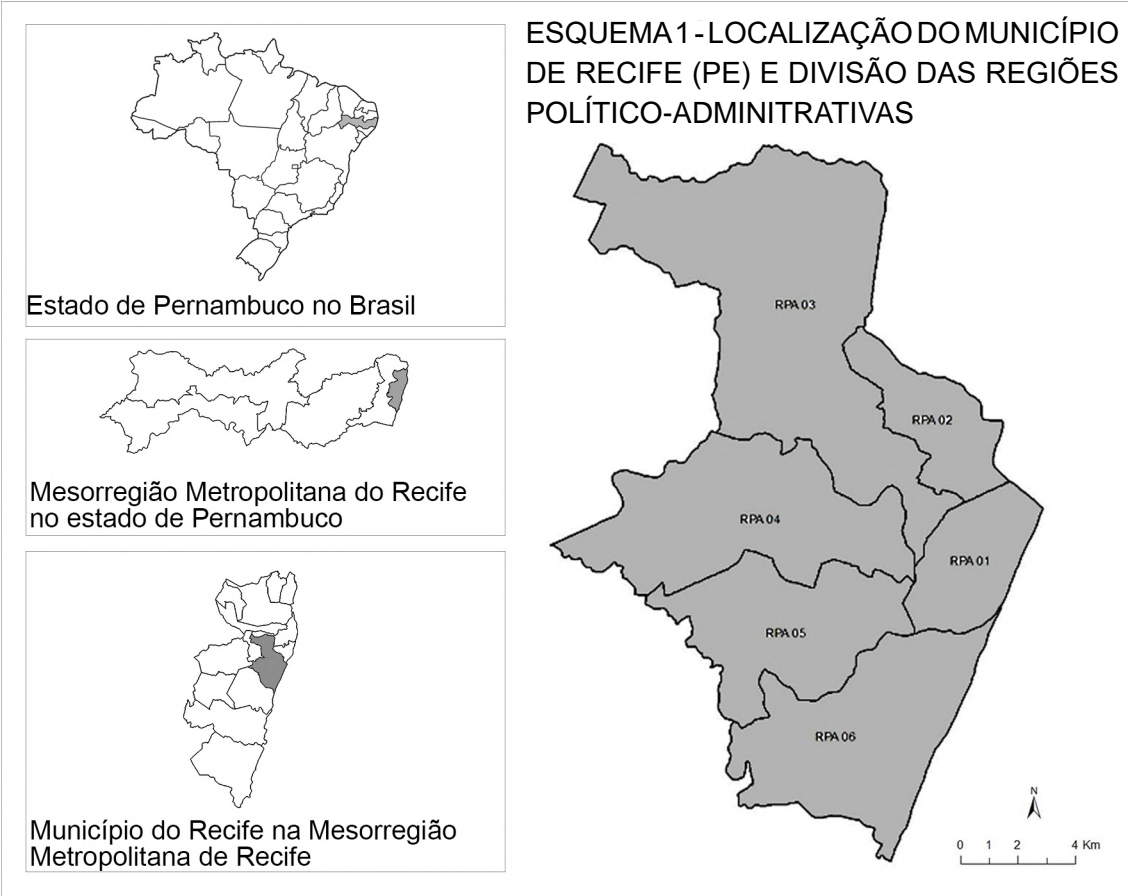
Fonte: IBGE, 2010. Elaboração própria

Recife que fez parte da mais rica capitania do Brasil Colônia, conhecida em todo o mundo comercial da época graças à cultura da cana-de-açúcar e ao pau-brasil (ou pau-de-pernambuco), é hoje a metrópole mais rica do Norte-Nordeste e a sétima do Brasil. É um polo importante de inovação e tecnologia no país, abrigando grande número de sedes regionais e nacionais de instituições e empresas públicas e privadas, além de concentrar equipamentos, serviços e mão-de-obra qualificada.



1.3 PANORAMA ATUAL DO MUNICÍPIO

1.3.1 TERRITÓRIO E DEMOGRAFIA



Fonte: IBGE. Elaboração própria

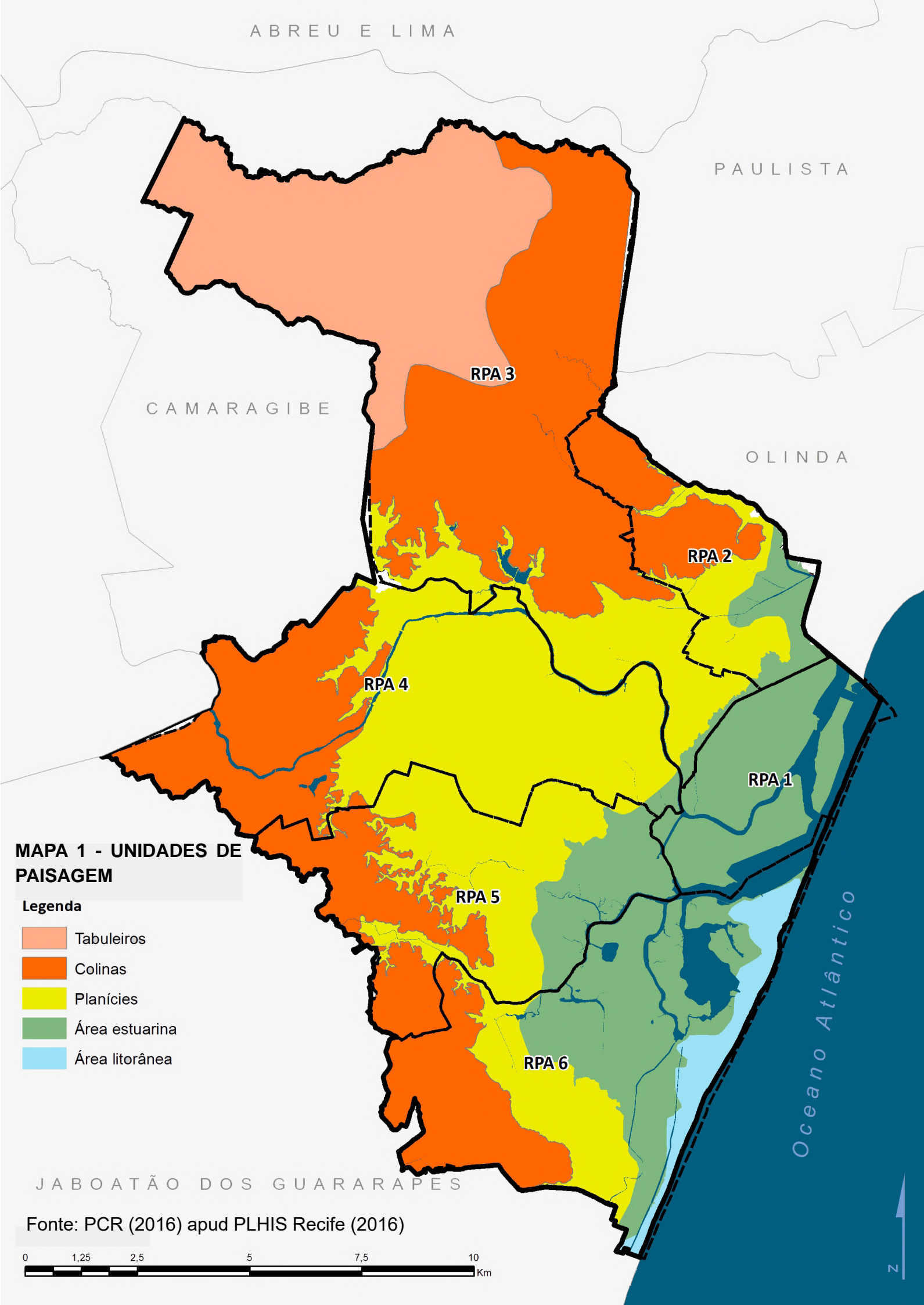
A cidade de Recife se distribui em uma área de 218,843 m<sup>2</sup> composta por 67,43% de morros; 23,26% de planícies; 9,31% de aquáticas; e 5,58% de Zonas Especiais de Preservação Ambiental – ZEPA, segundo a prefeitura da cidade. Cinco rios recortam o território: os rios Beberibe e Capibaribe, que deságuam diretamente no limite Recife-Olinda, e os rios Tejiptió, Jiquiá e Jordão, que se reúnem na bacia do Pina e são conduzidos pela barreira natural dos recifes até se juntarem com os outros dois.

O município possui um território relativamente pequeno quando comparado à outras capitais brasileiras: das 27 capitais, Recife é a 5º menor em área. Se divide em seis Regiões Político-Administrativas (RPA) que reúnem os 94 bairros existentes.

TABELA 1 - DADOS DO MUNICÍPIO DE RECIFE

Área da unidade territorial [IBGE,2019]	218,843 Km <sup>2</sup>
População no último censo [IBGE,2010]	1.537.704 pessoas
Densidade demográfica [IBGE,2010]	7.039,64 hab/Km <sup>2</sup>
População urbana [IBGE,2010]	100%

Fonte: IBGE. Elaboração própria





O espaço urbano da cidade foi evoluindo a partir da apropriação dos melhores locais para a construção de moradias pelas classes de maior poder econômico. Essa lógica de ocupação do território gerou um cenário de exclusão socio-espacial, ao passo que empurrou a população de baixa renda para os morros e para as várzeas dos rios, onde se instalaram de forma irregular em assentamento precários.

A ocupação urbana irregular acarreta uma série de problemas que afetam tanto as pessoas que estão inseridas no local quanto toda a cidade que as circundam. A ocupação dos morros por habitações inadequadas pode provocar deslizamento de terras, principalmente em períodos de chuva, devido ao processo de infiltração da água pluvial no solo desnudo. Já as ocupações na calha de rios e canais destroem a mata ciliar, aumentam o risco de inundações e poluem as águas com dejetos e lixo.

Algumas dessas áreas de ocupação irregular da população de baixa renda são classificadas pelo zoneamento urbanístico municipal, como áreas de ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), que correspondem a “áreas de assentamentos habitacionais de população de baixa renda, surgidos espontaneamente, existentes, consolidados ou propostos pelo Poder Público, onde haja possibilidade de urbanização e regularização fundiária” (LEI Nº 16.176/96).

Além das Zeis, existem as CIS (Comunidade de Interesse Social), que são áreas predominantemente ocupadas por populações de baixa renda e com precariedade de infraestrutura urbana, especialmente a de saneamento ambiental. O termo foi desenvolvido na elaboração do Atlas de Infraestrutura e Comunidades de Interesse Social do Recife, a cargo da Autarquia de Saneamento do Recife – SANEAR em 2014.

Segundo o mapeamento realizado pela Prefeitura do Recife (2014), existem 73 (setenta e três) ZEIS que ocupam 12% da área total do município e 22% da área construída do Recife. No caso das CIS, existem 546 (quinhentos e quarenta e seis) que ocupam 20,25% da área total e cerca de 30% da área construída do Recife, concentrando 61% das moradias da cidade e 53% da população.

O Diagnóstico do Setor Habitacional do Plano Local de Interesse Social (PLHIS) revela a distribuição das ZEIS e CIS nas 6 Regiões Político Administrativa (RPA). Observando o mapa 2 pode-se notar que as CIS se localizam tanto nas áreas de risco, em morros e várzeas dos rios, como também estão presentes em diversos outros pontos da cidade, misturando-se ao tecido urbano formal.

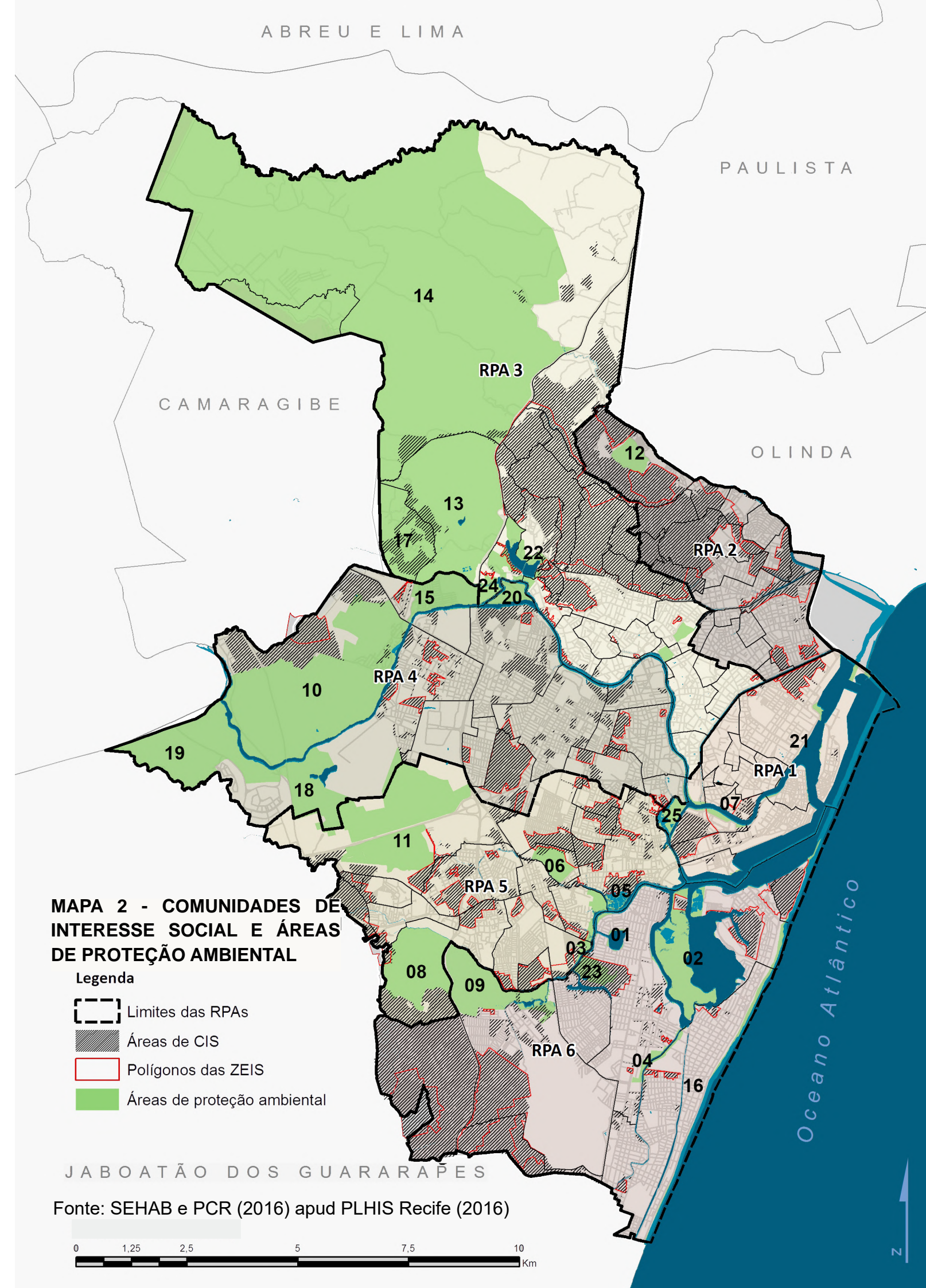


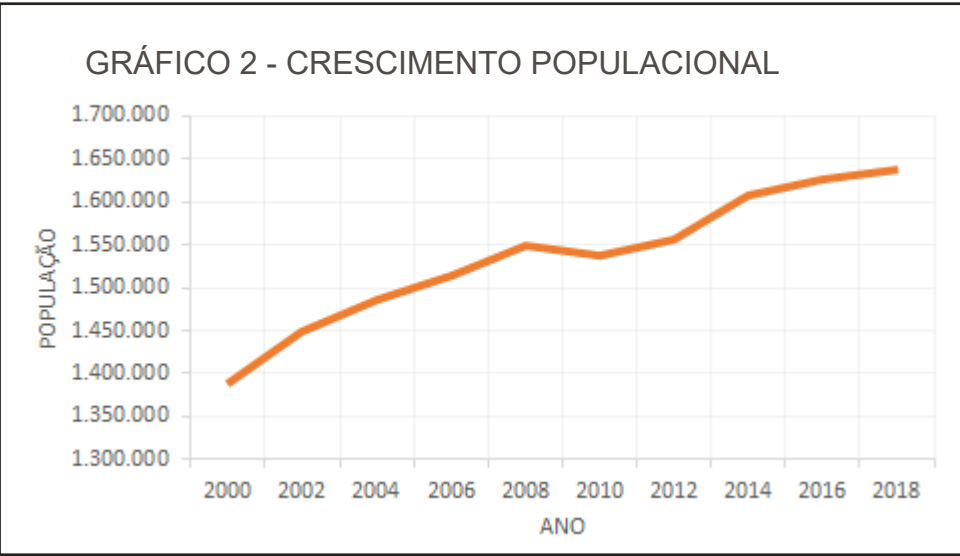


TABELA 2 - DADOS DEMOGRÁFICOS CIS E ZEIS DE RECIFE

RPA	Área (ha)	Bairros (qt.)	Habitantes (qt.)	Densidade (hab/ha)	CIS (qt.)	Habitantes (%)	Área (%)	ZEIS (qt.)	Área (%)
I.Centro	1.525,12	11	78.114	51,22	16	38,60	7,66	5	9,21
II.Norte	1.481,54	18	221.234	149,33	85	51,93	49,88	6	16,84
III.Noroeste	7.889,49	29	312.981	40,48	131	64,28	15,10	13	13,52
IV.Oeste	4.208,77	12	278.947	66,28	108	44,97	15,30	15	6,06
V.Sudoeste	2.990,88	16	263.778	88,19	92	54,49	21,57	19	14,02
VI.Sul	4.179,46	8	382.650	91,55	114	56,87	28,12	15	13,45
Total	22.275,26	94	1.537.704	487,05	546	54,17	20,25	73	12,09

Fonte: PLHIS Recife (2016). Elaboração própria

Recife é a terceira metrópole mais densamente habitada do país, sendo superada apenas por São Paulo e Rio de Janeiro. Entre os municípios da RMR (Região Metropolitana do Recife) é o mais populoso, concentrando 42% da população total da região. O gráfico abaixo retrata o crescimento populacional da cidade nos anos de 2000 a 2018 de acordo com o censo demográfico.



Fonte: IBGE. Elaboração própria

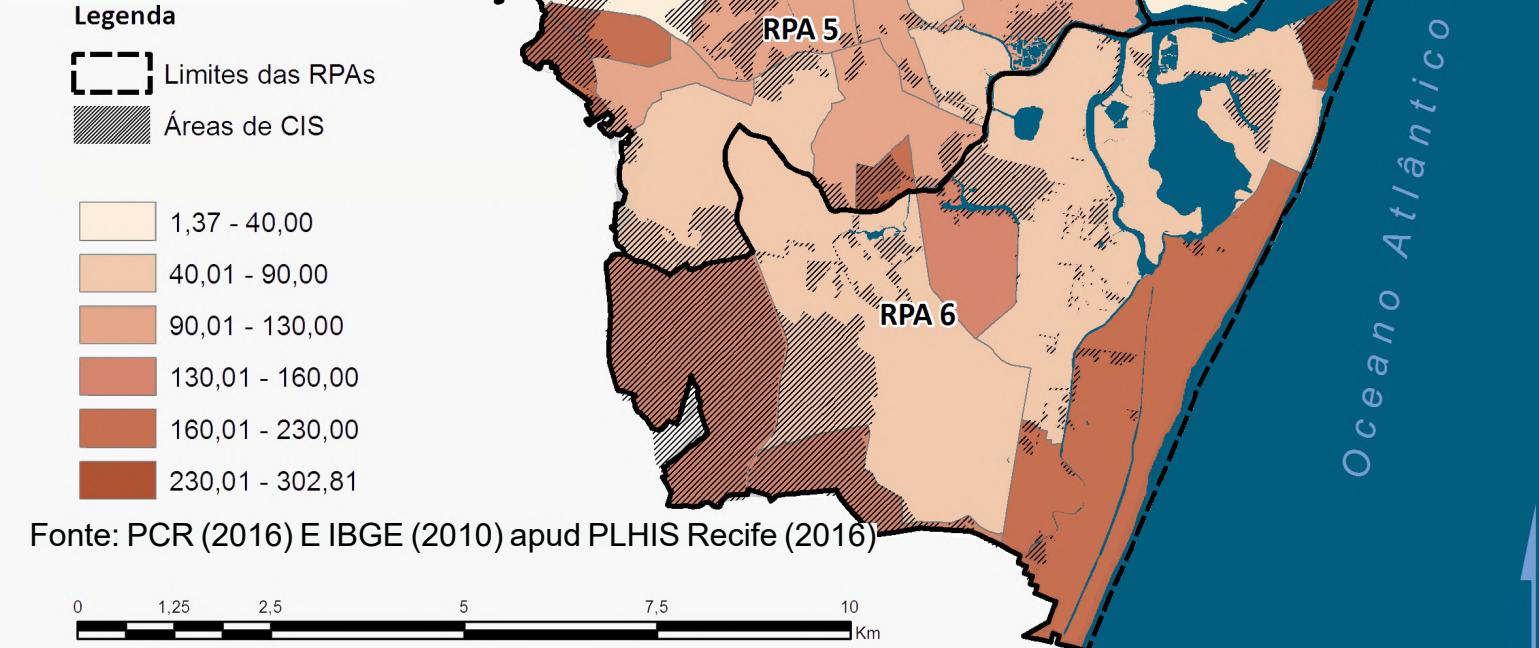
Segundo os dados do IBGE, a cidade vem apresentando um crescimento populacional ao longo dos anos, mas a distribuição espacial dessa população ocorre de forma desigual no território. Observa-se no mapa 3 que as áreas mais densas da cidade (mais de 160 hab/ha) coincidem com áreas vulneráveis, portanto por mais que a média do município de Recife como um todo seja de 31,24 hab/ha, a média das populações nas ZEIS é bem maior, 117,93 hab/ha.

TABELA 3 - DENSIDADE POPULACIONAL MÉDIA

Região	Município de Recife	ZEIS	ZEIS mais densa
Densidade pop. média (hab/ha)	31	117,93	203,6

30 Fonte: PLHIS Recife (2016). Elaboração própria

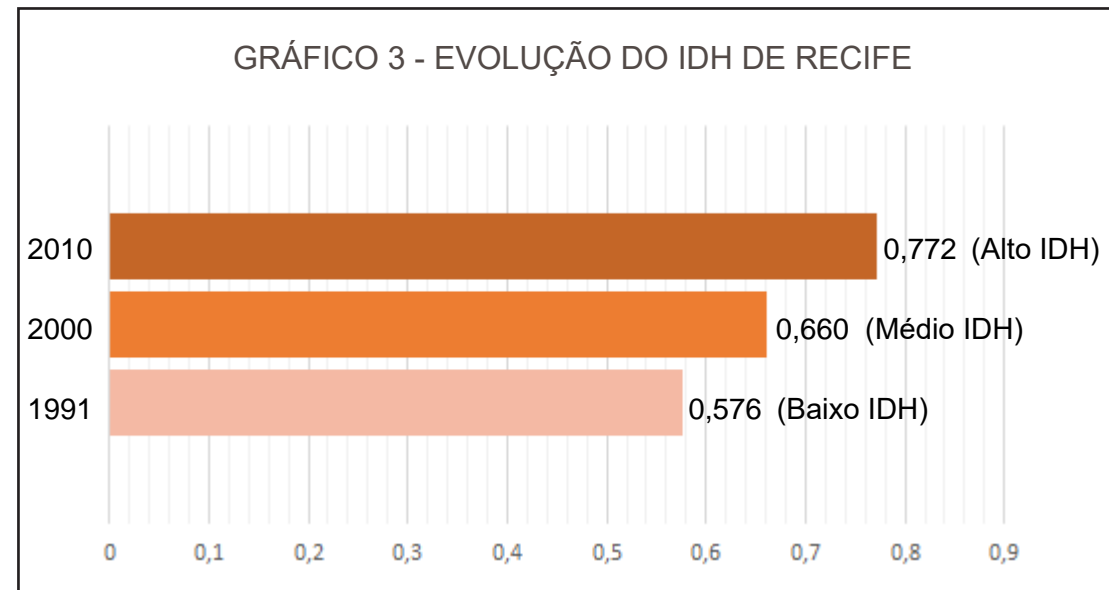
MAPA 3 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/HA)





### 1.3.2 VULNERABILIDADE E SITUAÇÃO HABITACIONAL

Uma importante ferramenta para compreender o desenvolvimento humano nos municípios brasileiros é o IDHM, que é composto por um resumo de três dimensões sociais: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município.

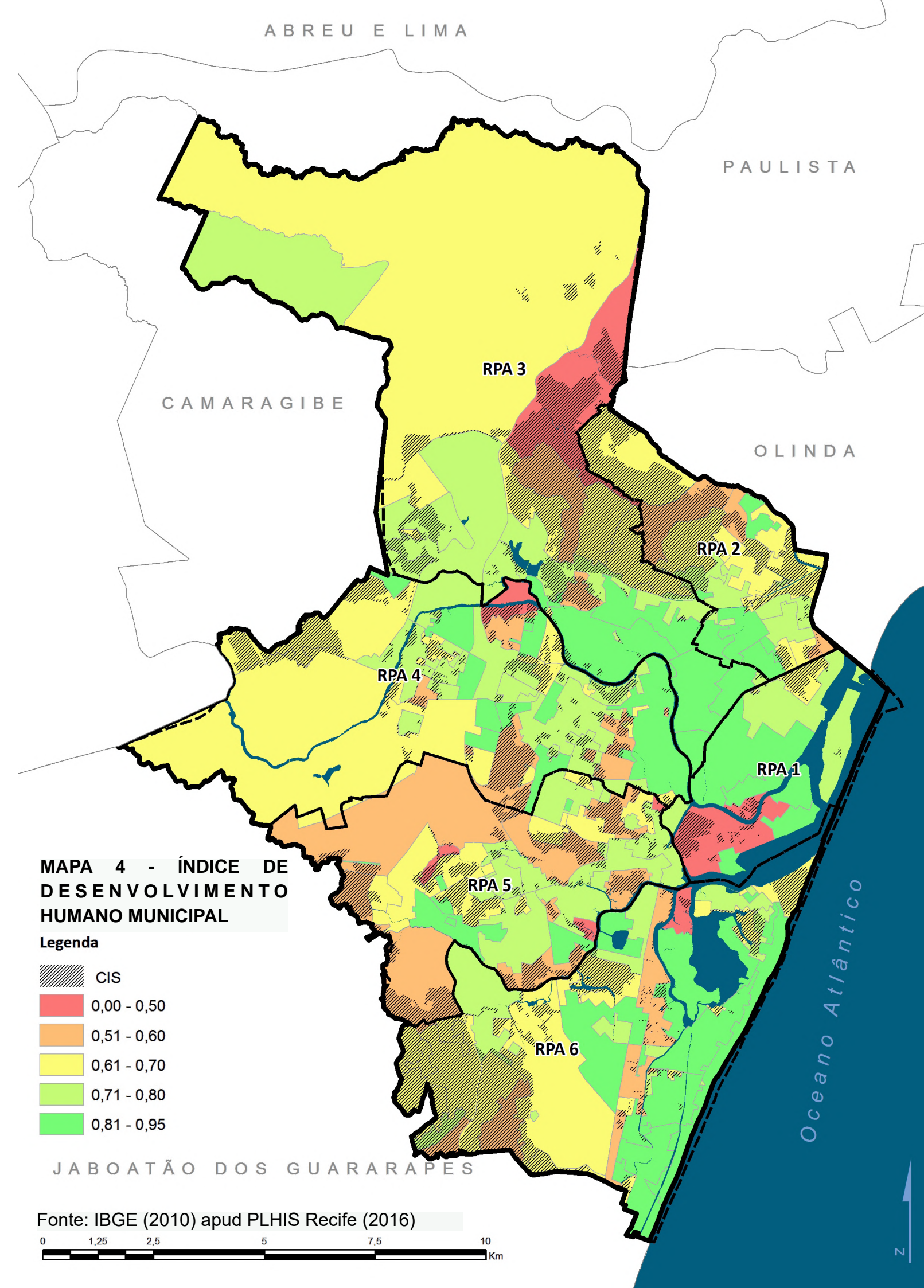


Fonte: IBGE. Elaboração própria

Pelo gráfico 3 pode-se perceber que em 19 anos Recife passou da classificação de Baixo IDH (0,576 em 1991) para Alto IDH (0,772 em 2010), exibindo um incremento de 34,03%. Apesar da evolução, esse aumento ficou abaixo da média de crescimento nacional (47,46%) e abaixo da média de crescimento estadual (52,95%).

Com o mapa 4 é possível analisar a distribuição territorial do índice e notar que as regiões em que ele é maior (0,81-0,95) praticamente não contêm nenhuma comunidade de interesse social, entretanto áreas com IDHM alto (0,71-0,80) apresentam algumas “ilhas” de ocupações vulneráveis, que são comunidades que ocuparam terrenos abandonados, margens de canais e de rios ou outros tipos de vazios urbanos.

Essa sobreposição de CIS em áreas com IDHM alto revela a aproximação territorial entre as classes sociais. Em praticamente todos os bairros onde se concentra a população de mais alta renda existe ao menos pequenas ocupações irregulares. Segundo o geógrafo Jan Bitoun, conforme citado por Oliveira (2004, p.8) “nenhum morador de renda alta ou média mora a mais de 1.050m de uma comunidade de baixa renda”.





Apesar do IDH mostrar um desenvolvimento do município como um todo, a desigualdade social ainda é um fator muito presente na região. Um dos instrumentos utilizados para medir o grau de concentração de renda de uma população é o Índice de Gini, valor numérico que varia de zero a um, sendo que o valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor um está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza. No caso de Recife, o índice configura a cidade em uma situação de extrema desigualdade econômica, sendo a capital mais desigual do Brasil em 2019 [IBGE].

Ao observar a distribuição espacial das áreas com menores níveis de desigualdade, pode-se perceber que elas se encontram ou em bairros nobres da cidade, como Boa Viagem, Graças e Espinheiro, ou em bairros pobres como Dois Unidos, Brejo Guabiraba e Beberibe, por exemplo. Essa informação revela como é forte o processo de segregação socioespacial na cidade.

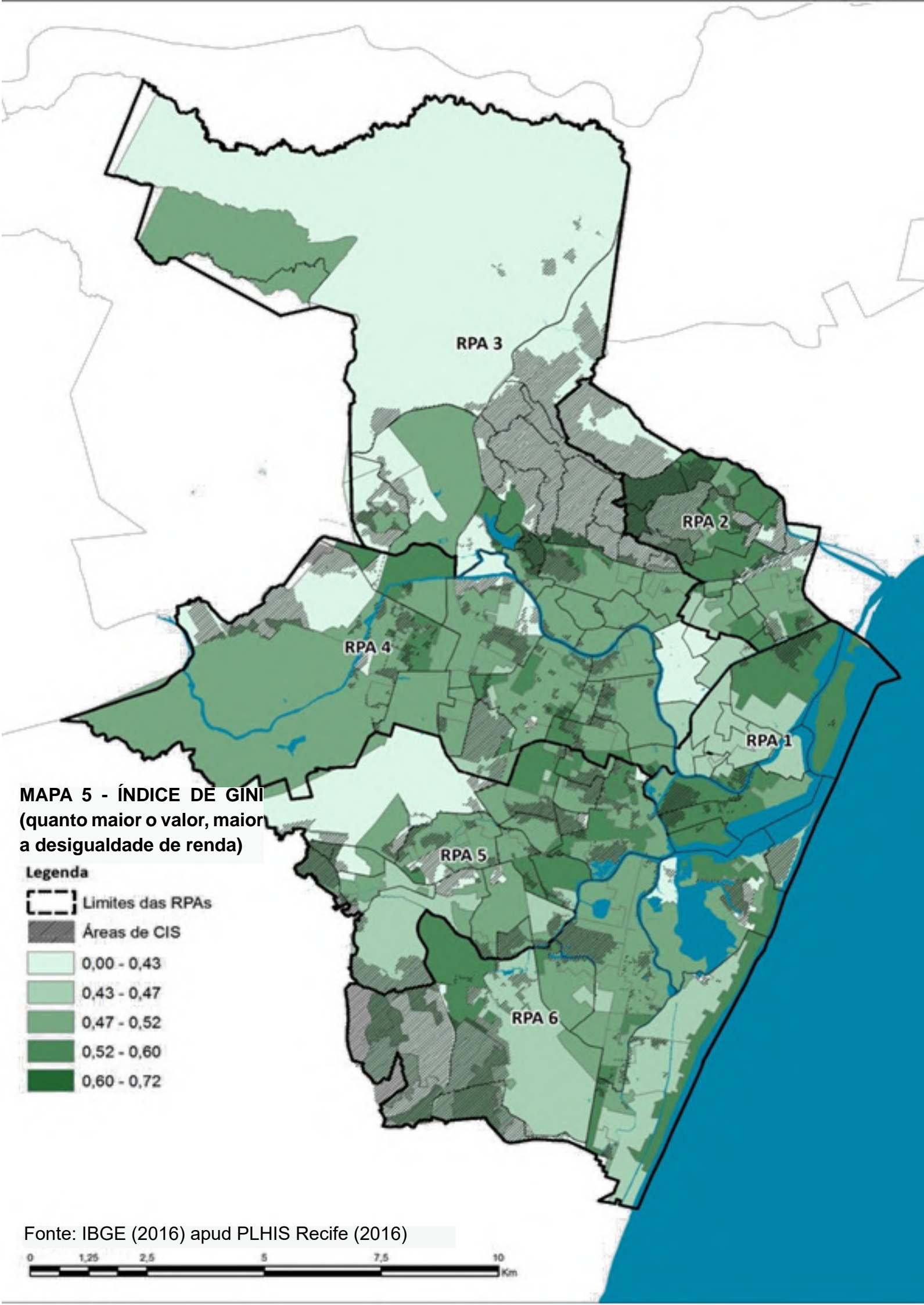
TABELA 4 - RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE

	Renda média per capita mensal	Índice de Gini	Percentual de pobres	Percentual de extr. pobres
2012	R\$ 1.928,00	0,606	23,50%	4,00%
2019	R\$ 1.899,00	0,612	25,30%	7,00%

Fonte: IBGE. Elaboração própria.

Em 2012, 23,5% da população se encontrava abaixo da linha da pobreza, ou seja, possuía rendimento mensal inferior a US\$ 5,5 (equivalente a R\$ 294 no ano de análise), segundo critério adotado pelo Banco Mundial para identificar a pobreza em países em desenvolvimento como o Brasil. Em valores absolutos, considerando o aumento populacional no país, somavam 372 mil pessoas em situação de pobreza na cidade. Esse número subiu para 417 mil pessoas em 2019, englobando mais de um quarto da população.

O aumento do percentual de extremamente pobres em Recife foi ainda mais acentuado. Em 2012, 64 mil pessoas possíam rendimento mensal inferior a US\$ 1,9 (equivalente a R\$ 102 no ano de análise) - segundo critério adotado pelo Banco Mundial para identificar a condição de extrema pobreza - enquanto que em 2019 esse número quase dobrou, subindo para 115 mil pessoas, 7% da população.





A desigualdade socioespacial presente na cidade reflete nas condições de habitabilidade da população. O processo de segregação das populações carentes nos espaços com menor infraestrutura, potencializa a vulnerabilidade social e acaba por expor parte da população a condições de vida críticas.

O saneamento básico em Recife ainda possui muitas carências, o aspecto mais preocupante são os baixos níveis de atendimento em termos de esgotamento sanitário. De acordo com os Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgoto divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o município de Recife apresentou uma melhora entre 2013 e 2017 no atendimento da população em relação a abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários, porém em 2017 mais da metade da população ainda não possuía coleta de esgoto.

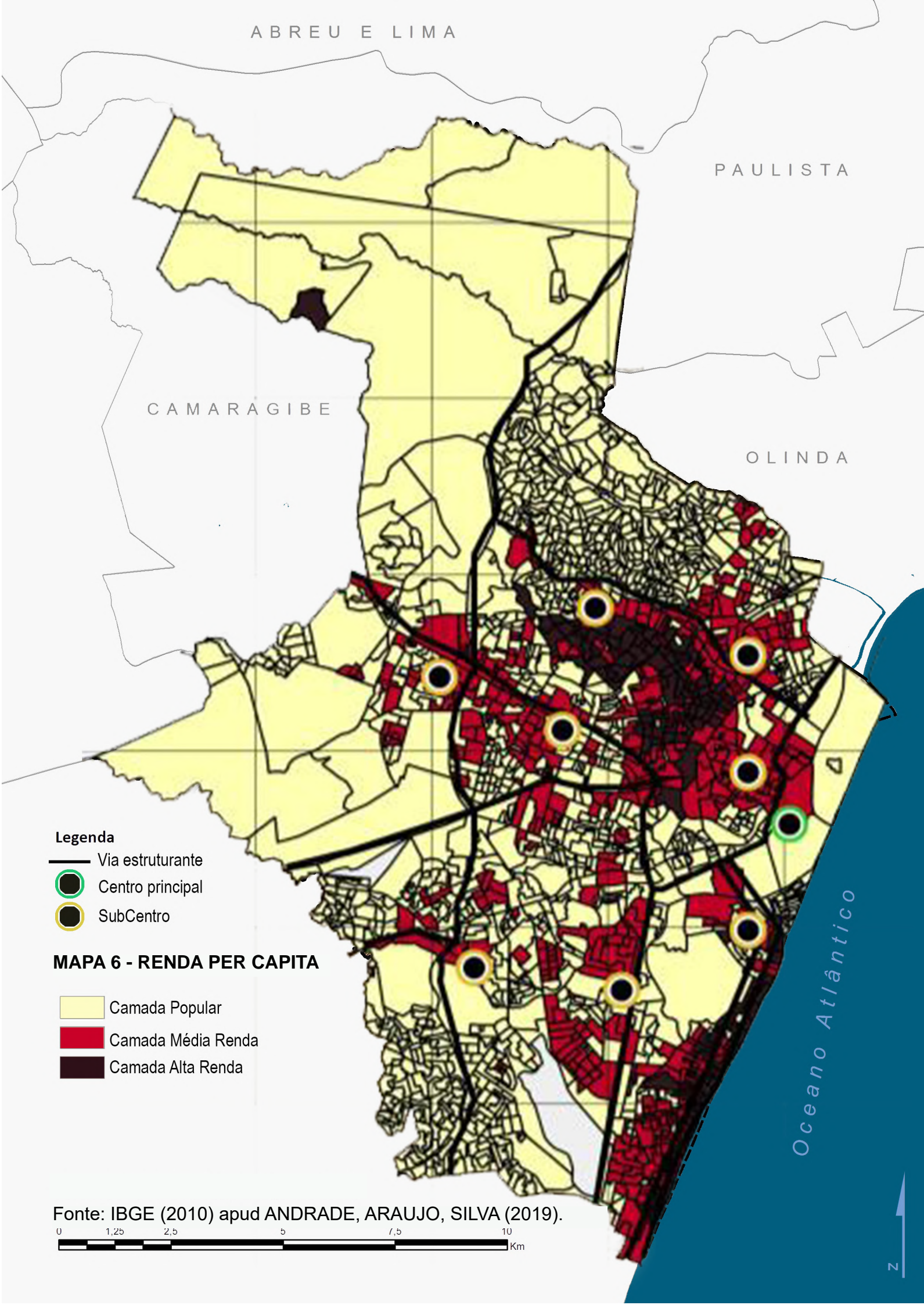
TABELA 5 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

Indicadores operacionais no município de Recife	2013	2017
Índice de atendimento total de água (IN056)		
% da população urbana residente em domicílios ligados à rede de abastecimento de água	82,98%	85,85%
Índice de atendimento total de esgoto (IN056)		
% da população urbana residente em domicílios ligados à rede de esgotamento sanitário	36,36%	42,60%
Índice de tratamento de esgoto (IN016)	98,17%	99,72%

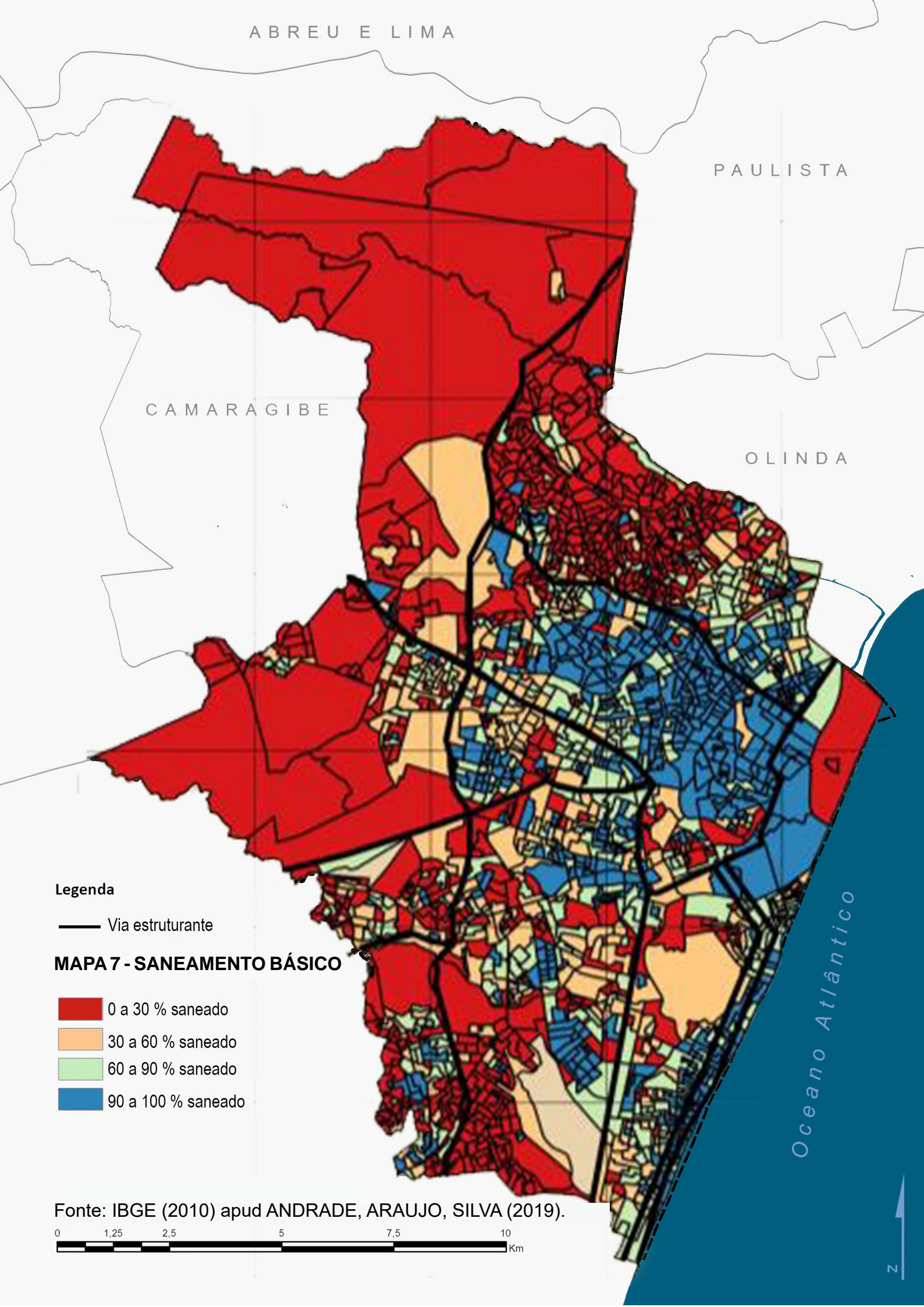
Fonte: SNIS - Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto. Elaboração própria.

A precariedade da infraestrutura de esgotamento é evidenciada nas CIS, já que normalmente não existe uma rede geral de esgoto nessas áreas. Dessa forma, é comum a prática de despejar os efluentes nas galerias de águas pluviais, o que gera problemas como entupimentos e comprometimento do sistema de drenagem. Além disso, em épocas de chuva as galerias tendem a transbordar, e a água contaminada pode ser um fator de transmissão de doenças.

Cruzando os dados dos mapas 6 e 7 é possível espacializar a relação entre renda e saneamento. Percebe-se que os setores de alta renda, localizados ao longo dos eixos estruturantes e próximos ao centro, possuem as melhores condições de saneamento. Ainda assim, nesses setores existem pontos de atendimento precário, evidenciando as desigualdades socioespaciais do município.







A cidade de Recife apresenta hoje uma composição habitacional que segrega territorialmente as camadas mais baixas da população. Ainda que as fronteiras sejam tênues e as distâncias entre as duas realidades sejam curtas, a cidade é mesclada por duas áreas distintas: a de alto valor de mercado, atendida por serviços de infraestrutura básica e com edifícios nobres; e a de assentamentos precários, em que a infraestrutura é insuficiente ou até inexistente, composta por construções precárias.

A carência habitacional oriunda desses assentamentos precários é uma problemática que a cidade vem enfrentando a anos. O Diagnóstico do Setor Habitacional do Plano Local de Interesse Social (PLHIS,2016), mostra que déficit habitacional e inadequação dos domicílios são questões distintas a serem trabalhadas. Déficit habitacional é uma questão quantitativa que aponta a necessidade de construir novas moradias. Nesse sentido são considerados no cálculo: domicílios precários (rústicos e improvisados), coabitação familiar, ônus excessivo com aluguel, e adensamento excessivo de domicílios alugados. Já a inadequação dos domicílios é uma questão qualitativa, pois leva em conta os domicílios sem condições de habitabilidade mas que não precisam necessariamente ser substituídos por novas unidades, podendo ser alvo de programas alternativos como reformas, ampliação da unidade, implantação de redes de abastecimento e coleta, entre outras melhorias. Para o cálculo de domicílios inadequados são consideradas as componentes: inadequação fundiária, ausência de banheiro exclusivo, carência de infraestrutura e adensamento excessivo de domicílios próprios.

Déficit Habitacional	Domicílios precários ( rústicos e improvisados) Coabitação familiar Ônus excessivo com aluguel Adensamento excessivo em domicílios alugados
Inadequação de Domicílios	Inadequação fundiária Ausência de banheiro exclusivo Carência de infraestrutura Adensamento excessivo em domicílios próprios

O mapa 8 territorializa as áreas de imóveis com paredes externas em materiais não-duráveis. Essa situação contabiliza moradias sem condições de serem habitadas devido à precariedade da construção e que precisariam ser substituídas. Normalmente, esta característica construtiva não-durável é encontrada principalmente em áreas de expansão, ocupações em áreas de centro (terrenos ociosos e afins) e margens de rios e demais aquíferos



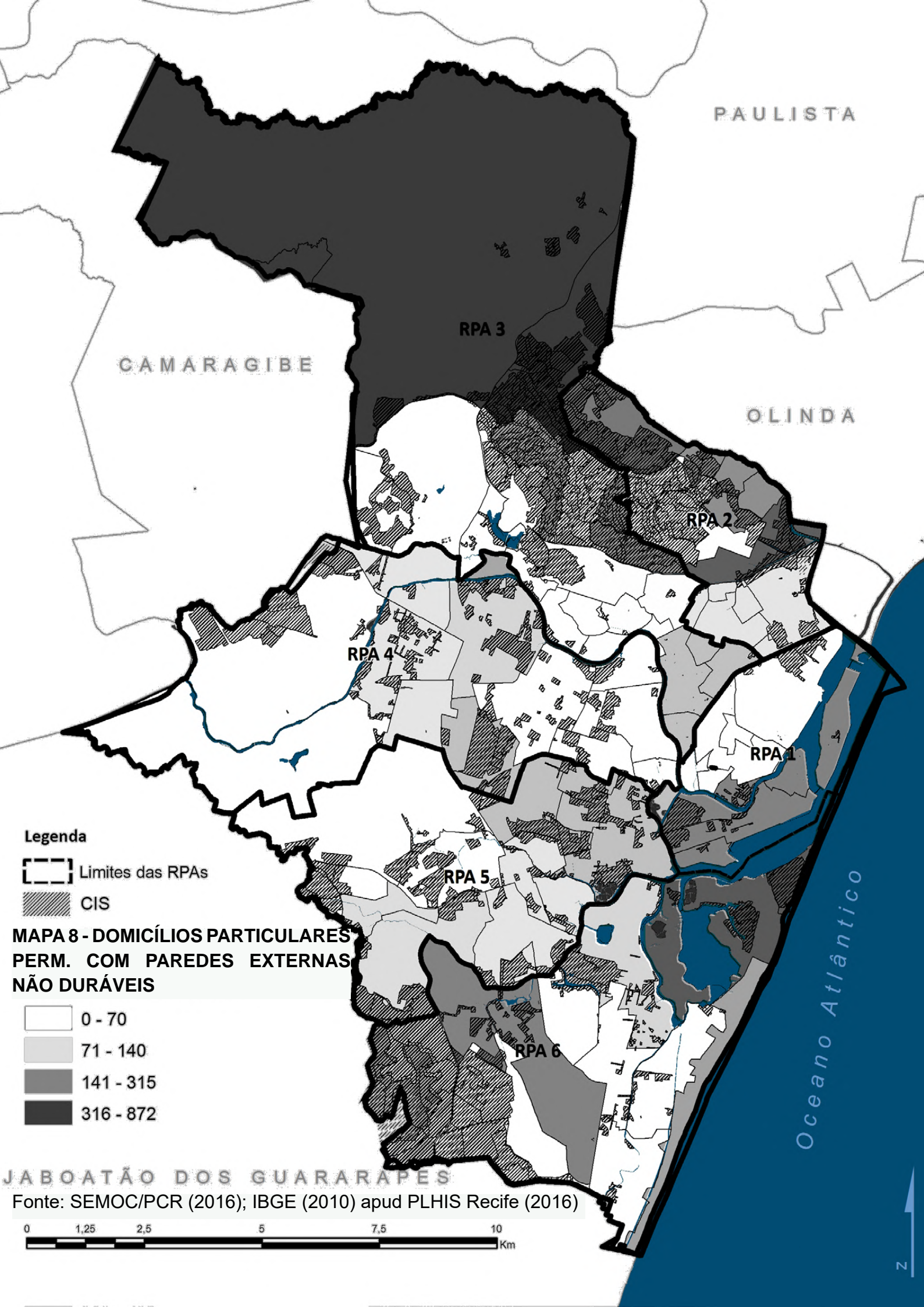


TABELA 6 - DÉFICIT HABITACIONAL ACUMULADO (2000/2010-2017)

Ano	Domicílios precários (rústicos + improvisados) (1)	Coabitação (não voluntária) (2)	Ônus excessivo com aluguel (3)	Adensamento excessivo em imóvel alugado (4)	Déficit habitacional total (1) + (2) + (3) + (4)
2000	8.676	30.745	13.545	4.901	57.867
2010	6.063	30.888	21.490	5.410	63.851
TGAC*	-3,5	0,05	4,7	1	
2011	5.851	30.903	22.500	5.464	64.718
2012	5.646	30.919	23.557	5.519	65.641
2013	5.448	30.934	24.664	5.574	66.621
2014	5.258	30.950	25.823	5.630	67.661
2015	5.074	30.965	27.037	5.686	68.762
2016	4.896	30.981	28.308	5.743	69.928
2017	4.725	30.996	29.638	5.800	71.160

Fonte: PLHIS Recife, estimativa Lucena (2016) apud DIAGONAL e JW URBANA (2018).

(\*) Taxa Geométrica Anual de Crescimento no período 2000-2010.

A tabela 6, que apresenta as estimativas de déficit habitacional em Recife, mostra que em 2017 o déficit total acumulado no município foi estimado em 71.600 unidades. Dentre os domicílios precários, foram contabilizadas 59 comunidades com características de palafitas, que totalizam 26.404 imóveis estimados e uma população aproximada de 32.586 moradores. Vale ressaltar que segundo o PLHIS, entre 2000 e 2010 houve uma redução expressiva do número de domicílios precários em mais de 30% devido à programas destinados à construção de novas unidades.

Já com a tabela 7, que apresenta o déficit por inadequação, pode-se perceber que com excessão da inadequação fundiária, que apresentou crescimento até 2017, todos os demais componentes reduziram no período. O principal tipo de inadequação é a carência de infraestrutura, ou seja, domicílios que não dispõe de ao menos um dos seguintes serviços: iluminação elétrica, abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo.

TABELA 7 - INADEQUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS ACUMULADA (2000/2010-2017)

Ano	Inadequação fundiária	Adensamento excessivo em imóvel próprio urbano	Domicílios sem banheiro exclusivo	Carência de infraestrutura
2000	43.013	25.818	39.526	157.580
2010	51.417	17.037	14.208	138.492
TGAC*	1,8	-4,1	-9,7	-1,3
2011	52.343	16.338	12.830	136.692
2012	52.437	16.271	12.705	136.514
2013	53.381	15.604	11.473	134.739
2014	54.341	14.965	10.360	132.988
2015	55.320	14.351	9.355	131.259
2016	56.315	13.763	8.448	129.552
2017	57.329	13.198	7.628	127.868

Fonte: PLHIS Recife, estimativa Lucena (2016) apud DIAGONAL e JW URBANA (2018).

(\*) Taxa Geométrica Anual de Crescimento no período 2000-2010.

Com esse breve diagnóstico pode-se perceber que Recife possui acentuadas desigualdades nas condições de moradia e de acesso aos serviços coletivos, desigualdades estas provenientes principalmente do elevado nível de pobreza da população, da forma como o Estado regulou e ainda regula o desenvolvimento da cidade, da atuação elitista do mercado imobiliário e da grande concentração de renda observada na cidade.

Mesmo que as classes alta, média e baixa estejam próximas territorialmente, mescladas entre si no espaço, cada uma possui uma vivência da cidade completamente diferente. Enquanto parcela significativa da população reside em áreas com condições precárias de habitabilidade e sem infraestrutura básica, outra parcela mora com conforto e desfruta de um espaço público bonito e organizado.

## 1.4 PROGRAMAS SOCIAIS

Na maior parte das vezes em que a cidade de Recife se deparou com o crescimento de habitações precárias, o procedimento adotado pelo poder público foi derrubar as casas e transferir os moradores para outras áreas da cidade, sem a preocupação de respeitar os vínculos e a forma de vida desenvolvida pelas pessoas até então em seus locais de origem.

Um dos primeiros exemplos de intervenção estatal na moradia em Recife foi a criação da “Liga Social Contra o Mocambo (LSCM), iniciada em 1939, que mais tarde passou a se chamar “Serviço Social Contra o Mocambo”. Essa associação foi criada com o objetivo de aterrar os alagados, extinguir os mocambos e estimular a construção de casas populares através de iniciativas privadas. Enquanto se desenvolveu a ação da Liga, a Prefeitura de Recife implementou uma campanha contra o mocambo que incluiu desde a demolição dos já existentes até a proibição da construção de novos. Segundo o censo de 1939, foram registrados 45.581 mocambos, abrangendo 63,7% dos imóveis da cidade [PONTUAL, 2001, p. 427]

“O mocambo era o resquício do passado, do atrasado, não combinava em nada com a proposta de tornar o Recife uma cidade moderna, bonita e higiênica. O mocambo incomodava a cidade, ofuscava-a, revelava suas misérias e contradições. Nas décadas de 1930 e 1940 era quase unanimidade no Recife: o mocambo era um problema! Era o que expunha a pobreza da cidade e sua severa desigualdade social, sua defasagem habitacional, era o que envergonhava, era o ‘feio’ e deixava a cidade ‘feia’, era o não civilizado, o atrasado, o que deveria ser retirado.” [CAVALCANTI, 2015, p. 217].

Com uma atuação notadamente higienista, a finalidade era propiciar uma melhor qualidade paisagística para a cidade e não solucionar de fato as questões sociais, econômicas e culturais da população mocambeira. A modernização pela qual Recife estava passando na época e o crescimento do mercado imobiliário foram pontos de pressão para a remoção dos mocambos do centro urbano.

Em um período de cinco anos chegaram a demolir 12.437 mocambos sendo que construíram apenas 5.327 casas [FALCÃO NETO & SOUZA, 1985 apud MAHMOOD, 2017, p. 65]





Rua de Mocambos - Foto: Alexandre Berzin/Museu da Cidade do Recife

Tendo em vista que a quantidade de casas populares construídas foi muito abaixo do necessário, grande parte dos moradores expropriados emigrou do Recife devido à dificuldade em obter um lugar para morar. Outra parcela permaneceu na cidade, ocupando regiões mais periféricas e se instalando nos córregos e nos morros localizados no entorno da planície da cidade, principalmente na zona Norte.

Além da quantidade insuficiente de unidades habitacionais oferecidas à população mocambeira expropriada, as poucas realocações não respeitaram a dependência que os residentes possuíam com o local de origem. Josué de Castro [1957 apud ALMEIDA, 2019, p.57] faz referência a muitos deles como “Homens caranguejo” visto que seu trabalho e sobrevivência dependiam da coleta dos animais que vivem nas margens das áreas alagadas de mangue.

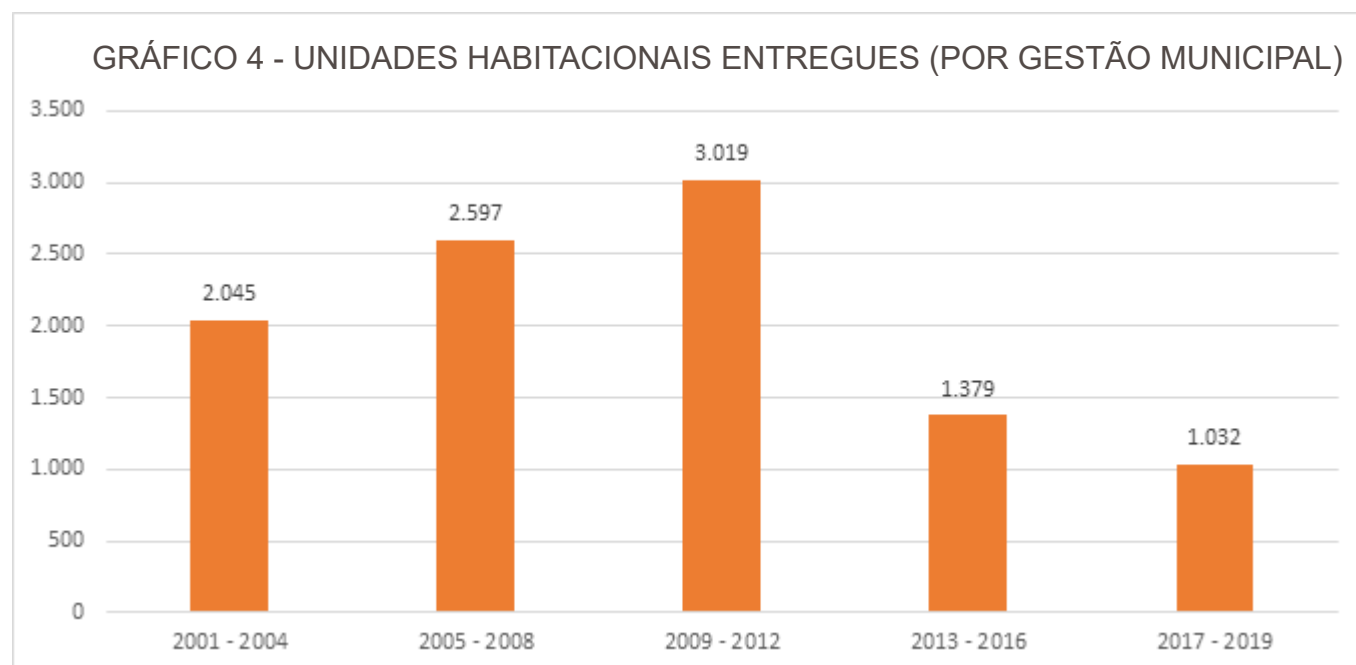
Essa atitude do governo perante as habitações precárias mostra como se privilegiava a segregação social ao invés de procurar solucionar o problema habitacional que estava se formando. A preocupação era remover a “pobreza” e a “sujeira” do centro, área de interesse imobiliário, obrigando a população mocambeira a migrar para a periferia, onde se instalaram sem nenhum apoio do governo. Enquanto isso todo o investimento público era destinado para a área central, a cidade formal, que estava em processo de modernização.

A partir de então seguiu-se uma série de intervenções que abordaram a questão da moradia, mas por muito tempo se continuou a fazer uma política social simples e limitada à remoção de moradores.

Atualmente, a provisão habitacional por parte do poder público tem sido insuficiente tanto em número quanto em planejamento. Pelo gráfico 4 pode-se perceber que o número de unidades habitacionais entregues está em queda desde 2013, quando iniciou o primeiro mandato do prefeito Geraldo Júlio. Desde 2013 foram entregues 20 conjuntos habitacionais, totalizando 2.411 unidades, porém 1.528 ainda não iniciaram a obra ou estão em andamento. [JC, 2020]

Nos últimos 19 anos foram construídas em Recife 10.072 unidades habitacionais, número bem baixo comparado às 71.160 unidades que representava o déficit da cidade em 2017.



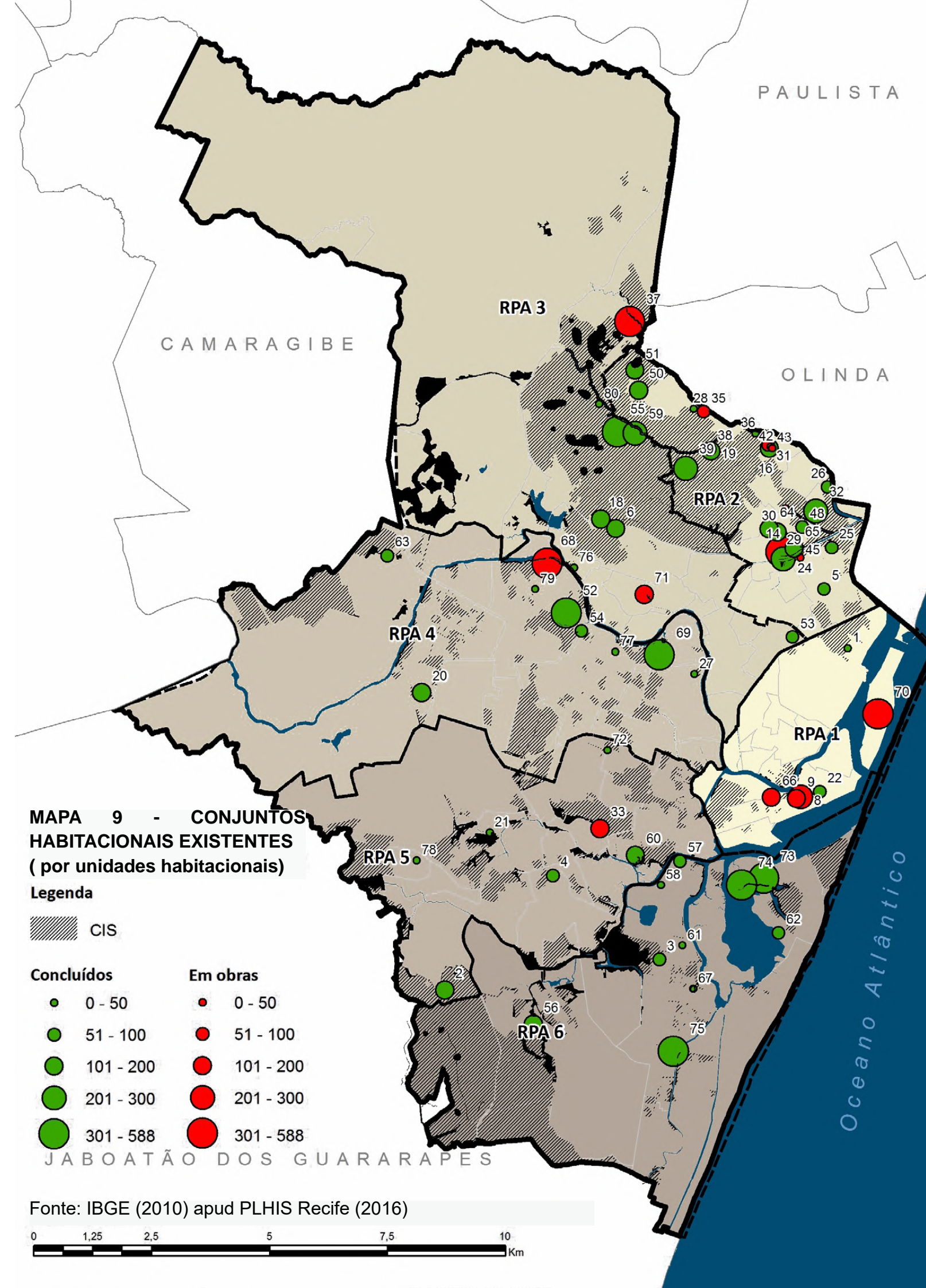


Fonte: <<https://jc.ne10.uol.com.br/economia/2020/08/11966526-obras-habitacionais-se-arrastam-ha-anos-no-recife.html>> Acesso em: 01/2021. Elaboração própria

Em entrevista [RÁDIO JORNAL, 2019] o então secretário de Planejamento Urbano do Recife, Antônio Alexandre, comenta que dois fatores contribuem para a redução do número de novas moradias populares: a falta de espaço urbano equipado com infraestrutura para a implantação dos conjuntos, e a desatualização do modelo de financiamento habitacional atual.

“No caso do Recife, seja pela cada vez menos possibilidades de terrenos e vazios urbanos que possam acolher esses conjuntos habitacionais, ou seja pelo modelo de financiamento que era sustentado muito fortemente em cima de orçamento público. A nossa realidade fiscal não permite que continue dessa forma. Os desafios estão postos agora sobre qual modelo habitacional possa substituir esse modelo que não consegue responder às nossas necessidades” [RÁDIO JORNAL, 2019]

Em relação à localização dos conjuntos construídos e em obras, é possível perceber que grande parte deles se encontra em áreas de Comunidades de Interesse Social, ou próxima delas. Nascimento, Bautista e Cavalcanti (2017) apontam para um fato positivo nas realocações atuais, que é estarem sendo feitas para conjuntos em áreas mais próximas das moradias de origem das populações transferidas.





1.4.1 PROGRAMA “RECIFE SEM PALAFITAS” E BRASÍLIA TEIMOSA

A Prefeitura do Recife implantou diversos programas e ações voltados para as questões habitacionais. Um deles foi o “Programa Recife Sem Palafitas”, realizado em 2003 em parceria com o Ministério das Cidades, com o objetivo de erradicar as habitações de risco nas comunidades que vivem em zonas de alagados, reassentando as famílias e reurbanizando as áreas desocupadas.

O programa previa um conjunto amplo de intervenções no momento de pós-ocupação, abrangendo as áreas de saúde, educação, qualificação profissional e gestão condominial, além das ações de recuperação ambiental do local em que viviam. “A maior parte dos conjuntos adota a tipologia vertical (prédios com cerca de quatro andares) uma vez que há dificuldades em encontrar espaços disponíveis na cidade para a construção de novas moradias.” [OLIVEIRA, 2004, p. 12]

Apesar dos esforços apenas 1/3 das comunidades previstas foram beneficiadas. O programa pretendia atender 21 comunidades, mas atendeu apenas 7.

TABELA 9 - COMUNIDADES DO “PROGRAMA RECIFE SEM PALAFITAS”

Comunidades beneficiadas (1/3)	Comunidades não beneficiadas (2/3)	
Brasília Teimosa	Airton Sena	Cabobo
Padre Miguel	Alto do Céu	Vila União
Arlindo Gouveia	Barbalho	Caranguejo
José de Holanda	Invasão São José	Campo Tabaiaries
Abençoada por Deus	Leal de Barros	Coelho
Vila Vintém	Skylab	Roque Santeiro
Bueirão	Vila Esperança	Vila Brasil

Fonte: PCR (2016) apud PLHIS Recife (2016).

Uma das áreas contempladas foi o bairro de Brasília Teimosa, onde foram retiradas cerca de 450 palafitas do mangue e se desenvolveu toda a faixa litorânea: o muro de proteção entre o mar e o continente foi reconstruído, a faixa de areia foi alargada, a orla da praia passou por uma requalificação ambiental e se construiu uma avenida à beira mar.

As famílias foram realocadas para o Conjunto Habitacional do Cordeiro (CHC), situado em outro bairro e distante de Brasília Teimosa.



Orla de Brasília Teimosa antes da intervenção. Fonte:<<https://pt.org.br/com-lula-e-joao-paulo-brasilia-teimosa-virou-brasilia-formosa/>> Acesso em: 01/2021.



Orla de Brasília Teimosa depois da intervenção. Fonte:<<https://pt.org.br/com-lula-e-joao-paulo-brasilia-teimosa-virou-brasilia-formosa/>> Acesso em: 01/2021.

### 1.4.2 ADAPTAÇÃO DOS MORADORES

Além do Recife sem Palafitas, outros programas e ações foram realizados em Recife na tentativa de minimizar as questões habitacionais. Segundo pesquisas do PLHIS, observou-se que normalmente as comunidades em condições críticas desenvolvem uma rede de relações sociais muito forte com a vizinhança, o que dificulta o processo de deslocação para unidades habitacionais, mesmo que próximas aos locais de origem. “Quando relocadas para novos conjuntos habitacionais é comum haver um aumento de conflitos sociais”. [PLHIS, 2016b, p.145]

Observando entrevistas realizadas por jornais e veículos informativos digitais, pode-se perceber que muitas vezes as realocações não consideraram as peculiaridades das comunidades. No caso das transferências para o Habitacional Via Mangue I, juntar comunidades rivais em um mesmo conjunto gerou um ambiente instável e de insegurança para os moradores:

“Eu preferia lá [na palafita] do que aqui. Aqui tem tráfico. Tem gente do Bode, do Beco do Patrocínio, tudo misturado”. Camila Barbosa, 24 anos. [BESSA; BRITO, 2013]

“Aqui é uma favela junto com a outra. Fica uma zoadá no fim de semana, barulho de som, e a gente não pode nem reclamar pra não correr risco de vida”. Camila Barbosa, 24 anos. [BESSA; BRITO, 2013]

“A gente nem se envolve. A amizade que eu tenho é só com minha família”. Maria Gorete Barbosa, 42 anos. [BESSA; BRITO, 2013]

“Não queria nem de graça [um apartamento num habitacional]. Lá tem muita guerra e aqui só tem gente de bem [nas palafitas do Pina]”. Eliane Gomes da Silva, 47 anos. [BESSA; BRITO, 2013]

“Tenho duas colegas que moram lá nesses habitacionais. Elas falaram que têm que ficar o dia todo presas em casa, não pode ter liberdade. ‘Entra, entra que lá vem bala’. Quer dizer, não vive em paz e não pode nem falar nada porque se falar, morre. Elas preferem mil vezes a favela a esses prédios”. Eliane Gomes da Silva, 47 anos. [BESSA; BRITO, 2013]

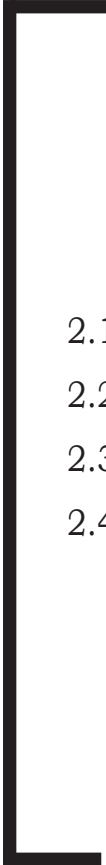
Outra problemática observada nas realocações da população das palafitas para os conjuntos habitacionais é a distância que ficam dos rios. Grande parte dos moradores tem como fonte de renda principal a pesca de sururu, mariscos e caranguejo. Além disso, os vínculos afetivos no local de origem e o aumento dos gastos mensais nos conjuntos habitacionais também são fatores de peso na opinião dos moradores das comunidades:

“Eu passei a minha vida toda aqui [comunidade do Bode]. Por mim eu não sairia. Criei todos os meus filhos aqui e gosto daqui”. Dilma Pessoa, 51 anos. [PASSOS, 2020]

“A gente faz tudo aqui. Lá no conjunto vai ter conta de luz e água para pagar. Vamos ficar distantes dos mariscos. Eu prefiro meu barraco e ter o sustento para os meus filhos”. Angelina Pessoa, 31 anos [PASSOS, 2020]

“A vida aqui é descer para a maré e catar sururu para trazer o sustento para casa”. Luan Rodrigues, 19 anos. [JC, 2016]



- 
- 2.1 Viver sobre as águas
  - 2.2 Produções atuais
  - 2.3 Aspectos técnicos
  - 2.4 Normas da Autoridade Marinha Brasileira



## 2.1 VIVER SOBRE AS ÁGUAS

A ideia de viver em uma estrutura flutuante pode parecer inusitada, mas ao aprofundar os estudos sobre esse tipo de moradia e de construção é possível perceber que não é tão incomum assim. Em certos países, como Inglaterra e Holanda, por exemplo, esse tipo de residência é largamente utilizada e alvo de constantes melhorias tecnológicas. No Brasil também existem comunidades flutuantes, por exemplo as localizadas nos rios da bacia amazônica. Geralmente, essas construções estão associadas às populações de baixa renda e uma das características dessas aglomerações é a falta de higiene: água não tratada, esgoto cloacal e lixo descartado inadequadamente ao redor das casas.

A história global das casas flutuantes é muito complexa, várias regiões do mundo adotaram essa tipologia seguindo sua própria cultura, as matérias-primas disponíveis e as condições climáticas que enfrentavam. É praticamente impossível determinar quando elas começaram a ser utilizadas, as Kettuvallams por exemplo, casas-barco típicas de Kerala (Índia) foram construídas pela primeira vez por volta de 3.000 a.C. e eram usadas para o transporte de mercadorias como arroz e especiarias, além de passageiros [WEIGAND, 2017]. A comunidade de casas flutuantes no Lago Washington, em Seattle, se desenvolveu nos primeiros anos do século XX e em 1920 já contava com cerca de 2.500 casas [CHESLEY, 2009]. A “cidade flutuante” de Manaus, demolida em 1967, teve seu primeiro flutuante construído no ano de 1920. [PORTAL AMAZÔNIA, 2018]. As ilhas flutuantes artificiais do Lago Titicaca (Peru) estão na região desde a era pré-colombiana e são feitas, entre outros materiais, com partes da totora, uma planta comum nesta área aquática andina [EQUIPE MACHU PICCHU BRASIL, 2019].

A parte desses usos vernaculares, as casas flutuantes contemporâneas se tornaram mais populares na década de 1960 e 1970, em Amsterdã, quando os barcos passaram a ser utilizados como moradia por membros do movimento hippie.

Historicamente, as casas-barco serviram de refúgio a pessoas que não podiam arcar com os custos de vida em terra. Após a Segunda Guerra Mundial, famílias de classe operária decidiram viver na água devido à falta de moradias, além de as velhas barcas utilizadas para navegação nos canais estarem sendo vendidas abaixo do preço, visto que a Holanda estava renovando a sua frota. [TAGLIABUE, 2007 apud CUNHA, 2019, p. 23].



**Imagem 1- Houseboat tradicional da Índia (kettuvallam) em Kerala.** Fonte: <<https://www.facebook.com/646922642136952/photos/kettuvallam-houseboat-kerala-india/1323817571114119/>> Acesso em: 22/02/2021.



**Imagem 2 - Casa flutuante no Camboja.** Fonte: <<https://pt.dreamstime.com/aldeia-flutuante-camboja-tonle-sap-ilha-koh-rong-com-casas-flutuantes-no-lago-%C3%A1sia-image161007528>> Acesso em: 22/02/2021.





**Imagem 3 - Casa flutuante na Tailândia.** Fonte: <<https://globalhelpswap.com/khao-sok-floating-bungalows/>> Acesso em: 22/02/2021.



**Imagem 5 - Casa flutuante na Comunidade do Catalão (Amazonas).** Fonte: <<https://i.pinimg.com/originals/ec/26/89/ec26890cee07859e290f0cc040ac77b6.jpg>> Acesso em: 22/02/2021.



**Imagem 4 - Casa flutuante em Amsterdam.** Fonte: <[https://br.jetss.com/estilo\\_de\\_vida/viagem\\_/2019/08/guia-pratico-15-lugares-para-conhecer-em-amsterda/](https://br.jetss.com/estilo_de_vida/viagem_/2019/08/guia-pratico-15-lugares-para-conhecer-em-amsterda/)> Acesso em 22/02/2021.



**Imagem 6 - Ilha flutuante no Peru.** Fonte: <<https://www.viator.com/Puno-attractions/Uros-Floating-Islands-Islas-Uros/d4726-a6400>> Acesso em 22/02/2021.





**Imagem 7 - Casa flutuante em Seattle (Estados Unidos).** Fonte: <<http://smallhouseswoon.com/sleepless-in-seattle-floating-home/>> Acesso em 22/02/2021.



**Imagem 8 - Casa flutuante em Seattle (Estados Unidos), 1912.** Fonte: <<http://seattlefloatinghomes.org/history/>> Acesso em 22/02/2021.

## 2.2 PRODUÇÕES ATUAIS

Atualmente as novas casas flutuantes são alvos de uma arquitetura de alta qualidade, onde a tecnologia é empregada para a produção de modelos sustentáveis e autossuficientes que ofereçam aos moradores uma relação mais próxima e saudável com a natureza. Essas casas estão se tornando uma alternativa para os lugares que sofrem com inundações ou com a falta de espaço (em terra) para construir, além disso podem ser utilizadas como estratégia para locais vulneráveis ao aumento do nível do mar devido às alterações climáticas.

Para além dos fatores de necessidade, as construções desse tipo aproximam as pessoas da natureza e do contato com a água, proporcionando uma maior sensação de liberdade, condição que atrai tanto moradores permanentes quanto turistas em busca de tranquilidade e novas experiências.

A Holanda é um dos países referência em construção de casas flutuantes já que a maior parte do relevo do país é formada por terras baixas e planas: quase metade do território situa-se abaixo do nível do mar e 1/3 encontra-se coberto de água por canais, lagos e rios. [DIGA-ME onde vive, 2016]. Essa condição deu aos os holandeses um longo histórico quando o assunto é lidar com os desafios hídricos, fazendo com que desenvolvessem experiência em criar tecnologias para gestão da água e adaptação ao clima. Para que fosse possível ocupar o local, se expandir para o meio aquático virou uma realidade, dessa forma a arquitetura flutuante ganhou espaço no mercado holandês e se desenvolveu combinando soluções tecnológicas com a necessidade de adaptação.

Existem na Holanda em média 16 mil casas flutuantes prontas e habitadas e cerca de 1500 são construídas anualmente. A capital Amsterdam detém o recorde com cerca de 2.500 delas. As estruturas de concreto, construídas em cima de cascos de aço ou em boias de alumínio, podem ser ancoradas à margem ou presas em estacas que vão até o fundo, de modo que a altura do piso fica condicionada ao nível da água. As instalações elétricas e hidráulicas são feitas utilizando longos condutos flexíveis. O governo holandês tem investido em pesquisas de construções flutuantes ou sobre palafitas, além dos populares boathouses, como solução para os problemas da crescente demanda por habitações e o aumento incessante do nível do mar. [CUNHA, 2019, p. 24]



Um exemplo mais atual são as casas flutuantes do bairro de IJburg, distrito de Amsterdam, localizadas no Lago IJmeer. O projeto, que é realizado pelo escritório Architectenbureau Marlies Rohmer, ainda está em desenvolvimento e quando concluído pretende abrigar 45 mil moradores divididos em 18 mil casas, além de toda uma estrutura de lojas, bares, escolas e restaurantes [SPINELLI, 2016]. O projeto conta tanto com ilhas flutuantes que abrigam diversas construções quanto com unidades flutuantes independentes.

As casas são construídas sobre tanques flutuantes de concreto que ficam submersos e para garantir que elas se movam apenas na direção vertical (para acompanhar o nível da água) e não na horizontal, elas são fixadas a pilares “telescópicos” metálicos engastados no fundo do lago, que além de limitar os movimentos da construção tem a função de conduzir os tubos flexíveis de eletricidade e encanamento. Acima do flutuante de concreto é construída a casa, normalmente com estrutura pré-fabricada de madeira, vidro e alumínio. Cardone e Ramos (2019, p. 590) explicam sobre o padrão de construção da base flutuante:

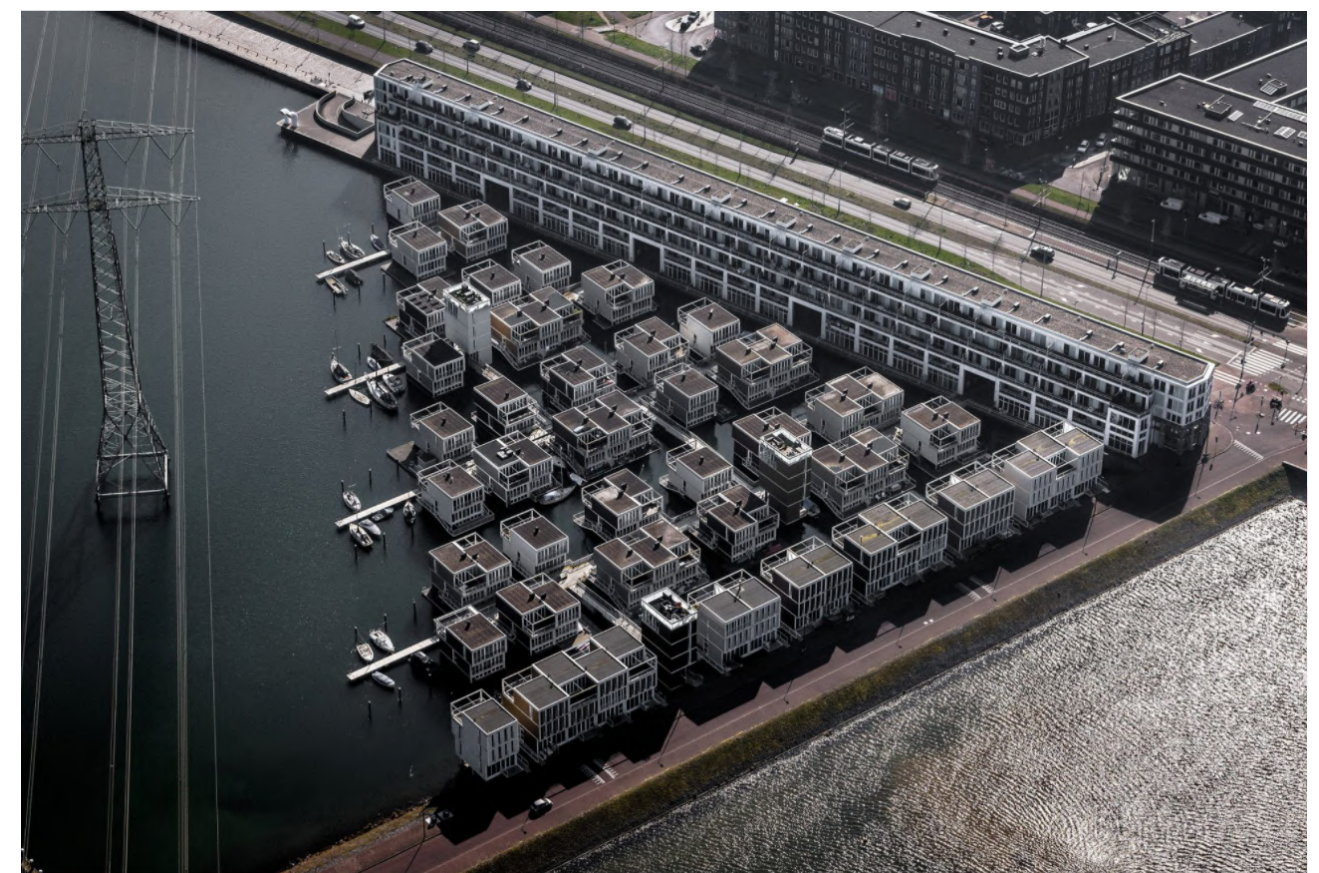
O sistema de flutuação consiste em uma estrutura oca de concreto, parcialmente submersa, denominada de caixão ou tanque, a qual pode ser utilizada como um cômodo da casa. Seguindo a lei da física de Arquimedes, cada unidade é projetada para pesar 110 toneladas, gerando uma força de empuxo, também, de 110 toneladas de água, garantindo que a construção flutue. Se considerarmos esse peso, o valor é correspondente a 110 000 metros cúbicos, que ao serem distribuídos em uma superfície equivalente à 50 metros quadrados demanda por uma profundidade de submersão de 2 metros.

A produção da base flutuante é feita de modo a evitar a presença de juntas pois qualquer fresta ou rachadura no tanque de concreto pode colocar em risco toda a construção. Para tanto, as quatro paredes e o piso são produzidos de uma única vez: “são despejados 200 galões de concreto por minutos na forma do porão flutuante” [CARDONE; RAMOS, 2019, p. 591].

As construções são modulares e seguem dimensões pré-definidas para que se garanta segurança e estabilidade, dessa forma devem chegar no máximo a 7,5 metros acima do nível da água e 1,5 metros abaixo. Normalmente as casas são feitas com 3 pavimentos sendo que o piso inferior (onde ficam os dormitórios) fica parcialmente abaixo do nível d’água.

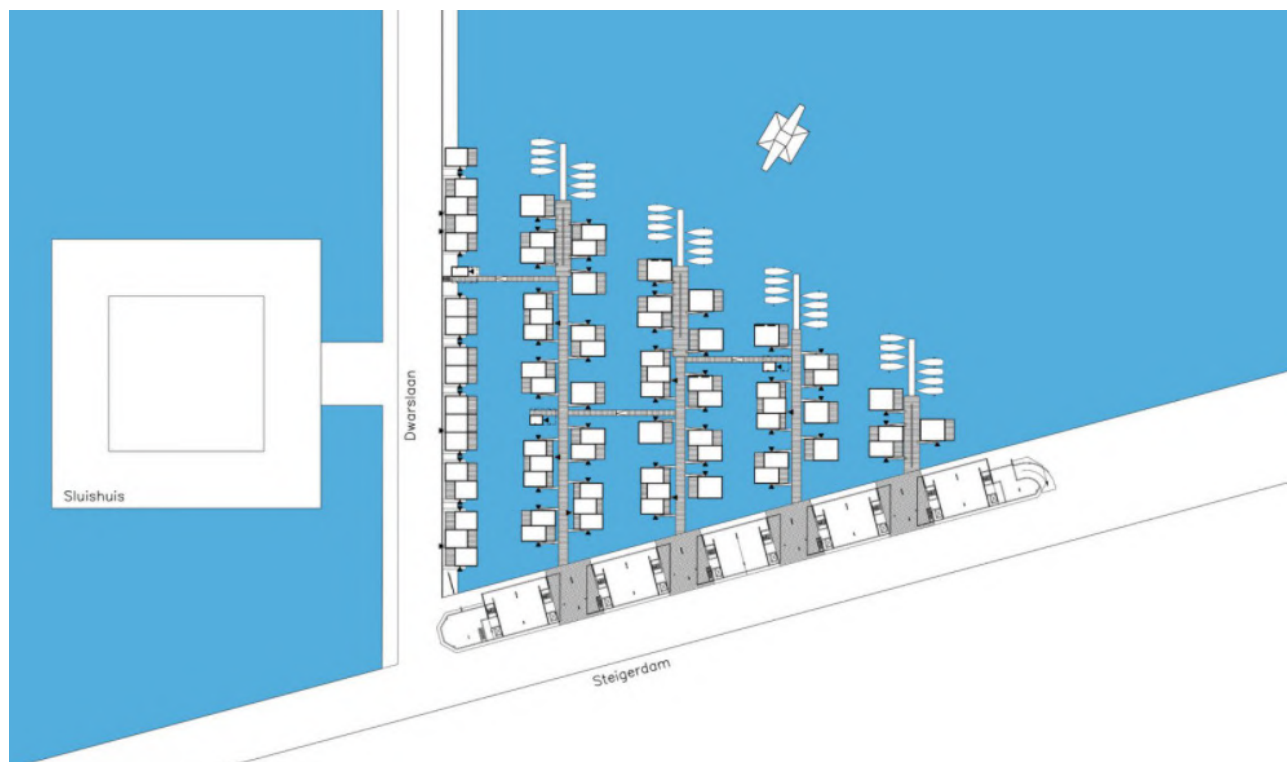


**Imagem 9 - Casas flutuantes em IJburg (Holanda, Amesterdam).** Fonte: <<https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 10 - Casas flutuantes em IJburg (Holanda, Amesterdam).** Fonte: <<https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/>> Acesso em 09/03/2021.





**Imagem 11 - Casas flutuantes em IJburg (Holanda, Amsterdã) - planta situação.** Fonte: <<https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 12 - Casas flutuantes em IJburg (Holanda, Amsterdã) - cortes e tipologias.** Fonte: <<https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/>> Acesso em 09/03/2021.

Os investimentos feitos pela Holanda para desenvolver soluções de engenharia e arquitetura focadas em controlar e conviver com a água foram motivados por necessidades urbanas que existem também em muitos outros países: escassez de terras, constante aumento populacional, encarecimento do preço dos imóveis e risco permanente de cheias.

“O espaço para o desenvolvimento urbano na Holanda, e em Amsterdã em particular, é escasso. Ao mesmo tempo, mais espaço será ocupado pela água, como um resultado das alterações climáticas esperadas. Esse não o caso somente na Holanda, mas também nos deltas em todo o mundo. Usar uma parte da água como terreno para construção pode aumentar enormemente as possibilidades de desenvolvimento das cidades.” [PORTAL VITRUVIUS, 2012]

Incorporar a água como meio de ocupação vem sendo o objetivo do renomado escritório holandês de arquitetura Waterstudio, fundado em 2003, que já construiu mais de 200 edifícios na água em todo o mundo. Eles acreditam que projetos flutuantes são uma resposta flexível e sustentável às mudanças climáticas e à urbanização. “A arquitetura tradicional se preocupa muito com os prédios na terra, mas achamos necessário mudar o conceito geral de cidade, a água pode ser parte dela. Não como algo que devemos ter medo, mas algo para usarmos”, defende o arquiteto Koen Olthuis, fundador da empresa [HITZ, 2016].

O escritório realiza diversos tipos de projetos que podem ser separados em três categorias gerais. A primeira composta por projetos maiores e mais ousados como o The Krystall Hotel, um hotel cinco estrelas localizado na cidade norueguesa de Tromsø, que será construído em forma de cristal de gelo flutuando sobre a água, ou o The Ocean Flower, um conjunto residencial de 8 milhões de metros quadrados construído nas Maldivas e composto de casas flutuantes luxuosas e de comodidades como restaurantes, lojas, spas e piscinas.

Na segunda categoria podem ser considerados os projetos menores porém ainda voltados para o público de alta classe, como o projeto Loosdrecht de uma vila residencial na Holanda composta de sete casas em uma única plataforma flutuante, ou o Floating Villas, também na Holanda, formado por nove luxuosas casas flutuantes com espaçosa sala de estar, cozinha, três quartos sendo uma suíte, terraço e jardim próprio.



Já a terceira categoria abrange projetos mais econômicos e sociais, como o Confama Colômbia, conjunto de casas anfíbias que superam as inundações dos rios e que utilizam materiais baratos e soluções estruturais simples para tornar a casa acessível economicamente. Outro exemplo são os Floating City Apps, projeto subsidiado pela ONU (Organização das Nações Unidas) que tem o objetivo de melhorar as condições de vida de pessoas em favelas à beira-mar ou beira-rio com soluções instantâneas de pequena escala.

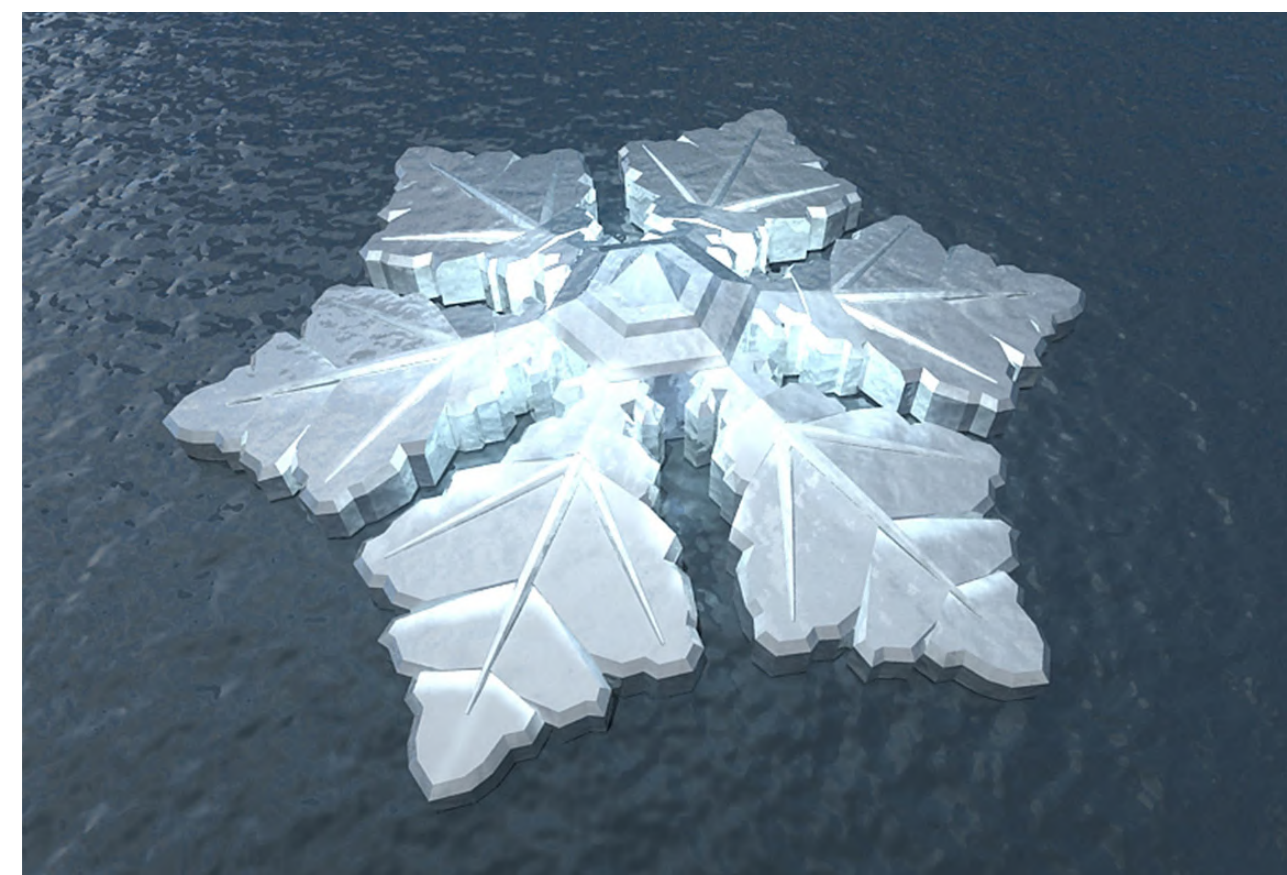
Considerando que mais de um bilhão de pessoas no mundo vivem em favelas e aproximadamente metade delas estão locadas próximas ou sobre a água, o projeto Floating City Apps busca servir como uma ferramenta flexível que pode ser adicionada à comunidade usando o espaço na água. Ele consiste em uma estrutura de contêiner sobre uma base flutuante feita de garrafas plásticas recicladas, no telhado são acoplados painéis solares que geram energia. A ideia é que essa construção possa ser facilmente transportada da Holanda para as favelas de qualquer lugar do mundo e se tornar residências, salas de aula, clínicas médicas, ou ter qualquer outro uso que o local esteja precisando.

O primeiro modelo foi construído para ser uma sala de aula equipada com 20 computadores e duas televisões que operam com a energia solar gerada pelos painéis. Bangladesh já recebeu cinco unidades para serem utilizadas em Dhaka na maior favela da cidade, que irão ser usadas como escola, cozinha comunitária, banheiro público, e gerador de eletricidade.

Esse projeto demonstra que a tecnologia flutuante usada em construções destinadas à classe de alta renda pode também ser empregada em um contexto social para pessoas em situação de vulnerabilidade. Segundo o arquiteto Koen Olthuis “Se eu construísse apenas ilhas flutuantes para os ricos, só faria 150 pessoas felizes nos próximos 50 anos, mas se usarmos essa tecnologia também para melhorar favelas, podemos mudar a vida de milhões.” [HILL, 2017]



**Imagem 13 - The Krystall hotel (Noruega).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/krystall-hotel-tromso-norway/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 14 - The Krystall hotel (Noruega).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/krystall-hotel-tromso-norway/>> Acesso em 09/03/2021.





**Imagem 15 - The Ocean Flower (Maldivias).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/the-ocean-flower-maldives/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 17 - The Ocean Flower (Maldivias).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/the-ocean-flower-maldives/>> Acesso em 09/03/2021.

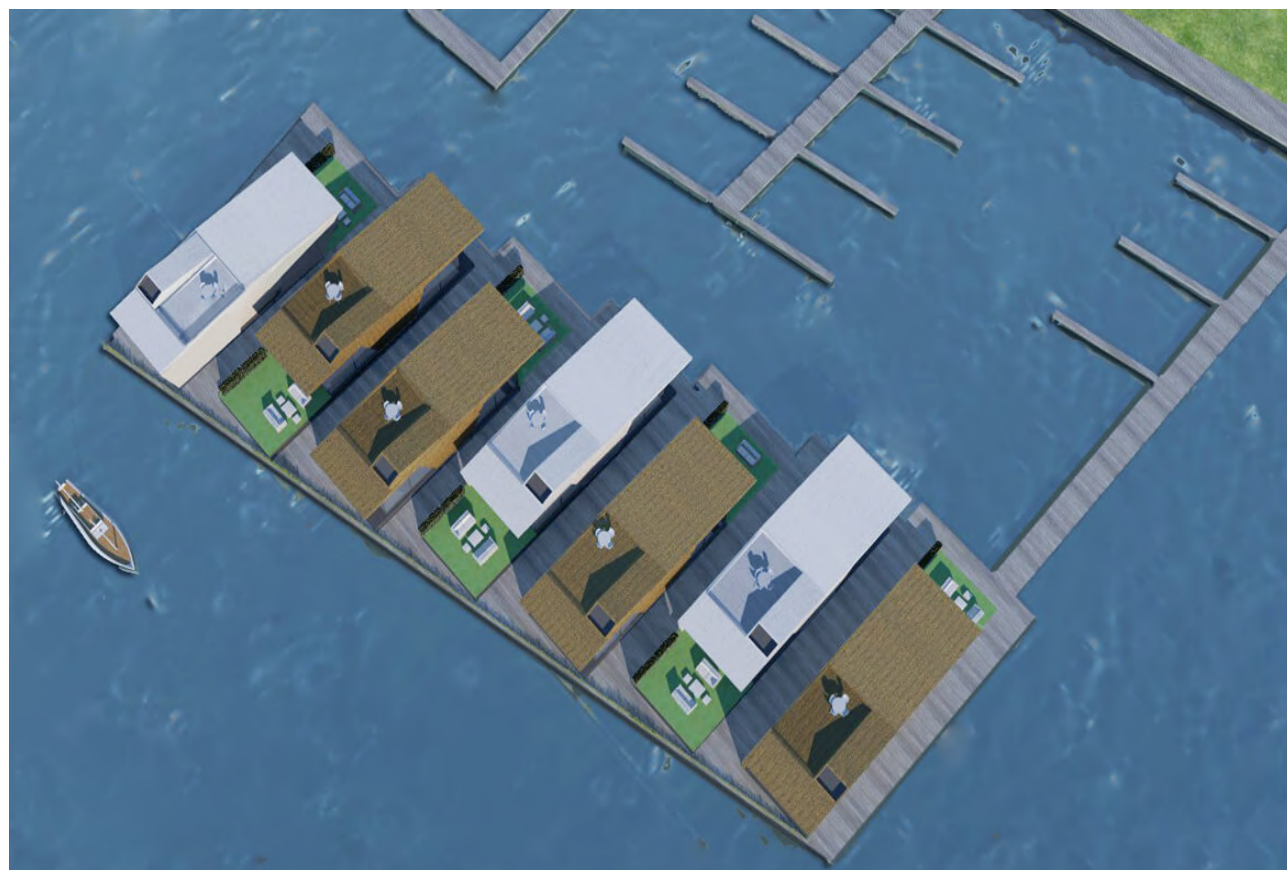


**Imagem 16 - The Ocean Flower (Maldivias).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/the-ocean-flower-maldives/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 18 - The Ocean Flower (Maldivias).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/the-ocean-flower-maldives/>> Acesso em 09/03/2021.





**Imagem 19 - Loosdrecht (Holanda).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/loosdrecht/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 21 - Floating Villas (Holanda).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/floating-villas-zeewolde/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 20 - Loosdrecht (Holanda).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/loosdrecht/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 22 - Floating Villas (Holanda).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/floating-villas-zeewolde/>> Acesso em 09/03/2021.





**Imagem 23 - Confama Colombia (Colômbia).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/confama-colombia/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 25 - Floatinh City Apps (Holanda/ transportável).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/floating-city-apps-for-wetslums/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 24 - Confama Colombia (Colômbia).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/confama-colombia/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 26 - Floatinh City Apps (Holanda/ transportável).** Fonte: <<https://www.waterstudio.nl/projects/floating-city-apps-for-wetslums/>> Acesso em 09/03/2021.



Em Portugal uma startup encontrou nas casas flutuantes um mercado em potencial para investir. A ideia foi criada por alunos de arquitetura naval, engenharia e design industrial da Universidade de Coimbra que posteriormente abriram uma empresa chamada Friday para dar continuidade ao projeto.

Nomeada de Floatwing (asa flutuante, em inglês), a casa foi pensada para uso em águas calmas como em lagos e rios, mas mesmo assim foi calculada para suportar ondas de até 1m de altura. Ela é pré-fabricada, construída com materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, tem a opção de ser totalmente autossuficiente e um design modular que faz com que todos os componentes da casa se encaixem em contêineres convencionais e sejam despachados a qualquer momento para qualquer local.

A empresa disponibiliza diversas opções para o comprador a começar pelo tamanho, são cinco tamanhos diferentes, em uma plataforma de 6 metros de largura e 10 a 18 metros de comprimento, em incrementos de dois metros. Nessa plataforma é instalada a área de habitação, para a qual quatro opções diferentes são oferecidas (T0, T1, T2 ou T3; sendo zero, um, dois ou três quartos duplos, respectivamente), com um, dois ou três banheiros. O conjunto é desenvolvido com cinco níveis de equipamentos (N0, N1, N2, N3 e N4), que correspondem a um nível crescente de autonomia.

No interior da plataforma flutuante fica localizado o espaço técnico com os equipamentos elétricos, as estações de tratamento de água e esgoto bem como os tanques de armazenamento. No telhado ficam os painéis solares térmicos e fotovoltaicos.

A plataforma flutuante é formada por dois flutuadores de fibra de vidro unidos transversalmente por barras de aço galvanizado. A estrutura da casa é em aço galvanizado e os fechamentos são com painel sanduiche composto por duas folhas de madeira tratada de 19 mm envolvendo uma lâmina de 10 cm de cortiça expandida aglomerada. O tempo de produção do Floatwing é de quatro meses e após chegar no local desejado a montagem é feita em um período de duas a três semanas.

O projeto oferece um amplo leque de opções ao cliente de forma que ele pode personalizar toda a casa flutuante para atender às suas necessidades. Mesmo com essa personalização ainda se trata de um projeto automatizado no qual as soluções e os desenhos já estão definidos, o que poupa tempo e deixa o produto com um preço final mais econômico quando comparado à um projeto exclusivo feito por um escritório especializado.

## NÍVEIS DE EQUIPAMENTOS

Nível 0 – Corresponde ao conjunto de plataforma flutuante, paredes externas com portas de vidro e uma cobertura. O interior fica livre e amplo para outros usos que não residência, como área de exposição por exemplo

Nível 1 – O conjunto adquire equipamentos habitacionais, mas deve permanecer ligado à margem pois tem ligações fixas com às redes municipais. O menor preço compensa a falta de autonomia e de mobilidade.

Nível 2 – A casa flutuante tem seu próprio motor e autonomia energética razoável (5 m<sup>2</sup> de painéis solares e 23 m<sup>2</sup> de painéis fotovoltaicos) com um abastecimento de energia de origem solar de cerca de 65% em todo o ciclo anual e 100% durante quatro meses do ano. A água potável e o esgoto são armazenados em seus devidos tanques que possuem capacidade para uma estadia de 7 dias.

Nível 3 - A casa flutuante é dotada de uma bateria mais potente vinda dos painéis solares (31 m<sup>2</sup>) e um aquecedor salamandra. A autonomia energética neste nível é 85% ao longo do ciclo anual e 100% por 6 meses. É adicionado também uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR), incluindo tratamento primário e secundário por lodo ativado.

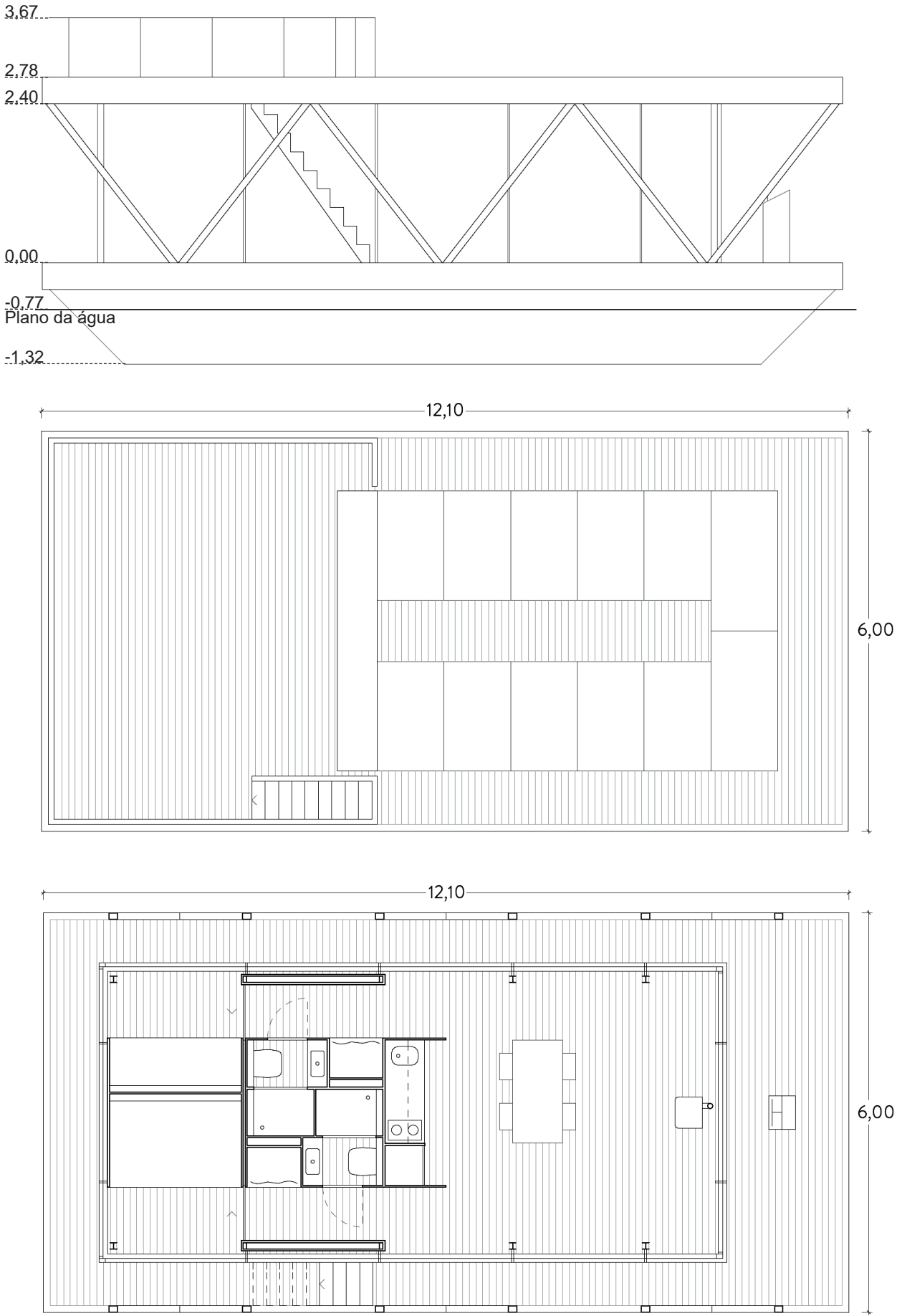
Nível 4 – A estação de tratamento de águas residuais (ETAR) passa a incluir um terceiro tratamento de filtração por membrana cerâmica permitindo o descarte final na água local em condições totalmente sanitárias. A bordo a água armazenada serve apenas para preparação de alimentos e higiene pessoal, as outras necessidades (mangueiras exteriores, limpeza, etc.) são supridas por meio da captação direta do curso de água e tratamento adequado através de uma mini estação de tratamento. Durante seis meses o flutuante não precisa de nenhum tipo de reabastecimento ou manutenção, período que pode ser estendido para um ano.



**Imagem 27 - Floatwing.** Fonte: <<https://casa.abril.com.br/casas-apartamentos/casa-flutuante-vai-deixar-voce-morar-em-cima-de-lago-ou-um-rio/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 28 - Floatwing.** Fonte: <<https://casa.abril.com.br/casas-apartamentos/casa-flutuante-vai-deixar-voce-morar-em-cima-de-lago-ou-um-rio/>> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 29 - Floatwing.** Vista longitudinal, planta de cobertura e planta de piso de um exemplo de organização . Fonte: <<https://www.gofriday.eu/>> Acesso em 09/03/2021.



No Brasil, a produção atual de construções flutuantes ainda é tímida, mas já se pode observar vários exemplares relacionados principalmente ao setor de turismo e de lazer. É o caso da casa flutuante Altar, projeto inaugurado no início de 2020 e localizado na represa de Piracaia, em Joanópolis (interior de São Paulo), que oferece uma opção de hospedagem repleta de conforto e modernidade para pessoas que buscam um tempo de conexão com a natureza.

A casa possui 40 metros quadrados e foi finalizada em apenas três meses sem gerar resíduos para sua construção. Ela foi desenvolvida seguindo os conceitos de construção sustentável, buscando gerar o mínimo de impacto na natureza e com soluções que a tornam praticamente autossuficiente. O empresário Facundo Guerra foi o idealizador do projeto, segundo ele:

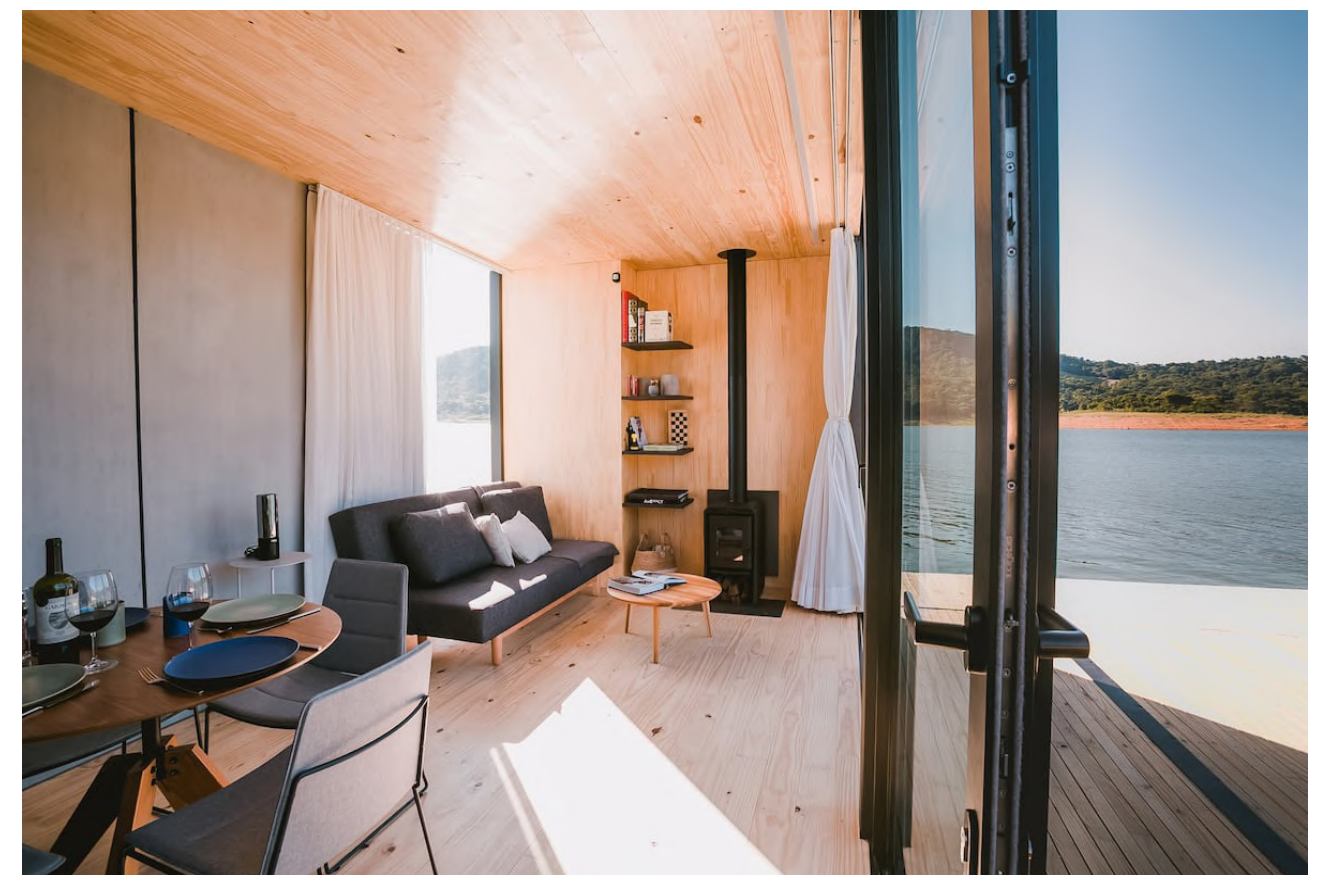
“Criamos a casa flutuante para mostrar que ela é independente. Capta e trata a água, gera energia, transforma o lixo orgânico em biogás [usado na cozinha] e ainda soluciona um problema contemporâneo, o excesso de conexão. É um lugar para você se conectar consigo mesmo” [PINHO, 2020]

O escritório de arquitetura Syshaus juntamente com o arquiteto Arthur Casas implantaram no projeto um modelo construtivo que já sai pronto da fábrica e precisa apenas ser montado no local. A base flutuante de concreto é do tipo catamarã (com dois cascos) e pesa aproximadamente 8 toneladas garantindo uma flutuabilidade bem estável inibindo qualquer sensação de balanço ou desconforto, as paredes são de drywall encaixadas em estruturas de aço com acabamento em madeira. A casa possui sistema de energia solar para abastecer as tomadas, o ventilador, a geladeira e outros aparelhos eletrônicos. Possui também um sistema de captação e purificação da água do rio, e um biodigestor de três fases que trata os resíduos orgânicos para que retornem ao meio ambiente em condições de pureza, além de gerar biogás para ser utilizado no fogão e no aquecimento da água.

A casa Altar é composta por um quarto com cama de casal, um banheiro, uma cozinha equipada e uma sala com lareira e sofá-cama. Sua arquitetura busca se integrar à paisagem assim como a decoração interna também remete à natureza ao redor: dentro da casa predominam elementos em madeira, tecidos de fibra natural e peças de cerâmica, tudo harmonizado por cores neutras.



**Imagem 30 - Casa Flutuante Altar .** Fonte: <[https://www.airbnb.com.br/rooms/41271157?s=67&unique\\_share\\_id=16ada3a0-a73d-4450-9665-58b76a1d51b5](https://www.airbnb.com.br/rooms/41271157?s=67&unique_share_id=16ada3a0-a73d-4450-9665-58b76a1d51b5)> Acesso em 09/03/2021.



**Imagem 31 - Casa Flutuante Altar.** Fonte: <[https://www.airbnb.com.br/rooms/41271157?s=67&unique\\_share\\_id=16ada3a0-a73d-4450-9665-58b76a1d51b5](https://www.airbnb.com.br/rooms/41271157?s=67&unique_share_id=16ada3a0-a73d-4450-9665-58b76a1d51b5)> Acesso em 09/03/2021.



## 2.3 ASPECTOS TÉCNICOS

Atualmente as construções flutuantes estão sendo largamente discutidas e implantadas no mundo todo. Desde pequenas unidades a bairros completos, a tecnologia flutuante não é mais uma questão desconhecida, pelo contrário, é algo que tem a tendência de ser cada vez mais popular.

A respeito das questões técnicas que envolvem uma habitação flutuante, primeiramente convém compreender as diferenças entre casa flutuante e casa barco (boathouse). As casas barco são modelos construídos para navegar, possuem propulsão e aparência externa de barco, mas são adaptados à função de morar, podendo servir de residência quando desejado. Diferente das casas flutuantes, em que a única função é a de habitação, não possuem propulsão própria e só navegam entre dois pontos se forem rebocadas por uma embarcação.

As casas flutuantes são formadas por uma plataforma flutuante que fica em contato com a água somada a um edifício colocado sobre ela e um método de fixação em terra firme, que pode ser por ferros, poitas, estacas-guia ou direto na margem. O parâmetro mais vital para uma construção flutuante é o peso da estrutura que precisa transportar, para que a força de empuxo seja maior que o peso da estrutura incluindo o peso próprio da plataforma. Os tipos de plataforma flutuante que podem ser utilizados são basicamente dois: o primeiro tipo corresponde ao princípio utilizado em barcos, ou seja, uma plataforma oca aberta na parte superior, que pode ser utilizada como parte da casa (por exemplo as casas flutuantes do bairro de IJburg – imagem 12); e o segundo corresponde à uma plataforma sólida, construída de forma a ter uma densidade menor do que a água (por exemplo a casa flutuante Floatwing – imagem 29).

A plataforma flutuante pode ser feita de diversas formas, como concreto, concreto preenchido com EPS, toras de madeira, fibra de vidro, estrutura metálica e até mesmo recipientes plásticos vazios como garrafas pet e barris, como no projeto Floating House do escritório MOS Architects, em que barris vazios acompanham uma estrutura de aço (imagem 33).

Para a construção da casa devem ser priorizadas estruturas leves, podendo ser feitas por exemplo em madeira, com o sistema Light Wood Frame, em aço, com o sistema Light Steel Frame. Para vedação e cobertura é igualmente interessante que sejam projetadas com materiais leves.



**Imagem 33 - Base flutuante com barris vazios. Floating house (MOS Architects).** Fonte: <<https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos>>. Acesso em: 30/02021

Em relação ao sistema de abastecimento elétrico, hidráulico e de gás e da infraestrutura de esgotamento hidrossanitário, é necessário definir o nível de independência que se deseja oferecer à residência. Ela pode ser totalmente conectada à rede pública por meio de tubos flexíveis e não precisar de nenhum sistema próprio de infraestrutura, ou pode ser progressivamente autossuficiente a partir da implantação de um ou mais sistemas de abastecimento e de tratamento e descarte de dejetos a ponto de se tornar totalmente independente da rede pública.

O leque de opções para cada questão projetual que envolve a construção de uma residência flutuante é enorme, existem diversos materiais e soluções técnicas que podem ser adotados no projeto. Por isso, para compreender melhor algumas dessas escolhas que podem ser feitas, foram analisadas quatro pesquisas acadêmicas que propuseram um projeto de uma residência flutuante: O trabalho de conclusão de curso de Emerson Pena da Cunha, para a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará (Belém) apresentado em 2019; o trabalho de conclusão de curso de Nadja Irina Cernov de Oliveira Siqueira, para a Faculdade Interamericana de Porto Velho (Porto Velho), apresentado em 2011; a dissertação de mestrado em arquitetura de Tiago Samuel da Costa Neto, para a Escola de Arquitetura da Universidade do Minho (Braga, Portugal), apresentado em 2015; e o trabalho de conclusão de curso de Suelen Josiane Farinon, para a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Porto Alegre), apresentado em 2011.

	LOCAL DE ESTUDO E IMPLANTAÇÃO	MÓDULO HABITACIONAL	PARTICULARIDADES DE PROJETO
Emerson Pena da Cunha	Praia da Saudade, na Ilha de Cotijuba, Belém/ PA.	<p>Área total: 81 m<sup>2</sup> (4 pessoas)</p> <p>composição: varanda, sala, cozinha, 01 banheiro, 02 quartos, 01 área de serviço com possibilidade de atracação de embarcações e 01 área técnica (casa de máquinas).</p> 	<p>Plataforma flutuante formada por vários módulos em formato de losango autotravados com encaixe do tipo macho e fêmea: Proporciona maior liberdade de composição e facilidade no aumento da residência.</p> 
Nadja Irina Cernov de Oliveira Siqueira	Amazônia	<p>Área total: 129,29m<sup>2</sup> (5 ou 6 pessoas)</p> <p>composição: varanda interna, sala, cozinha, 01 banheiro, 02 quartos, 01 área de serviço, 01 lavanderia, 01 despensa e 01 área técnica (casa de máquinas).</p> 	<p>Sistema de criação de peixes em cativeiro por meio de tanques-rede: Oferecer fonte de renda para os habitantes.</p> 
Tiago Samuel da Costa Neto	Sem localização fixa (se adequa a maioria dos climas e a diferentes contextos sociais)	<p>Área total: 36m<sup>2</sup> (uma pessoa ou um casal)</p> <p>composição: sala, cozinha, banheiro, quarto. Podem ser acrescentados novos cômodos devido à estrutura modular.</p> 	<p>O caráter modular do projeto define uma área de 9m<sup>2</sup> para cada cômodo (dimensão mínima adequada), e esse cômodo possui uma estrutura metálica e uma base flutuante independentes dos outros. Isso oferece liberdade de composição já que a disposição dos cômodos fica a critério dos moradores, o que resulta em diversas possibilidades de formas e tamanhos da casa flutuante.</p> 
Suelen Josiane Farinon	Orla do Guaíba, Vila Assunção, Porto Alegre (RS)	<p>Área total: 60,48m<sup>2</sup> (4 pessoas, com possibilidade de ampliação)</p> <p>composição: sala, cozinha, 01 banheiro, 02 quartos, área de descanso semi privativa</p>	<p>Proposta de Habitação de Interesse social somada a uma requalificação da Orla do Guaíba.</p>



SISTEMA CONSTRUTIVO		
	MATERIAL FLUTUADOR	ANCORAGEM
Emerson Pena da Cunha	<p><b>Bloco de concreto preenchido com EPS:</b></p> <p><u>EPS:</u> (98% ar e 2% poliestireno) durável, leve, resistência química e mecânica, resistência a umidade, facilidade de manipulação, econômico.</p> <p><u>Concreto:</u> estabiliza em ambientes aquáticos, suporta a estrutura, durável, baixa manutenção, econômico.</p>	<p><b>Postes verticais fixos no fundo do rio equipados com anéis guia fixos à plataforma flutuante:</b></p> <p>Permite movimento vertical e acompanha o nível da água</p> 
Nadja Irina Cernov de Oliveira Siqueira	<p><b>Toras de madeira Assacu (Hura Crepitans):</b></p> <p>Uso vernacular. São árvores que nascem nas margens dos rios e normalmente se desprendem sozinhas do solo na época das cheias. Elas possuem tronco retilíneo e de baixa densidade, além de não ter a tendência de envergar ou rachar. Apresentam grande durabilidade na água. A plataforma flutuante é composta pelas toras de Assacu fixadas em um sistema de vigas e caibros que recebem tábuas de madeira para formar o piso.</p>	 <p>Não especificado</p>
Tiago Samuel da Costa Neto	<p><b>Concreto:</b></p> <p>Cada módulo construtivo acompanha sua própria estrutura flutuante. A base possui 15 cm de espessura, exceto os lados correspondentes à zona de circulação onde a espessura é de 20cm. São fixas entre si através de barras de bloqueio.</p>	 <p><b>Mastros de aço:</b></p> <p>Considera que são pré-existentes nos locais de atracagem</p>
Suelen Josiane Farinon	<p><b>Estrutura metálica preenchida com EPS:</b></p> <p>EPS garante flutuabilidade positiva (insubmersível), é durável, com baixa manutenção e não propaga fogo.</p>	<p><b>Blocos de concreto amarrados por cordas uns aos outros até a orla</b></p>

SISTEMA CONSTRUTIVO: MODULO HABITACIONAL				
	ESTRUTURA	VEDAÇÃO	COBERTURA	TELHAS
Emerson Pena da Cunha	<b>Estrutura em Light Steel Frame (aço galvanizado):</b> Construção a seco. Sistema leve e de grande estabilidade. Montagem rápida e fácil. Obra racionalizada e limpa. Facilidade de manutenção e instalação de canos e dutos.	<b>Vedação com placas cimentícias:</b> Usadas interna e externamente, são leves e possuem isolamento térmico e acústico. Será instalado também lã de rocha e lã de vidro entre as paredes e no forro.	<b>Telhado em Light Steel Frame (aço galvanizado):</b> Elimina despesas com manutenção. Capaz de vencer grandes vãos, o que oferece maior flexibilidade dos espaços internos.	<b>Telhado com telhas do tipo sanduiche:</b> Termoacústicas, com preenchimento em EPS. Prevista a instalação de 1 telha translúcida por ambiente.
Nadja Irina Cernov de Oliveira Siqueira	<b>Estrutura pré-moldados de madeira:</b> Material sustentável, leve, típico e abundante na região, barato, não requer tecnologia especializada, tem mão-de-obra barata e abundante.	<b>Vedação com paredes duplas de madeira preenchidas com material isolante:</b> Bom desempenho térmico e desempenho acústico razoável. Nas áreas molhadas serão utilizadas placas cimentícias, com revestimento cerâmico.	<b>Telhado em madeira:</b> Telhado de uma água, o que ajuda na movimentação do ar. Forro acompanha a inclinação do telhado, deixando o pé direito mais alto e ajudando no conforto térmico.	<b>Telhado com telhas de fibrocimento, tipo onduladas:</b> São leves, baratas e fáceis de instalar. Acompanha uma subcobertura de manta com pelo menos uma face metalizada, que ajudará no conforto térmico.
Tiago Samuel da Costa Neto	<b>Estrutura em barras de aço:</b> Cada módulo possui sua própria estrutura independente dos demais.	<b>Vedação com placas de zinco, lã de rocha e placas OSB:</b> As placa de zinco são de 1 mm, vão grampeadas à estrutura e suportadas por perfis em L. A lã de rocha de 80mm garante o isolamento térmico e acústico e é suportada por placas de OSB Humidade de 11mm.	Revestimento interno feito em contraplacado marítimo (resistência à humidade, maior durabilidade e elevada resistência à degradação e ao desgaste).	<b>Cobertura em barras de aço com revestimento em placas de zinco, lã de rocha e placas de OSB Humidade de 11 mm:</b> Somado à painéis fotovoltaicos ou solares.
Suelen Josiane Farinon	<b>Estrutura em Light Steel Frame (aço galvanizado):</b> Sistema leve. Montagem rápida e fácil. Obra racionalizada e limpa. Facilidade de manutenção e instalação de canos e dutos.	<b>Vedação com placas cimentícias:</b> Usadas interna e externamente, bem como no forro.	<b>Laje impermeabilizada (i=2%)</b>	<b>Não utiliza</b>

INFRAESTRUTURA				
	ÁGUA POTÁVEL	ENERGIA ELÉTRICA	ESGOTO SANITÁRIO	ÁGUAS PLUVIAIS
Emerson Pena da Cunha	Perfuração de poço artesiano na parte terrestre. A água proveniente do poço deverá ser bombeada para uma caixa d'água que será instalada também na parte terrestre. A água será tratada em um clorador industrializado e será distribuída às unidades residenciais.	Uso da energia fornecida pela concessionária local, através de uma linha de transmissão que acompanha a passarela de acesso até as residências. O projeto prevê consumo de energia elétrica reduzido ao mínimo necessário.	Uso de um biodigestor anaeróbico para tratamento do esgoto. Instalado na laje técnica de cada residência, próximo da cozinha. O biogás produzido pode ser usado na cozinha e na geração de energia. Possui manutenção simples.	Coletadas do telhado e armazenadas em uma cisterna instalada em cima do banheiro de cada casa, para uso em torneiras, descargas, chuveiros e limpeza em geral.
Nadja Irina Cernov de Oliveira Siqueira	Captada do rio por bomba, passa por um clorador, e é armazenada em caixa d'água de 1000L situada no telhado em cima do banheiro.	Energia solar, com as placas instaladas no telhado e as baterias guardadas na casa de máquinas. Previsto gerador com motor à gasolina como forma alternativa para produção de energia. O projeto prevê consumo de energia elétrica reduzido ao mínimo necessário.	Tratamento das águas negras e cinzas com sistema por zona de raízes. É composto por um recipiente estanque que será preenchido com várias camadas de pedras, terminando com uma camada de areia e outra de terra. São plantadas espécies próprias que consumirão os materiais orgânicos já decompostos (sistema aeróbico). Uma desvantagem é que gera peso extra na plataforma. As águas negras serão tratadas com o biodigestor anaeróbico, instalado embaixo da área de serviço. O biogás produzido pode ser usado na cozinha e na geração de energia.	Não especificado
Tiago Samuel da Costa Neto	Captada do rio por bomba, passa por filtros e é armazenada em um reservatório de 200 litros colocado na base flutuante.	Painéis fotovoltaicos colocados na cobertura da casa flutuante. A energia elétrica gerada durante o dia pelos painéis é armazenada nas baterias localizadas no interior da casa. Será utilizado também um painel solar que aproveita a radiação solar para possibilitar o aquecimento da água sanitária. O projeto prevê consumo de energia elétrica reduzido ao mínimo necessário.	Armazenado no interior da base flutuante em dois tanques de retenção, de 200 litros cada, sendo um para águas cinzas e outro para águas negras, que devem ser esvaziados quando chegar o limite de armazenamento.	Não especificado
Suelen Josiane Farinon	Não especificado	Painéis fotovoltaicos ( $\eta=2\%$ ) com vidro laminado transparente, células monocristalinas (12,5cm x 12,5 cm) de eficiência elevada (22%)	Caixas coletoras de esgoto que direcionam através de bombeamento os dejetos até a fossa/filtro biológico que possui capacidade para até 24 contribuintes. Sistema baseado na dupla decantação de resíduos sólidos das águas fecais.	Não utilizado



## 2.4 NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA BRASILEIRA

A Diretoria de Portos e Costas (DPC) e a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) emitem as chamadas NORMAM (Normas da Autoridade Marítima), que têm como principais objetivos a salvaguarda da vida humana no mar, a garantia da segurança do tráfego aquaviário e a prevenção da poluição hídrica. Estes normativos possuem abrangência nacional e são aplicados às embarcações conforme o seu tipo, porte, características físicas e/ou uso pretendido [FONSECA, 2020]. Atualmente estão em vigor 33 normas que devem ser respeitadas pela embarcação que deseja obter licença e, portanto, inscrição na Capitania dos Portos subordinada. Todos os procedimentos para solicitação de parecer para realização de obra sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais Brasileiras constam na NORMAM-11/DPC.

Frente a extensão das Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), que compreendem as águas interiores e os espaços marítimos, existem as Normas e Procedimentos para Capitânicas dos Portos/Fluviais (NPCP/NPCF), que são elaboradas pautadas nas NORMAM mas atendendo às peculiaridades de cada Estado. Estas normas são de responsabilidade das Capitânicas dos Portos e suas subordinadas (Delegacias e Agências).

No Brasil, a instalação de uma residência sobre as águas é permitida desde que sejam respeitadas as exigências normativas em todas as suas esferas. No caso de unidades habitacionais flutuantes sem propulsão e localizadas em hidrovia interior, deverá ser cumprido o previsto no item 0214 das Normas da Autoridade Marítima - NORMAM-11/DPC no qual a Capitania dos Portos/Delegacia/Agência subordinada de jurisdição irá se manifestar quanto ao ordenamento do espaço aquaviário e segurança da navegação para o local pretendido e apresentado no projeto. Ou seja, por questões de segurança e de controle, a Marinha determina onde é possível ancorar residência levando em consideração profundidade dos rios, correnteza, vias de comércio marítimo, etc.

Caso a manifestação prevista na NORMAM-11/DPC seja favorável, o flutuante deverá ser inscrito e posteriormente instalado, seguindo as orientações da Capitania/Delegacia/Agência. Por ser uma embarcação instalada em área de navegação interior (hidrovias interiores, assim considerados rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas) a inscrição deve obedecer aos procedimentos previstos na NORMAM-02/DPC. Após a construção e a instalação, alguns procedimentos poderão ser realizados, como vistorias e testes. Conforme as normas abaixo:

## MARINHA DO BRASIL DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS

### NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA EMBARCAÇÕES EMPREGADAS NA NAVEGAÇÃO INTERIOR

NORMAM-02/DPC (2005)

### CAPÍTULO 3 - CONSTRUÇÃO, ALTERAÇÃO, RECLASSIFICAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DE EMBARCAÇÕES

#### SEÇÃO II - PROCEDIMENTOS PARA CONCESSÃO DA LICENÇA DE CONSTRUÇÃO

0312 - EMBARCAÇÕES CERTIFICADAS COM AB MAIOR QUE 50, FLUTUANTES COM AB MAIOR QUE 50 QUE OPEREM COM MAIS DE 12 PESSOAS A BORDO E DEMAIS FLUTUANTES COM AB MAIOR QUE 100 (CLASSE 1 - EC1)

a) A Licença de Construção ou a LCEC serão emitidas conforme modelo do Anexo 3-A por Sociedade Classificadora, Entidade Certificadora ou pelo GVI. O construtor, proprietário ou seu representante legal deverá apresentar os seguintes documentos:

- 1) Requerimento do interessado;
- 2) Guia de Recolhimento da União (GRU) com o devido comprovante de pagamento (cópia simples), referente ao serviço de análise de planos para emissão de Licenças (LC, LCEC, LA, LR), conforme o Anexo 8-E; exceto para órgãos públicos;

Duas cópias dos seguintes documentos:

- 3) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente ao projeto/ construção da embarcação, caso se trate de embarcação nova; ART referente ao levantamento técnico, caso se trate de embarcação construída sem acompanhamento de responsável técnico;
- 4) Memorial Descritivo, de acordo com o modelo constante no Anexo 3-G;
- 5) Plano de Arranjo Geral;
- 6) Plano de Linhas;
- 7) Curvas Hidrostáticas e Cruzadas e/ou Tabelas (ou listagem de computador);
- 8) Plano de Segurança (dispensável para as embarcações não tripuladas e que não possuam equipamentos ou dispositivos de segurança e/ou combate a incêndio);
- 9) Plano de Arranjo de Luzes de Navegação;
- 10) Plano de Capacidade;
- 11) Plano de Seção Mestra e Perfil Estrutural;

- 12) Relatório da Prova de Inclinação ou, para as embarcações que atendam aos requisitos estabelecidos no item 0316, Relatório da Medição de Porte Bruto;
- 13) Folheto de Trim e Estabilidade Definitivo;
- 14) Proposta de Cartão de Tripulação de Segurança(CTS); e
- 15) Folheto de Trim e Estabilidade em Avaria (somente quando for exigido pelas disposições de códigos internacionais aplicáveis, se a embarcação operar na Bacia do Sudeste, ou caso se aplique a Seção III do Capítulo 5).

b) Por ocasião da solicitação da licença de construção, poderão ser apresentados a estimativa de peso leve e o folheto de trim e estabilidade preliminar, ficando como exigência a ser assinalada na Licença de Construção a apresentação posterior dos documentos previstos nos itens 10, 11 e 13 (caso aplicável) acima e da ART referente à execução desses serviços;

c) Após a análise, caso a documentação apresentada seja considerada satisfatória, o GVI, a Entidade Certificadora ou a Sociedade Classificadora emitirá a Licença de Construção ou a LCEC em três vias, identificando com o número da Licença os planos e documentos apresentados;

d) A distribuição das licenças emitidas e dos planos e documentos endossados deverá atender aos seguintes critérios:

- 1) Uma via da Licença de Construção (ou da LCEC) e dos planos e documentos endossados deverá ser encaminhada para arquivamento no Órgão de Inscrição da embarcação, até 30 dias após sua emissão;
- 2) Uma via da Licença de Construção (ou LCEC) e dos planos e documentos endossados será restituída ao interessado; e
- 3) Uma via da Licença de Construção (ou LCEC) e dos planos e documentos endossados deverá ser mantida em arquivo da Sociedade Classificadora ou Entidade Certificadora, quando a licença for por elas emitida.

e) A isenção do cumprimento de qualquer requisito constante nestas normas só poderá ser concedida pela DPC, devendo, quando concedida, ser transcrita na Licença emitida; e

f) Sempre que o endosso em planos e documentos por uma Sociedade Classificadora ou Entidade Certificadora fizer referência a uma carta ou qualquer outro documento estabelecendo as condições para emissão da licença, uma cópia desse documento deverá ser anexada às coletâneas de planos aprovados.

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS

NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA EMBARCAÇÕES EMPREGADAS NA  
NAVEGAÇÃO INTERIOR

NORMAM-02/DPC (2005)

CAPÍTULO 4 - MATERIAL DE SEGURANÇA PARA AS EMBARCAÇÕES

SEÇÃO I - EQUIPAMENTOS DE NAVEGAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

0401 - EMBARCAÇÕES COM OU SEM PROPULSÃO, COM AB MAIOR QUE 20; FLUTUANTES QUE OPEREM COM MAIS DE 12 PESSOAS A BORDO COM AB MAIOR QUE 50; E FLUTUANTES COM AB MAIOR QUE 100. EM TODOS OS CASOS, LIMITADOS A ARQUEAÇÃO BRUTA MENOR QUE 500 (EMBARCAÇÕES CERTIFICADAS CLASSE 1 (EC1) COM AB MENOR QUE 500 E EMBARCAÇÕES DE PASSAGEIROS COM AB MAIOR QUE 20)

II) Embarcações sem propulsão, com AB maior que 50 e menor que 500.

Essas embarcações deverão possuir a bordo os seguintes itens:

- a) Lanterna portátil com bateria recarregável ou com pilhas sobressalentes (para embarcações de passageiros);
- b) Sistema de comunicação por intermédio de alto-falantes que possibilite ao comando da embarcação que transporte mais de 100 passageiros a divulgação de informações gerais em todos os locais normalmente ocupados pelos passageiros;
- c) Planos e Documentos:
  - 1) Plano de Segurança;
  - 2) Certificado de Segurança da Navegação;
  - 3) Cartão de Tripulação de Segurança (quando aplicável);
  - 4) Título de Inscrição ou Provisão de Registro;
  - 5) Caderneta de Inscrição e Registro de cada Tripulante (quando aplicável);
  - 6) Certificado de Arqueação;
  - 7) Certificado de Borda-Livre (quando aplicável);
  - 8) Certificado de Conformidade para Transporte de Gases Liquefeitos a Granel (quando aplicável);
  - 9) Certificado de Conformidade para Transporte de Produtos Químicos Perigosos a Granel (quando aplicável); e
  - 10) Quadro de Primeiros Socorros em locais de fácil visualização, nas embarcações de passageiros.



MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS

NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA OBRAS, DRAGAGENS, PESQUISA E  
LAVRA DE MINERAIS SOB, SOBRE E ÀS MARGENS DAS ÁGUAS JURISDICIONAIS  
BRASILEIRAS  
NORMAM-11/DPC (2017)

CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS PARA SOLICITAÇÃO DE PARECER PARA REALIZAÇÃO  
DE OBRAS SOB, SOBRE E ÀS MARGENS DAS ÁGUAS JURISDICIONAIS BRASILEIRAS  
SEÇÃO I - EQUIPAMENTOS DE NAVEGAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

0214 - INSTALAÇÃO DE ESTRUTURAS FLUTUANTES NÃO DESTINADAS À NAVEGAÇÃO

O interessado na instalação de estruturas flutuantes não destinadas à navegação, conforme definição contida no Capítulo 1, deverá apresentar à CP/DL/AG, com jurisdição sobre o local onde será instalado o flutuante, duas vias originais dos seguintes documentos:

- a) Requerimento ao Capitão dos Portos, Delegado ou Agente (conforme modelo contido no anexo 2-B);
- b) Planta de localização, em papel;
- c) Planta de situação, em papel e, se possível, em formato digital compatível com os sistemas CAD (DXF, DWG, etc.);
- d) Memorial descritivo contendo descrição do tipo de estrutura, material empregado na construção, disposição das luzes, equipamento utilizado para fundeio, altura máxima acima da linha de flutuação, finalidade do emprego da estrutura flutuante, tais como tipo de comércio, propaganda comercial e a mensagem veiculada, captação de água etc;
- e) ART do Engenheiro Naval responsável;
- f) Alvará da Prefeitura, caso seja desenvolvida atividade comercial; e
- g) GRU com o devido comprovante de pagamento (cópia simples), nos valores constantes no anexo 2-A desta norma, referente ao serviço de análise do processo e emissão de parecer e/ou realização de inspeção no local da obra em AJB, caso a CP/DL/AG julgue necessário. Neste caso, a GRU e o referido comprovante de pagamento referente à inspeção da obra deverão ser entregues pelo interessado à CP/DL/AG somente quando confirmada a necessidade da inspeção, para que seja anexada ao processo.

Após a análise do processo, o requerimento será despachado e devolvido ao interessado, com o parecer da AM, cabendo-lhe cumprir, em caso de parecer favorável, as seguintes exigências, além de outras porventura estabelecidas:

- I) obter o TIE na CP/DL/AG observando o disposto no Capítulo 2 da NORMAM-02/DPC; e

II) informar o início e término dos serviços à CP/DL/AG, para avaliação quanto a divulgação em Avisos aos Navegantes e/ou Avisos-Rádio Náuticos. Ressalta-se que somente as obras sob e sobre águas em andamento, localizadas em áreas cartografadas pela DHN e com pelo menos uma de suas dimensões superiores a 20m, serão objeto de divulgação em Avisos-Rádio Náuticos e/ou Avisos aos Navegantes.

Notas:

1) o requerimento deve ser assinado pelo proprietário da obra ou seu representante legal, neste caso, anexando cópia da procuração ou Contrato Social (no caso de firma);

2) a escala a ser utilizada na planta deve ser suficiente para permitir uma interpretação fácil e clara da informação representada;


3) tanto a planta de localização e situação, bem como o memorial descritivo deverão observar as definições contidas no Capítulo 1. As plantas de localização e situação deverão ser assinadas por Engenheiro Cartógrafo, de Geodésia e Topografia, Geógrafo ou Civil, e o memorial descritivo deverá ser assinado por Engenheiro Naval, devendo constar o nome completo do responsável e o seu registro no CREA, não podendo apresentar correções que alterem sua originalidade;

4) estas estruturas deverão ser sinalizadas por luz fixa amarela, com alcance mínimo de duas milhas náuticas, estabelecida no seu tope ou em local de melhor visibilidade para o navegante;

5) fica facultada à CP/DL/AG a solicitação de informações e documentos adicionais ao interessado pela obra, que porventura venham a ser identificados como necessários para a conclusão de seu parecer, bem como a realização de inspeções no local da obra;

6) as CP/DL/AG participarão aos órgãos ambientais competentes e Municípios, o local onde se pretende instalar as estruturas flutuantes não destinadas à navegação; e

7) na impossibilidade de amarrar o posicionamento da estrutura flutuante à rede topohidrográfica existente, quer seja pela inexistência de marcos nas proximidades da obra ou a distância dos mesmos impossibilite o estabelecimento do dispositivo em função do custo-benefício, poderão ser utilizados outros instrumentos para se determinar a posição, tais como: GPS diferencial ou outro método que garanta o posicionamento adequado.

- 
- 3.1 Referências arquitetônicas
  - 3.2 Diretrizes de projeto
  - 3.3 Implantação
  - 3.4 Composição
  - 3.5 A unidade habitacional
  - 3.6 Mercado de peixes
  - 3.7 Palafitas no Brasil e no mundo: outros possíveis locais de implantação



### 3.1 REFERÊNCIAS ARQUITETÔNICAS



**Projeto:** Plan.b arquitectos  
**Local:** Vereda siete vueltas  
- Colombia  
**Uso:** Instituição  
educacional  
**Ano do projeto:** 2014  
**Ano da construção:** 2016  
**Fotografias:** Alejandro  
Arango, Julián Castro

Fonte: < <https://www.archdaily.com/912611/siete-vueltas-rural-educational-institution-plan-b-arquitectos> > Acesso em: 28/07/2021



**Projeto:** Aleph Zero,  
Rosenbaum  
**Local:** Formoso do  
Araguaia, TO- Brasil  
**Uso:** Moradias infantis  
**Ano do projeto:** 2015  
**Ano da construção:** 2017  
**Fotografias:** Leonardo  
Finotti

Fonte:<<https://www.archdaily.com.br/br/879961/moradias-infantis-rosenbaum-r-plus-aleph-zero>>. Acesso em: 28/07/2021



3.2 DIRETRIZES DE PROJETO

Recife se localiza em região de clima tropical atlântico, caracterizado por temperaturas médias elevadas, baixa amplitude térmica e altos valores de umidade com chuvas concentradas nos períodos de outono e inverno. No verão os ventos predominantes vêm da direção Leste e Sudeste, já no inverno vêm do Sul e do Sudeste.

Segundo a NBR 15220, a cidade está na Zona Bioclimática 8, portanto para as unidades residenciais é recomendado o uso de grandes aberturas sombreadas, paredes e coberturas leves e refletoras, e uso de ventilação cruzada permanente no verão. Dessa forma, pode-se entender que é necessário ter em mente dois pontos importantes: o controle da radiação e o uso da ventilação natural.

Somado à preocupação com o conforto térmico dentro da unidade, o projeto busca criar uma relação resiliente entre homem e natureza, tendo em vista o agravamento das mudanças climáticas e a intensificação dos impactos naturais.

Partindo do grave problema de inundações e enchentes que a cidade enfrenta, e prevendo a piora constante dessa questão no futuro próximo, o projeto visa implantar uma arquitetura resiliente que se adapte a esses fenômenos naturais e garanta a permanência e a ocupação da região. A estratégia proposta para isso é uma estrutura flutuante para as habitações, pois acompanhar a variação do nível da água é uma forma de se adaptar à natureza ao redor e à possíveis eventos mais drásticos e imprevisíveis que possam ocorrer. Acredita-se que seja uma forma de mitigar as consequências e reduzir o grau de vulnerabilidade da população que vive nas margens do rio.

Além de resiliente, o projeto busca ser autossuficiente e existir em harmonia com a natureza. Isso significa que o conjunto não vai ter conexões com a rede pública de água, esgoto e energia, pois a maioria das comunidades que existem em palafitas já não recebem esses serviços do poder público. Por esse motivo o projeto adotará soluções que supram essa deficiência.

Pensando tanto na preservação dos recursos naturais e no cuidado com o meio ambiente, quanto no desenvolvimento social das comunidades e na melhoria da qualidade de vida dos moradores, o desenho e as soluções empregadas para o projeto habitacional se basearam nos três pilares de uma construção sustentável: ambiental, econômico e social. A tabela abaixo traz um resumo das diretrizes gerais e dos princípios implantados no projeto.

DIRETRIZES	PRINCÍPIOS
SUSTENTABILIDADE	<b>Eficiência energética:</b> otimizar tanto a energia usada no processo de construção da habitação quanto a energia usada para operá-la na pós-ocupação.
	<b>Eficiência hídrica:</b> buscar uso eficiente da água, propondo redução do consumo bem como coleta e reutilização de águas pluviais.
	<b>Eficiência de materiais:</b> propor materiais ecologicamente corretos e racionalização da construção para usar menos quantidade de material e gerar menos resíduos.
	<b>Conforto interno:</b> projetar soluções para aumentar a qualidade ambiental dentro da casa. Destaca-se o projeto do telhado que por permitir circulação de ar (ático ventilado), não esquentar o ambiente interno.
	<b>Descarte correto de efluentes:</b> planejar formas de tratamento para que o descarte não afete o meio ambiente.
SAÚDE	<b>Manutenção:</b> buscar propostas projetuais simplificadas para garantir a manutenção pelos habitantes.
	<b>Ventilação natural:</b> proporcionar conforto térmico por meio de ventilação cruzada em todos os ambientes
	<b>Iluminação natural:</b> grandes esquadrias sombreadas possibilitam entrada de luz natural ao mesmo tempo que bloqueiam os raios solares diretos.
ADAPTABILIDADE	<b>Saneamento:</b> buscar maior qualidade de vida e prevenir doenças através do tratamento de água e resíduos
	<b>Adaptabilidade ambiental:</b> resiliência diante das mudanças climáticas e suas consequências.
ACESSIBILIDADE	<b>Adaptabilidade social:</b> se adequar a vários perfis de moradores e garantir a replicação do projeto em outros locais e em outras escalas.
	<b>Baixo custo:</b> de material, mão-de-obra, transporte e manutenção.



### 3.3 IMPLANTAÇÃO

Segundo levantamento da prefeitura feito em 2016, Recife possui 59 comunidades com características de palafita, totalizando aproximadamente 26.404 imóveis e 32.586 moradores [PLHIS,2016]. A Comunidade da Ponte, localizada na Bacia do Pina é uma delas. Ela se encontra entre a Ponte Paulo Guerra e a Ponte Agamenon Magalhães (conhecida como Ponte do Pina), em uma região vizinha do bairro Brasília Teimosa. Grande parte dos moradores são pescadores, e vários deles moravam em Brasília Teimosa antes das desapropriações ocorridas em 2003, mas abandonaram as casas oferecidas pelo governo para voltar à margem do rio e ficar mais próximos de suas fontes de renda.

A Bacia do Pina fica na parte interna do Porto de Recife, é separada do oceano atlântico por um dique natural, os arrecifes de arenito calcário, e recebe as águas dos principais rios da cidade: o Capibaribe, o Tejipió, o Pina e o Jordão. Essa Bacia possui grande importância social e econômica para a população local já que “atividades como a pesca artesanal e a coleta de moluscos comestíveis são realizadas há muitas décadas na região” [PESSOA, 2009].

A comunidade, assim como a maior parte da cidade, sofre com as enchentes nas épocas de chuva. Recife já passou por diversas situações em que as cheias causaram devastações, como a grande enchente de 1975 que cobriu 80% do território da cidade, provocando a morte de 104 pessoas e deixando cerca de 350 mil desalojados. Desde então várias medidas foram tomadas visando a contenção das águas, porém até hoje a cidade enfrenta alagamentos e a Comunidade da Ponte, assim como as outras, fica vulnerável a acidentes e perdas materiais.

Apesar da precária condição de vida nas palafitas (já que além do risco com as inundações o saneamento básico é insuficiente), essa comunidade vem crescendo com o passar do tempo, em julho de 2015 somavam-se cem residências [JC, 2015], em maio de 2017, cento e cinquenta [JC,2017] e em novembro de 2020 já eram aproximadamente trezentas [MADEIRO, 2020]. Seja pelo alto índice de desemprego, pela dificuldade em pagar despesas de uma habitação regularizada ou pela necessidade de ficar perto da fonte de sustento, morando nas palafitas os habitantes conseguem gerar sua renda com as atividades pesqueiras. Em entrevista ao Diário de Pernambuco, o pescador José Roberto da Silva Leal, 49, disse que tanto na comunidade quanto no rio é possível trabalhar e ganhar dinheiro. “Aqui eu pesco, faço manutenção de barco e ainda montei um bar e um açai”. [VASCONCELOS, 2014]



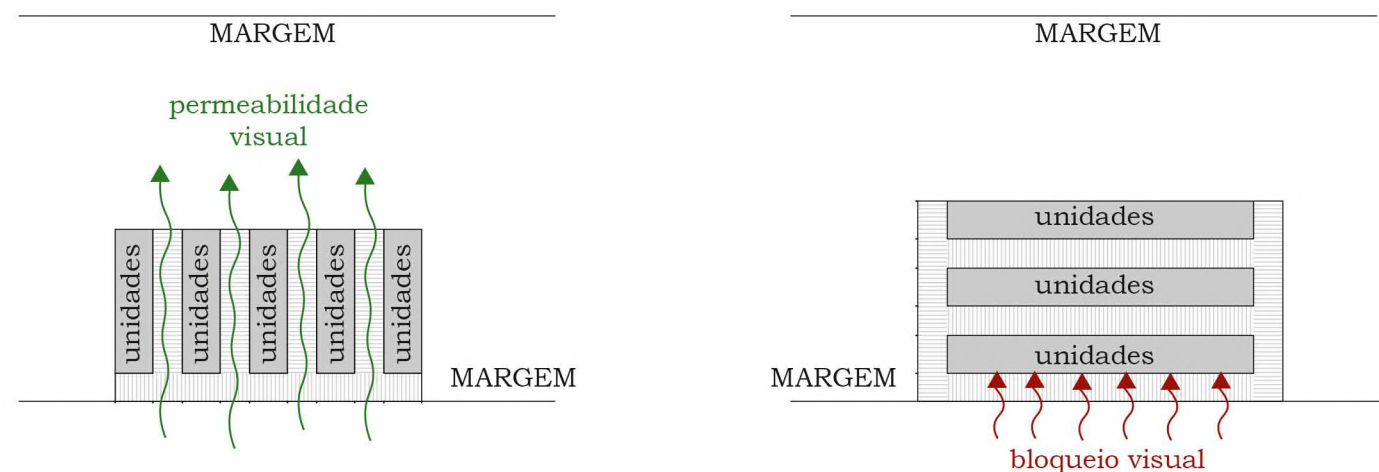
Imagem da comunidade atualmente  
Foto: Bobby Fabisak/JC Imagem



POSICIONAMENTO  
DO PROJETO



A estratégia que norteou a implantação desse projeto foi manter eixos visuais direcionados para a margem oposta da bacia, já que temos uma vista bonita e ampla à frente. Pensando nisso, as alamedas internas foram criadas no sentido perpendicular às margens, para não criar uma barreira visual.



O grande número de unidades necessárias também foi um fator determinante. Como na comunidade foram contabilizadas aproximadamente trezentas famílias [MADEIRO, 2020], para chegar nesse número de moradias o projeto explorou tanto uma expansão vertical, criando dois andares de unidades, quanto horizontal, ocupando uma área adjacente à comunidade atual. Além das moradias, o projeto conta com um mercado de peixes, uma creche e salas para oficinas, além de espaços de lazer e convivência.

O desenho da implantação segue o desenho da margem da bacia para se ajustar melhor ao entorno. O conjunto é formado por alamedas, que são os eixos de conexão entre pedestres e habitações, e por canais, que conectam embarcações ao mercado de peixes e ao interior do conjunto. As alamedas possuem pátios abertos para uso de lazer que fazem uma alusão, em maior escala, aos pátios internos das próprias residências.

As áreas públicas que se encontram mais próximas da margem e que recebem os equipamentos comerciais/sociais (mercado de peixes, creche e salas para oficinas) são feitas sobre uma estrutura de palafitas, ao passo que as habitações e as alamedas são feitas sobre uma estrutura flutuante.

O bloco 1 (entre as pontes) é equipado com 116 unidades habitacionais e o mercado de peixes, já o bloco 2 conta com 184 unidades, e uma estrutura para a creche e as salas para oficinas destinadas à comunidade.







#### LEGENDA

- ① Acesso
- ② Unidades habitacionais
- ③ Mercado de peixes

#### PLANTA SITUAÇÃO



#### PLANTA PAV. TÉRREO

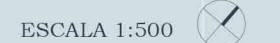
ESCALA 1:500















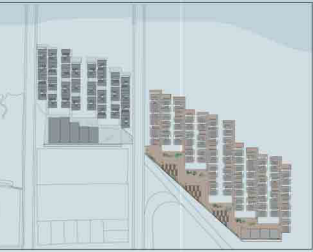
A 3.00 3.00  
B 3.00 3.00  
C 3.00 3.00  
D 6.60 6.60  
E 2.40 2.40  
F 6.60 6.60  
G 6.60 6.60  
H 2.40 2.40  
I 6.60 6.60  
J 2.40 2.40  
K 6.60 6.60  
L 2.40 2.40  
M 6.60 6.60  
N 2.40 2.40  
C 6.60 6.60

1 11.60 2 3.00 3 11.60 4 3.30 5 11.60 6 3.00 7 11.60 8 3.30 9 11.60 10 3.00 11 11.60 12 6.30 13 11.60 14 3.00 15 11.60 16 3.30 17 11.60 18 3.00 19 11.60 20 3.30 21 11.60 22 3.00 23 11.60 24 11.60

LEGENDA

- ① Acesso
- ② Unidades habitacionais
- ③ Creche e salas para oficinas
- ④ Área sombreada

PLANTA SITUAÇÃO



VISTA SUPERIOR

ESCALA 1:500







Circulação alameda



Circulação alameda



Recuo das unidades térreas



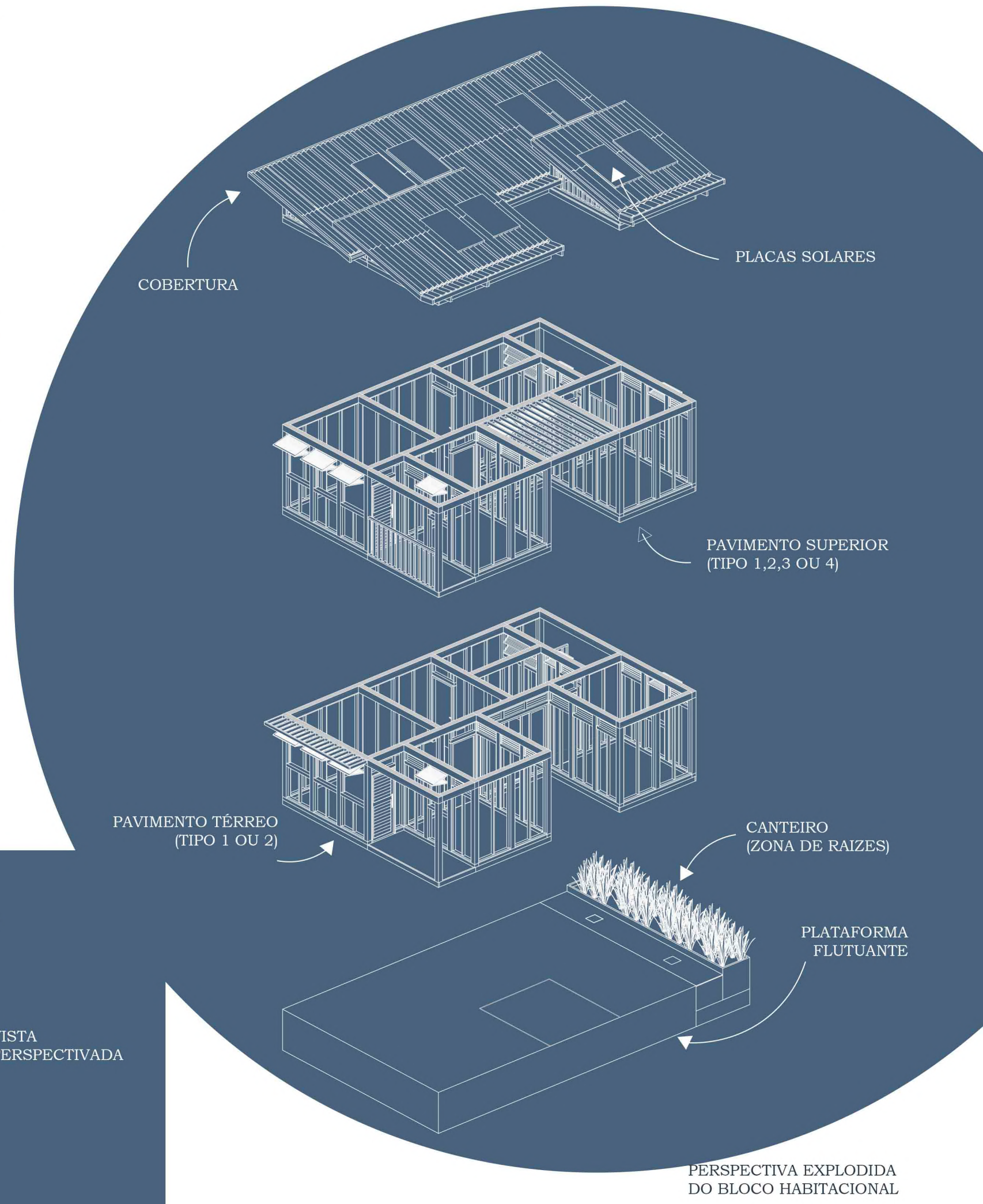
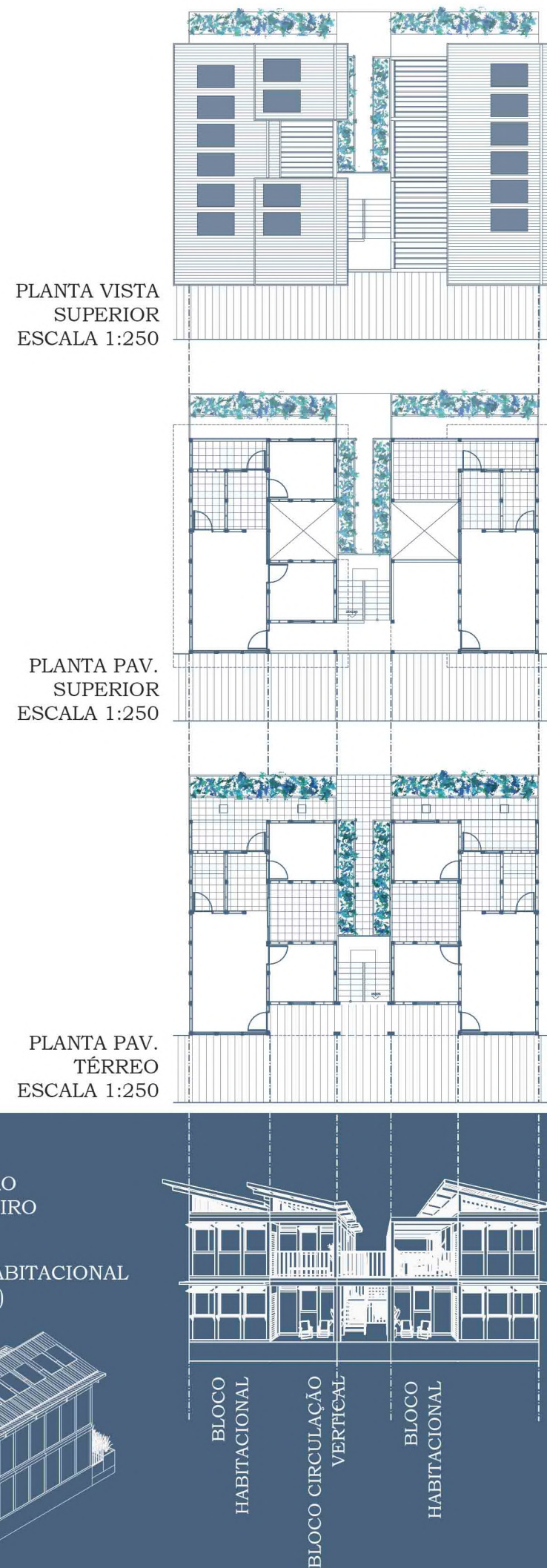
Vista unidades



### 3.4 COMPOSIÇÃO

A implantação do projeto é composta por uma repetição de um conjunto formado por três elementos: um bloco habitacional, um bloco de circulação vertical e canteiro (que funciona como tratamento de esgoto pelo método de zona de raízes), e um bloco habitacional locado de forma espelhada.

Pensando na racionalização da construção, cada bloco possui sua própria estrutura e seu próprio flutuador, sendo peças independentes fixadas justapostas. A repetição desse conjunto pode ser feita tanto de forma adjacente, já que não existem aberturas laterais, quanto de forma espaçada, já que um conjunto não tem dependência com outro.





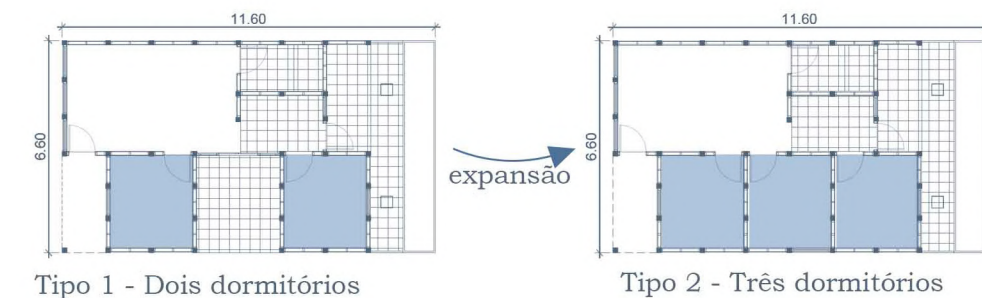
### 3.5 UNIDADE HABITACIONAL

As unidades habitacionais foram projetadas pensando na flexibilidade arquitetônica para que a residência possa se adaptar aos diferentes modos de vida no decorrer do tempo. Dessa forma, buscando uma melhor adaptação por parte dos moradores e uma quebra da monotonia visual, várias tipologias foram criadas a partir de uma tipologia mãe, por um processo de expansão ou retração da unidade.

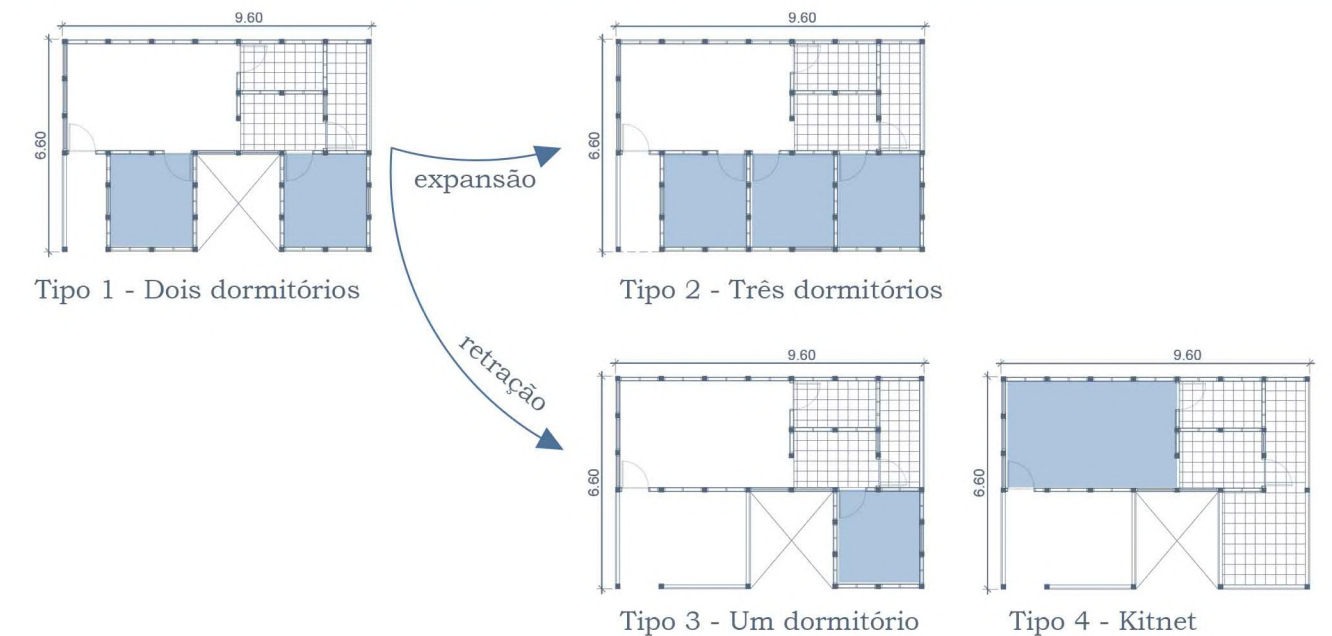
A tipologia mãe é uma unidade com dois dormitórios, sala de estar e sala de jantar integradas, pátio interno, cozinha, banheiro, área de serviço e varanda. A partir dela foram originadas mais três tipologias que ocupam a mesma área de 63m<sup>2</sup>, porém oferecem outras possibilidades de uso do espaço: três dormitórios, um dormitório e quitinete.

Para aproveitar melhor o espaço disponível para a construção, no térreo ficam as tipologias que possuem maior área construída (três dormitórios e dois dormitórios) e no pavimento superior pode-se variar entre as quatro tipologias. Abaixo segue um esquema explicativo sobre as possibilidades tipológicas:

#### PAVIMENTO TÉRREO

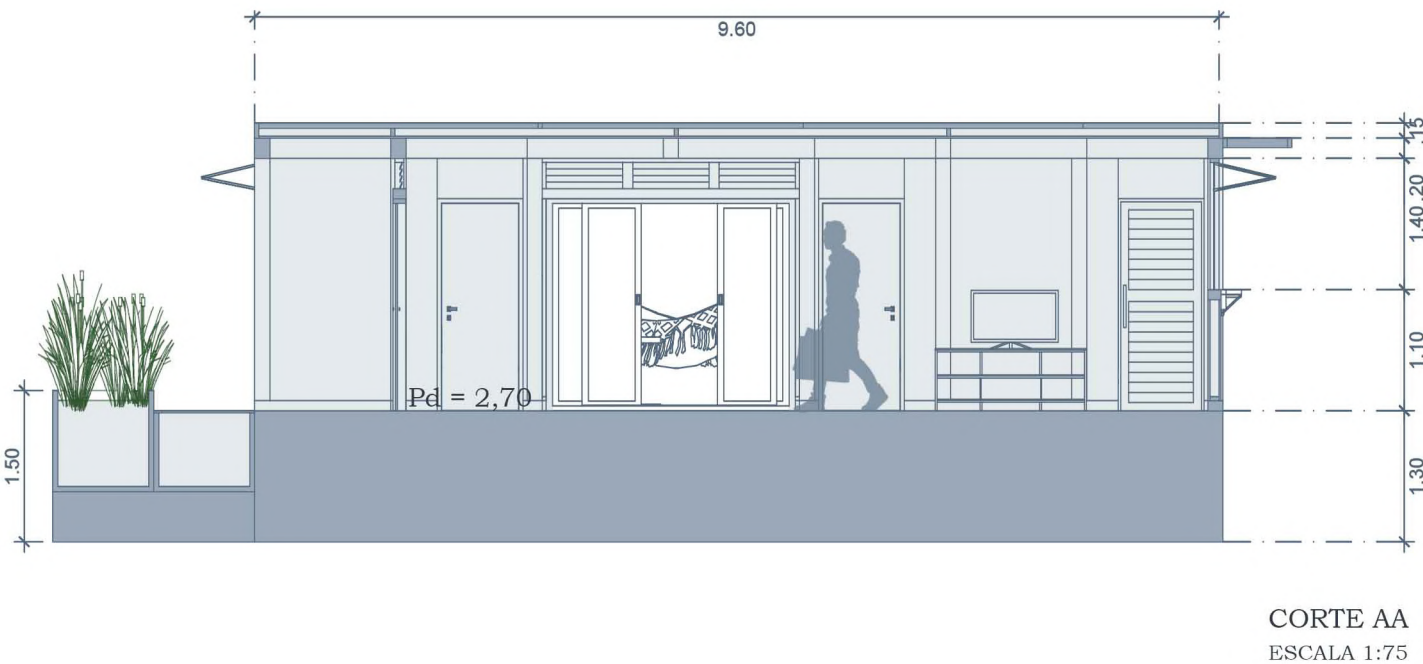
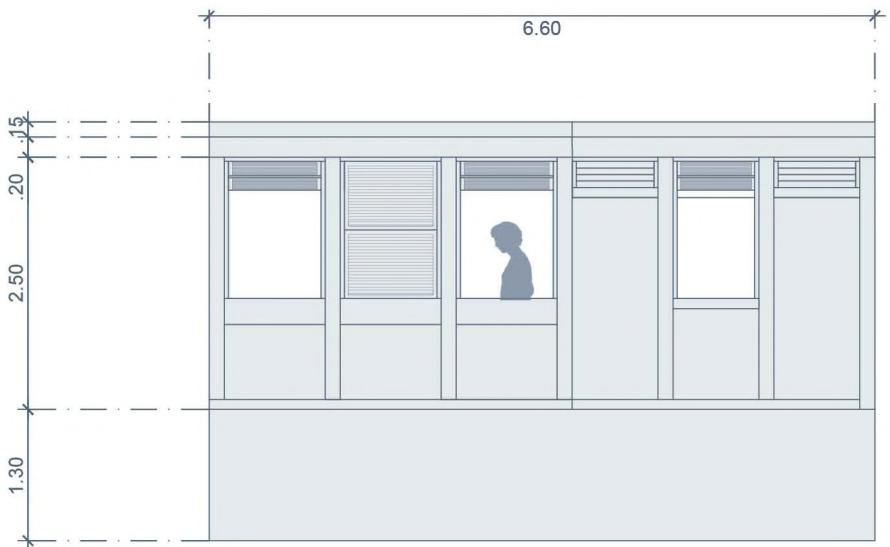
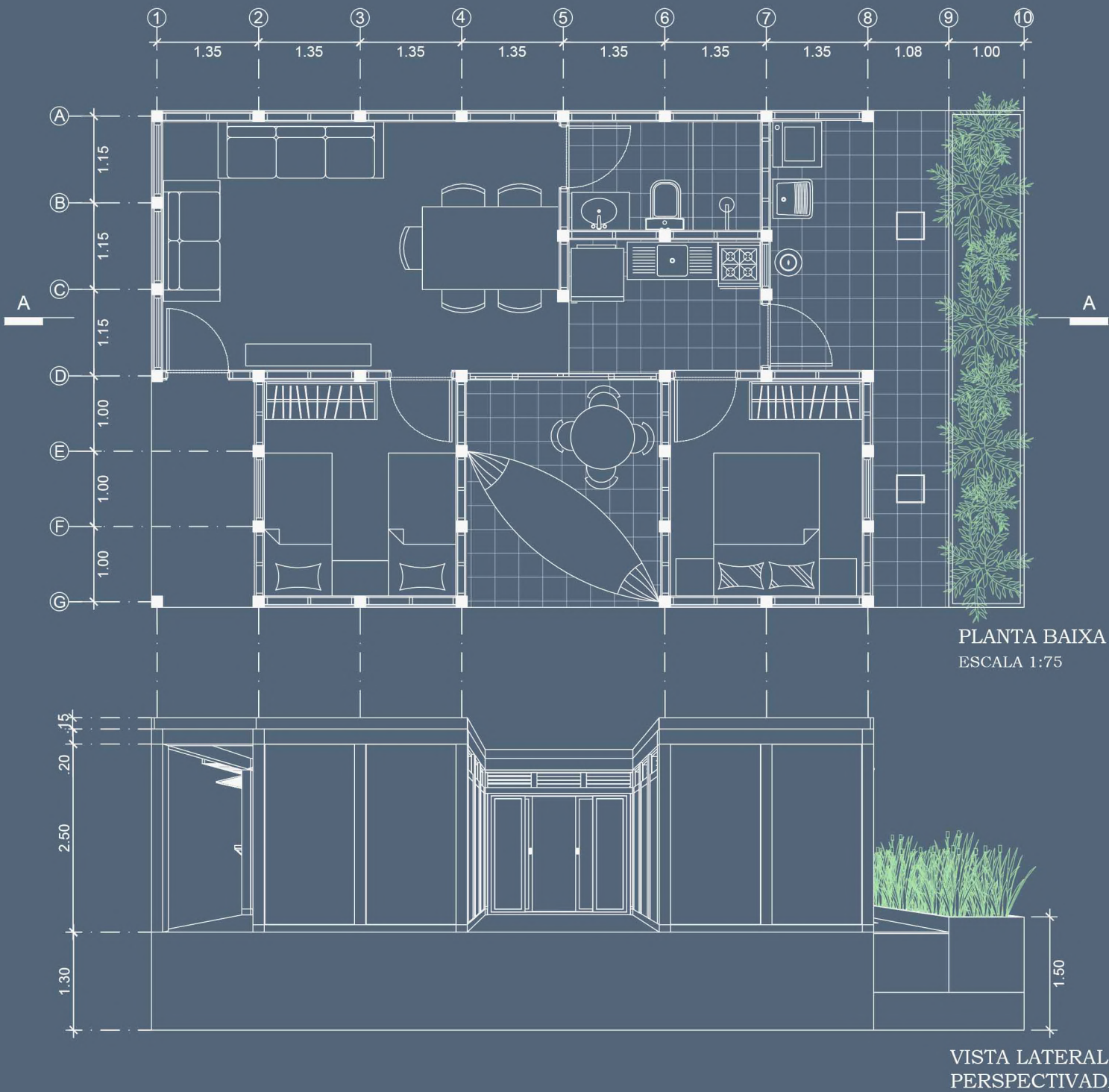
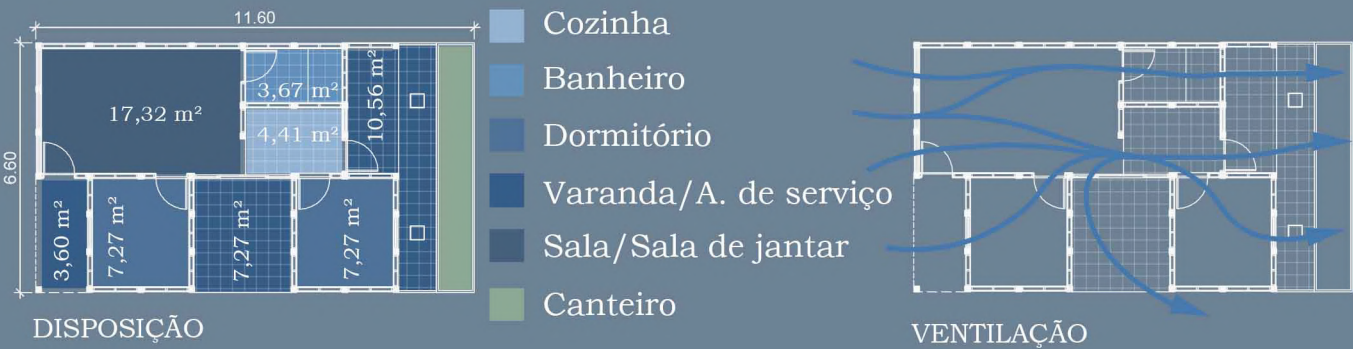


#### PAVIMENTO SUPERIOR



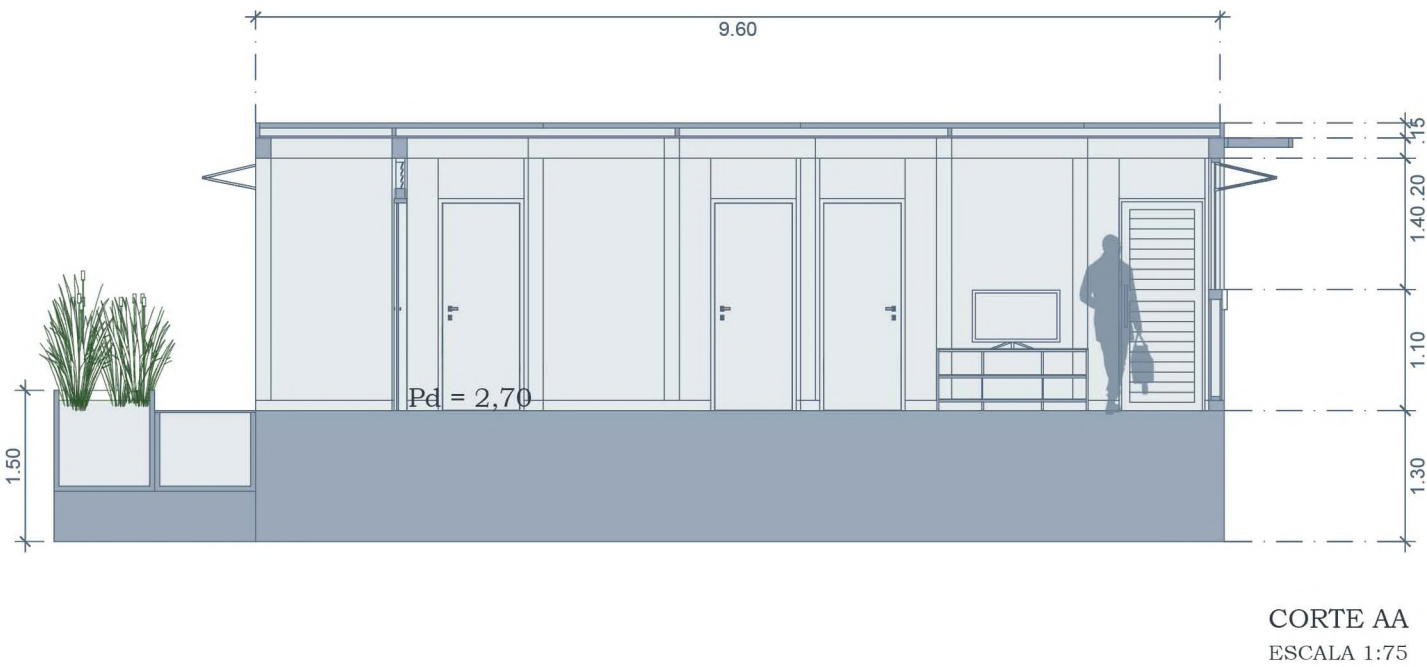
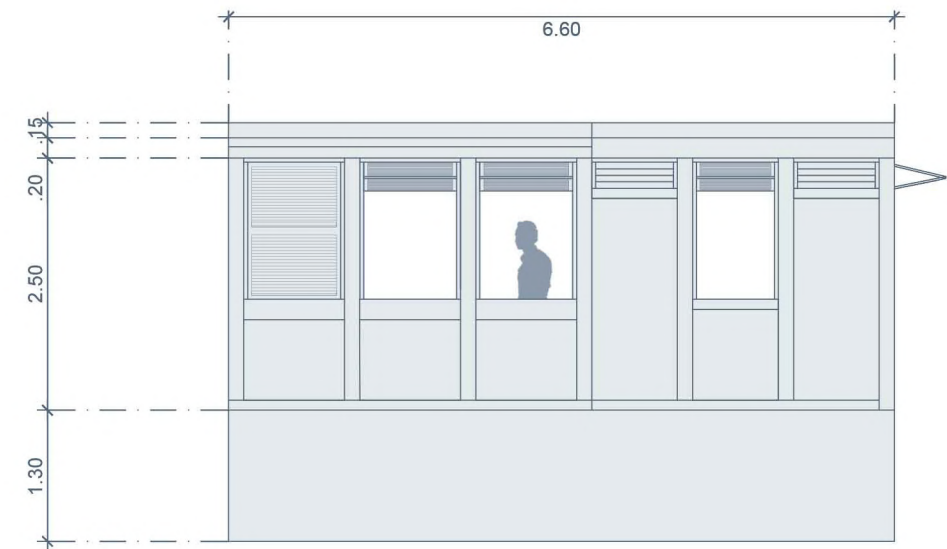
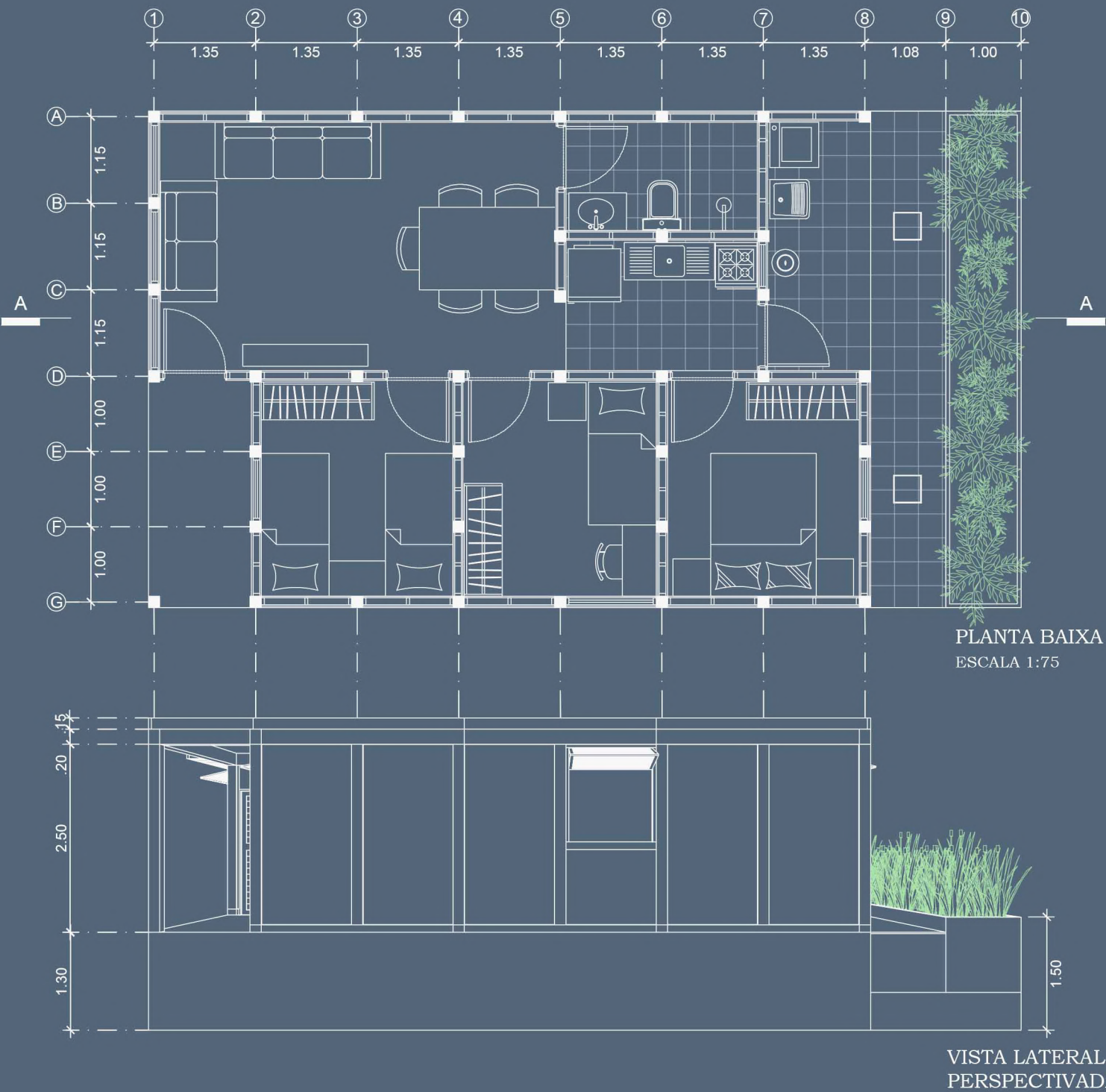
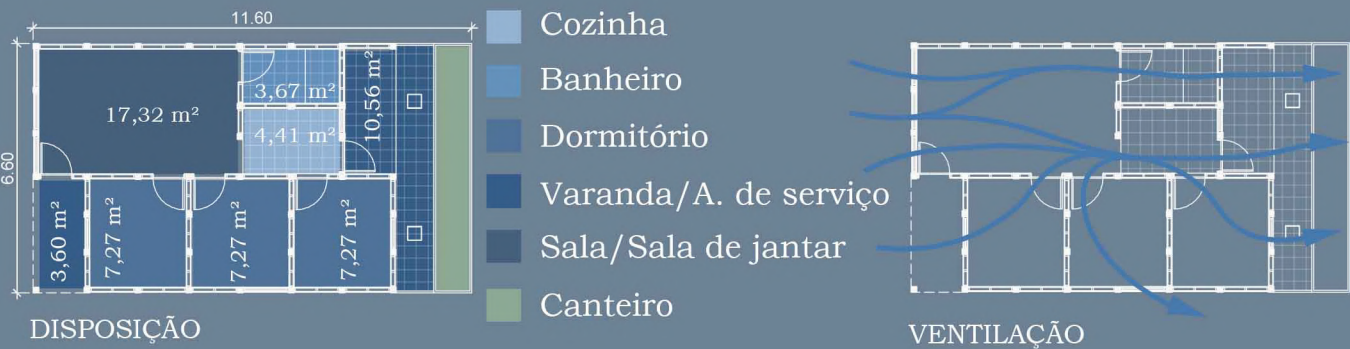


PAVIMENTO TÉRREO • APARTAMENTO TIPO 1  
(2 dormitórios)



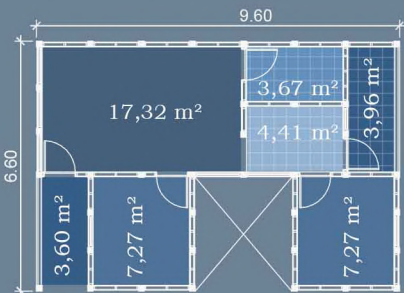


PAVIMENTO TÉRREO • APARTAMENTO TIPO 2  
(3 dormitórios)



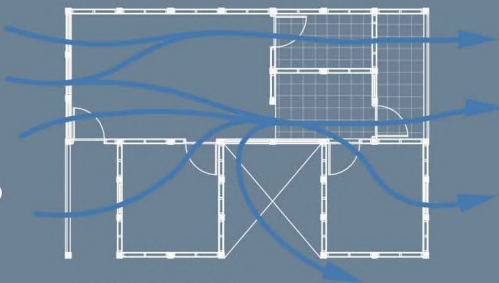


PAVIMENTO SUPERIOR • APARTAMENTO TIPO 1  
(2 dormitórios)

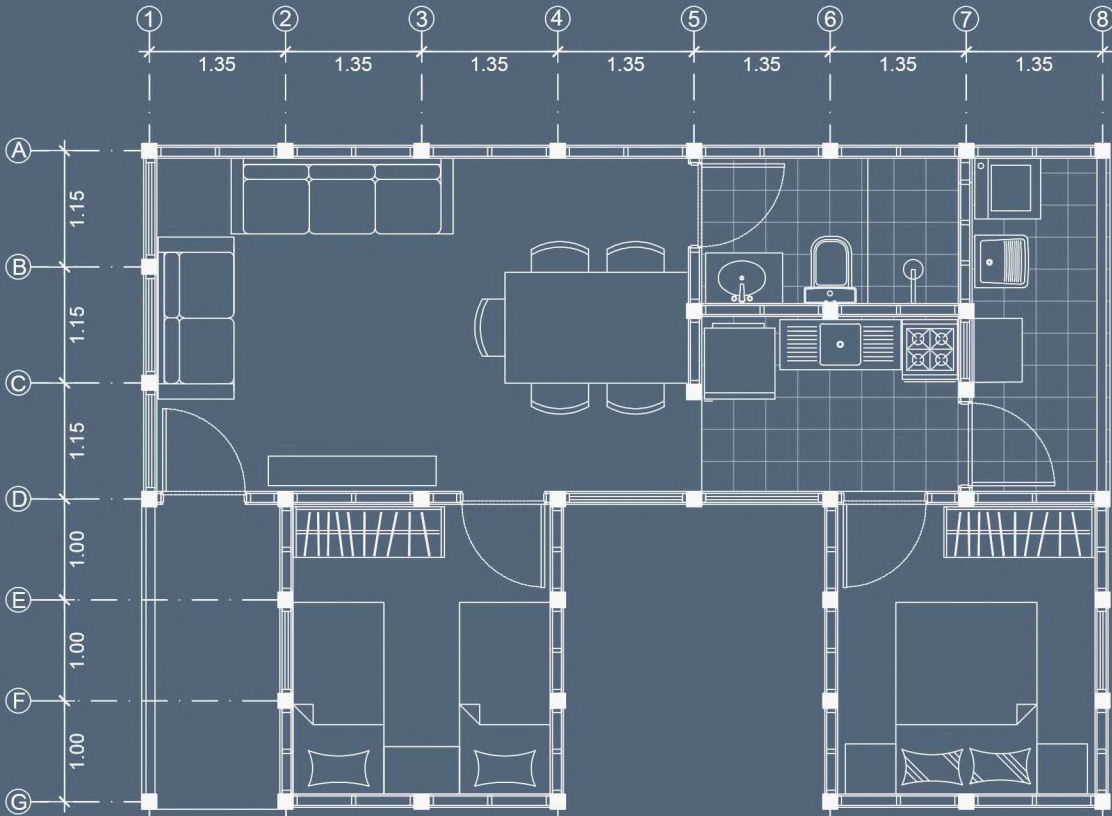


DISPOSIÇÃO

- Cozinha
- Banheiro
- Dormitório
- Varanda/A. de serviço
- Sala/Sala de jantar



VENTILAÇÃO



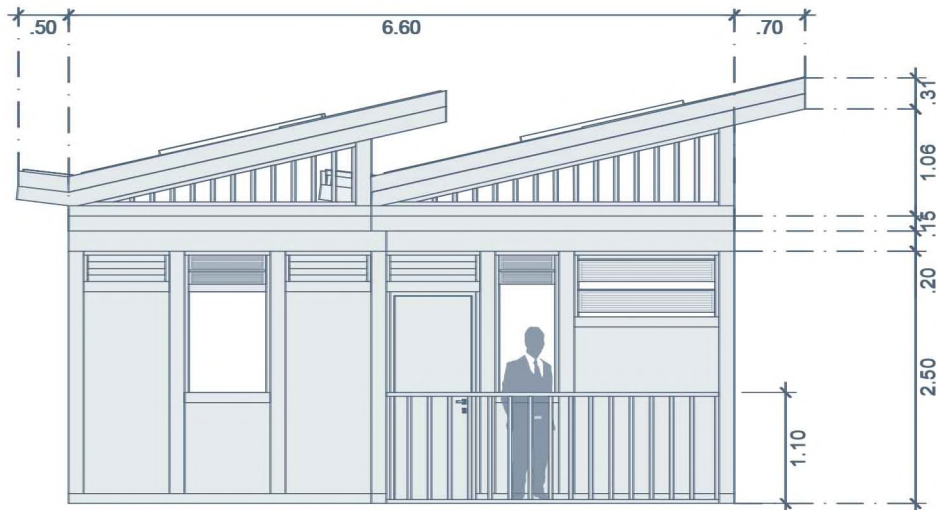
PLANTA BAIXA  
ESCALA 1:75



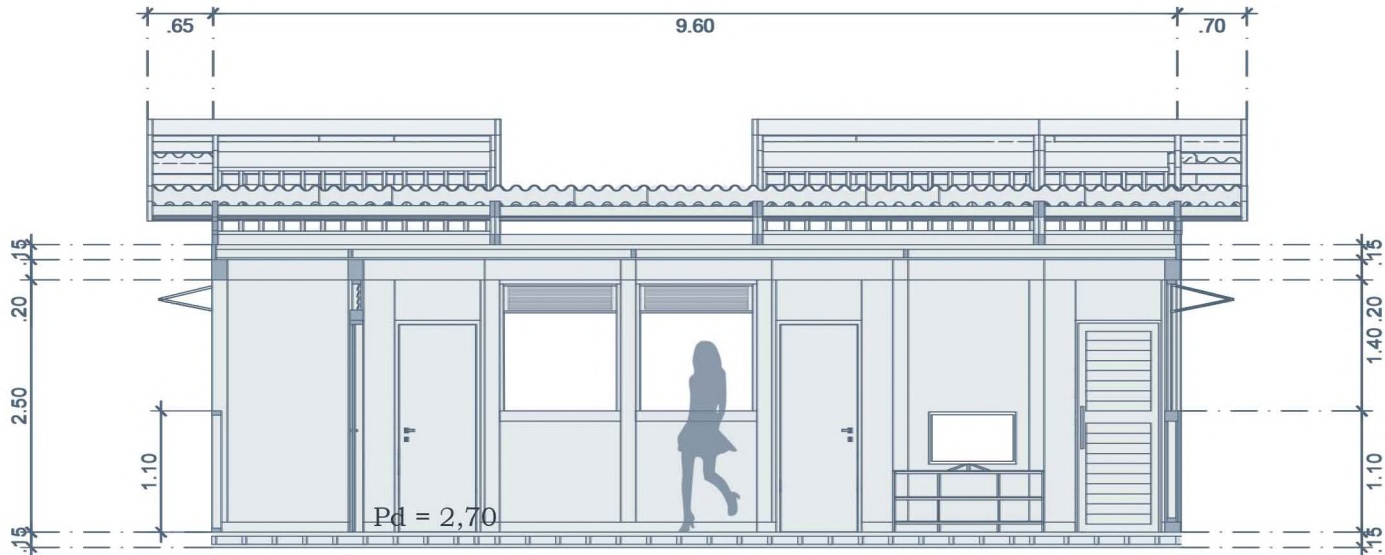
VISTA LATERAL  
PERSPECTIVADA



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:75



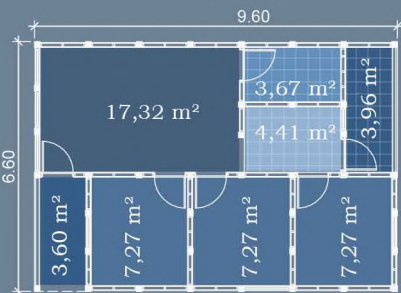
VISTA POSTERIOR  
ESCALA 1:75



CORTE AA  
ESCALA 1:75

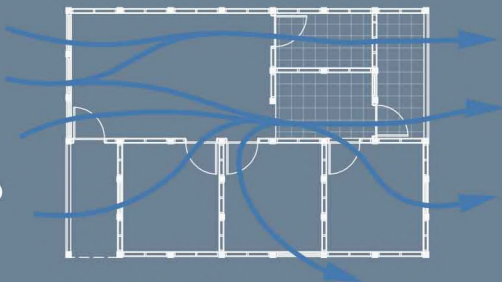


PAVIMENTO SUPERIOR • APARTAMENTO TIPO 2  
(3 dormitórios)

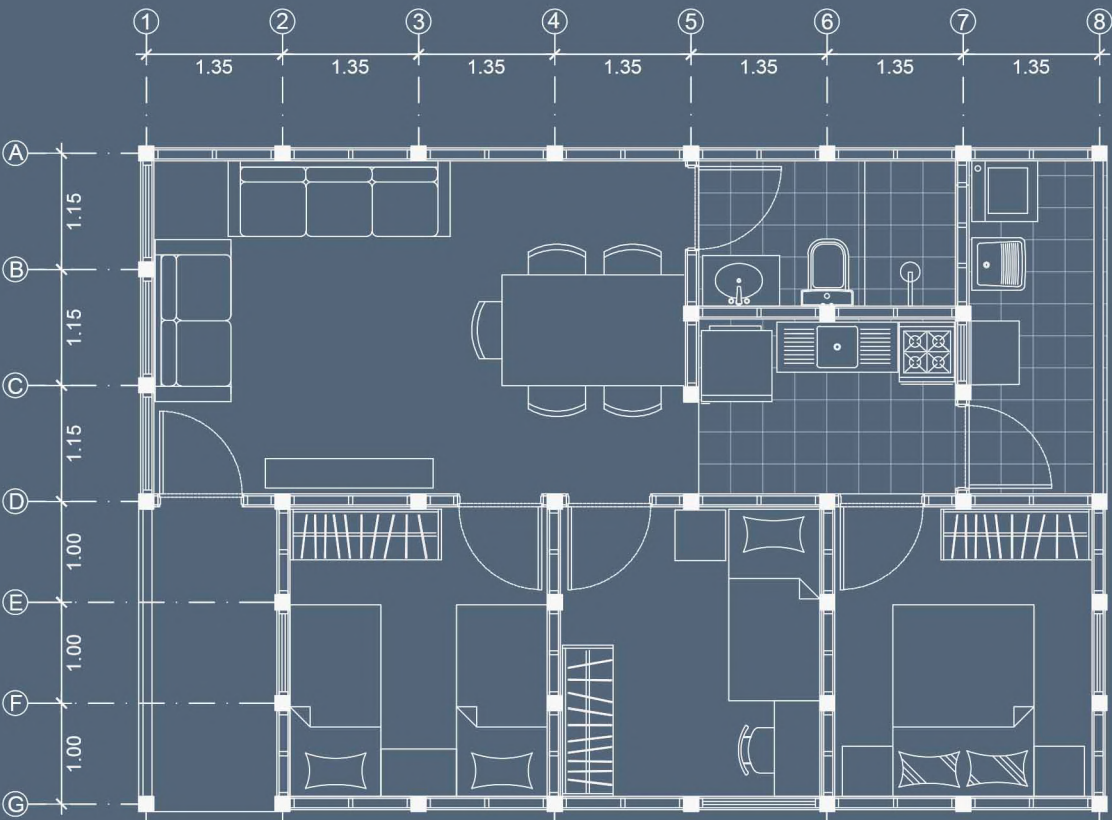


DISPOSIÇÃO

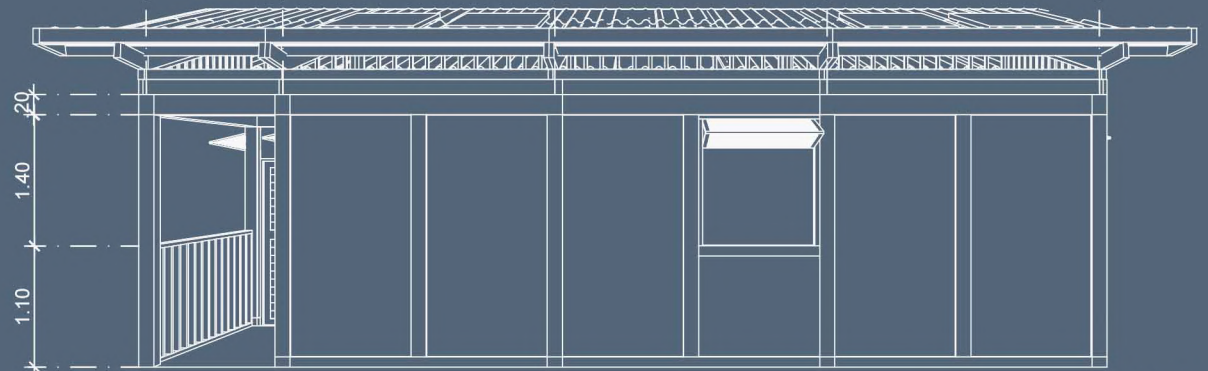
- Cozinha
- Banheiro
- Dormitório
- Varanda/A. de serviço
- Sala/Sala de jantar



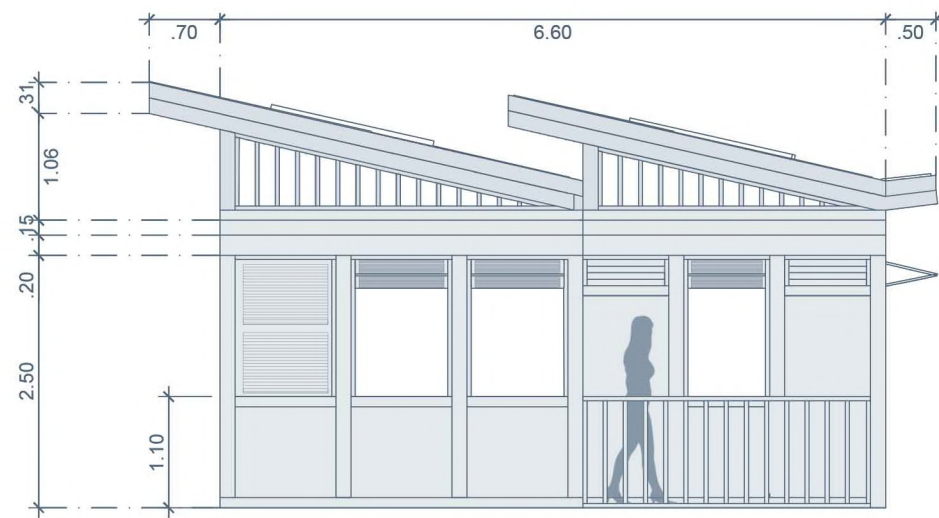
VENTILAÇÃO



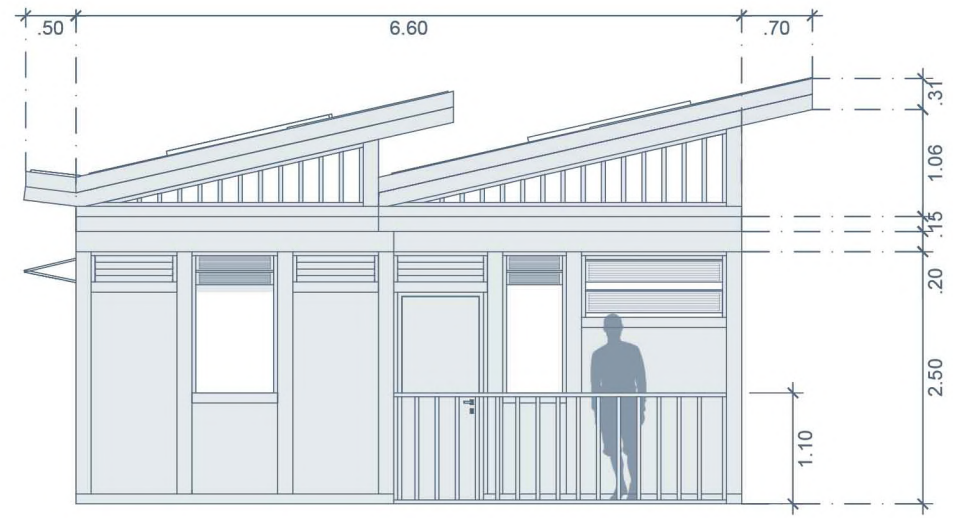
PLANTA BAIXA  
ESCALA 1:75



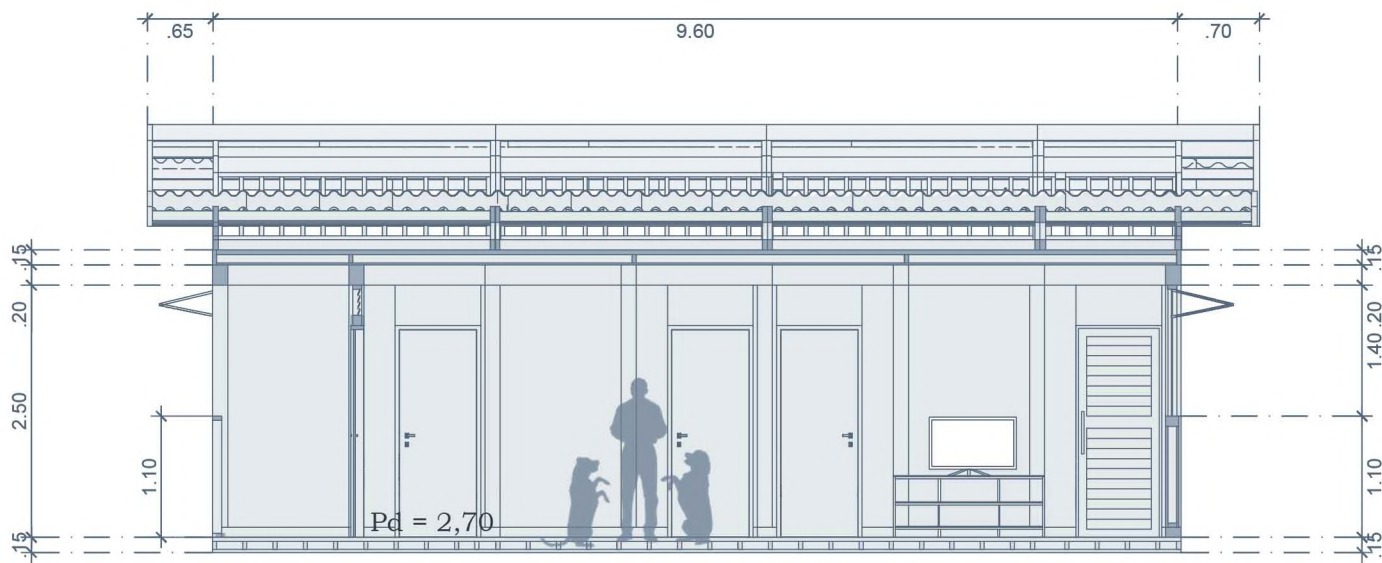
VISTA LATERAL  
PERSPECTIVADA



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:75



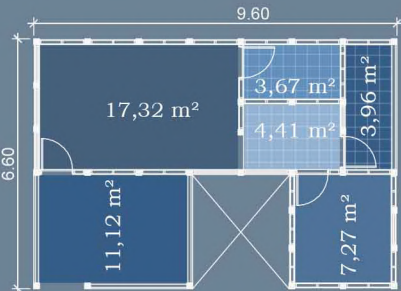
VISTA POSTERIOR  
ESCALA 1:75



CORTE AA  
ESCALA 1:75

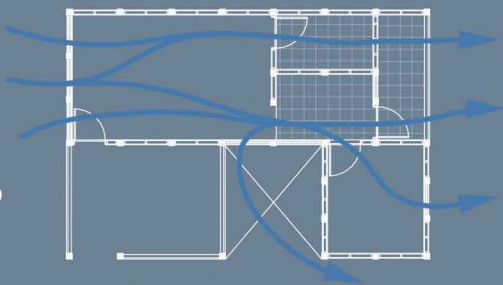


PAVIMENTO SUPERIOR • APARTAMENTO TIPO 3  
(1 dormitório)

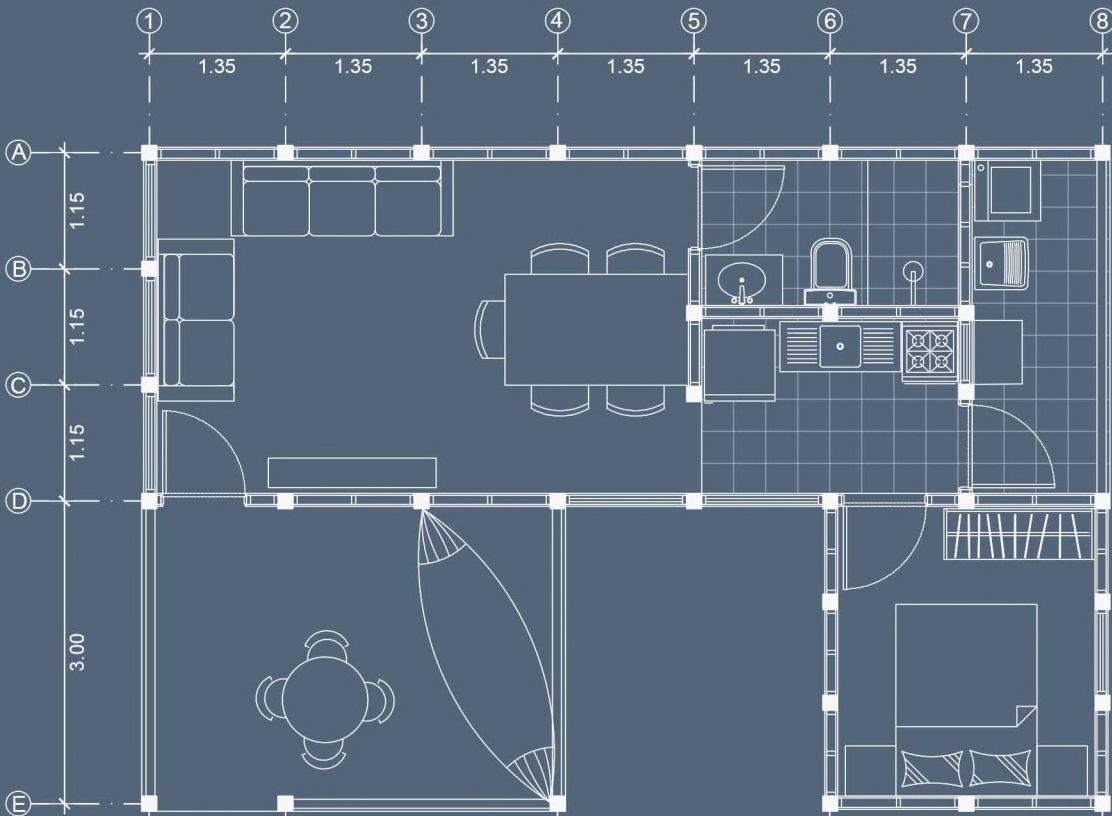


DISPOSIÇÃO

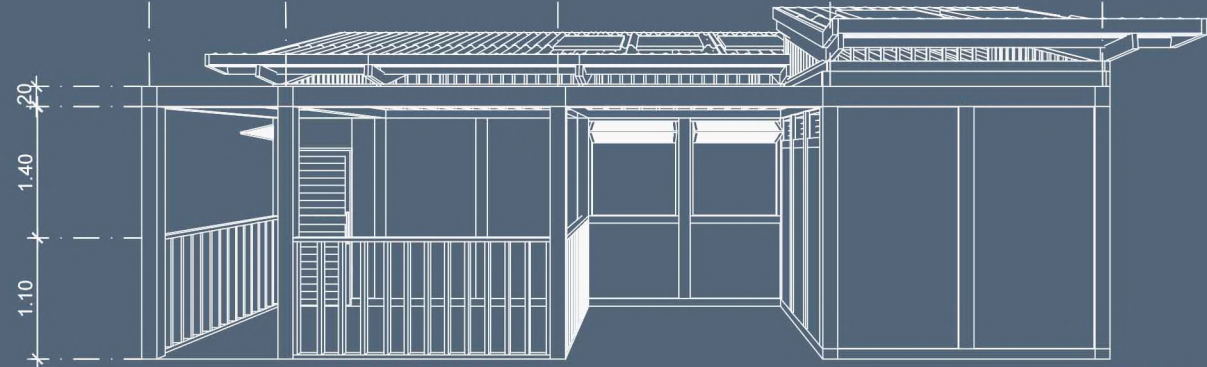
- Cozinha
- Banheiro
- Dormitório
- Varanda/A. de serviço
- Sala/Sala de jantar



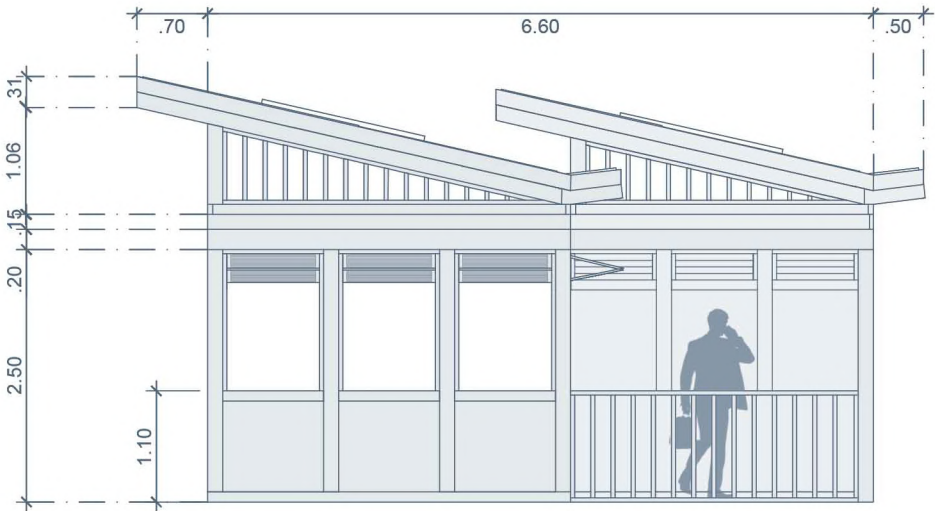
VENTILAÇÃO



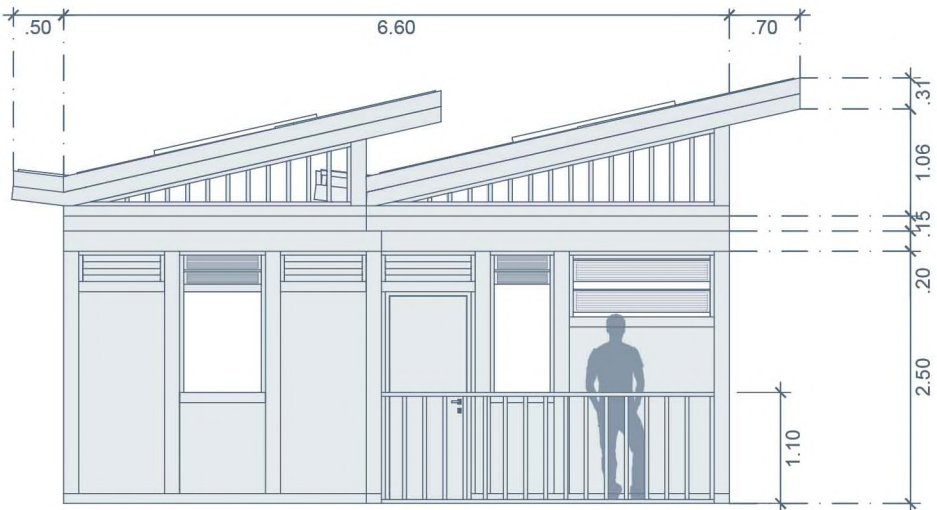
PLANTA BAIXA  
ESCALA 1:75



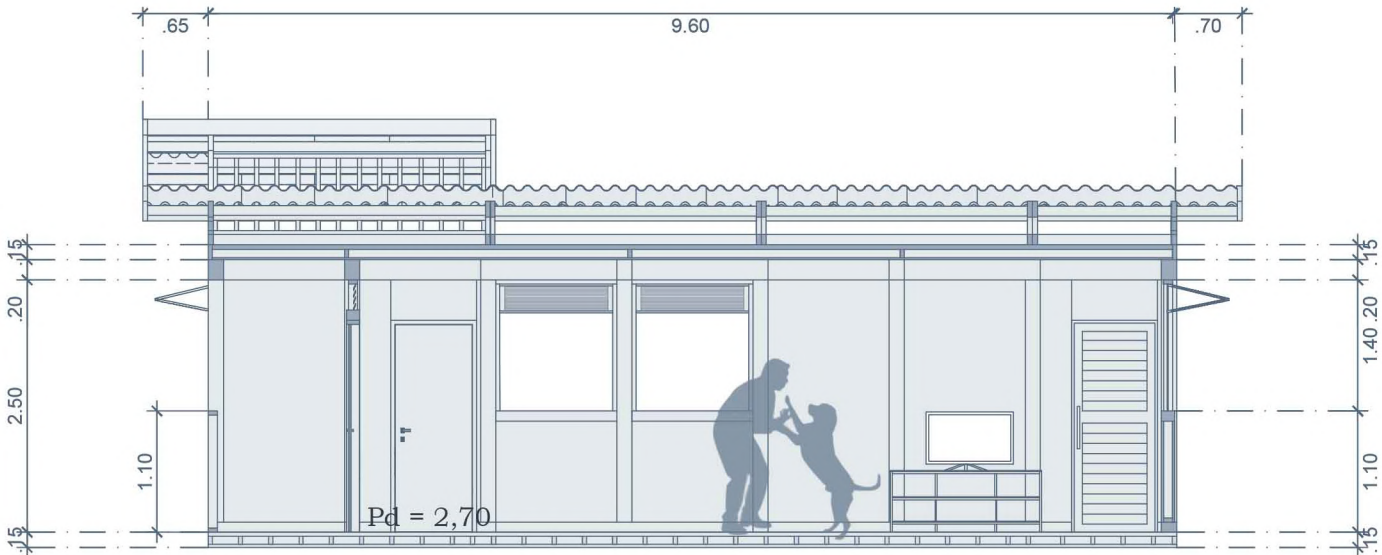
VISTA LATERAL  
PERSPECTIVADA



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:75



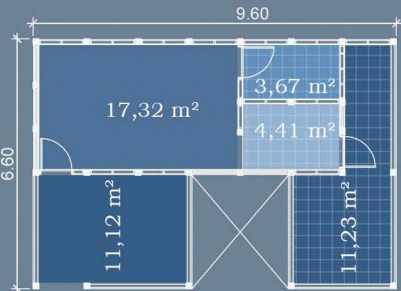
VISTA POSTERIOR  
ESCALA 1:75



CORTE AA  
ESCALA 1:75

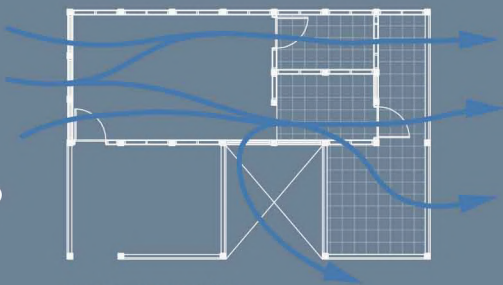


PAVIMENTO SUPERIOR • APARTAMENTO TIPO 4  
(kitnet)

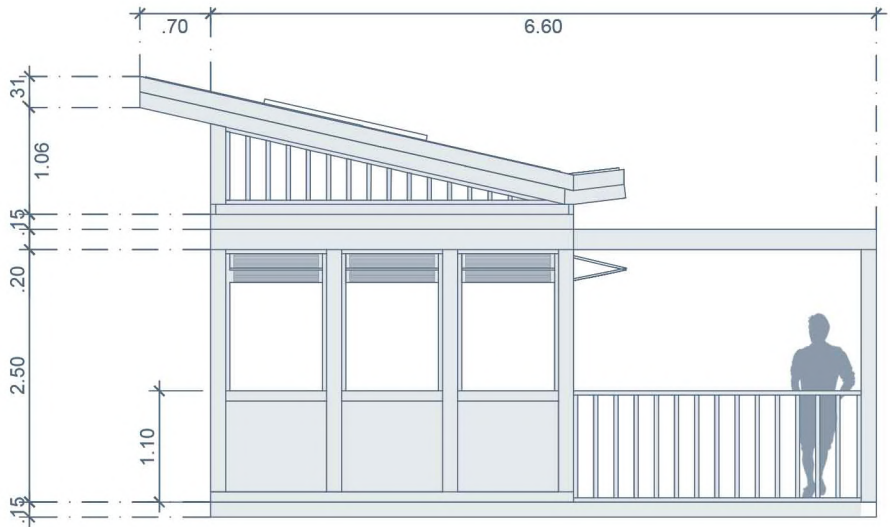


DISPOSIÇÃO

- Cozinha
- Banheiro
- Dormitório
- Varanda/A. de serviço

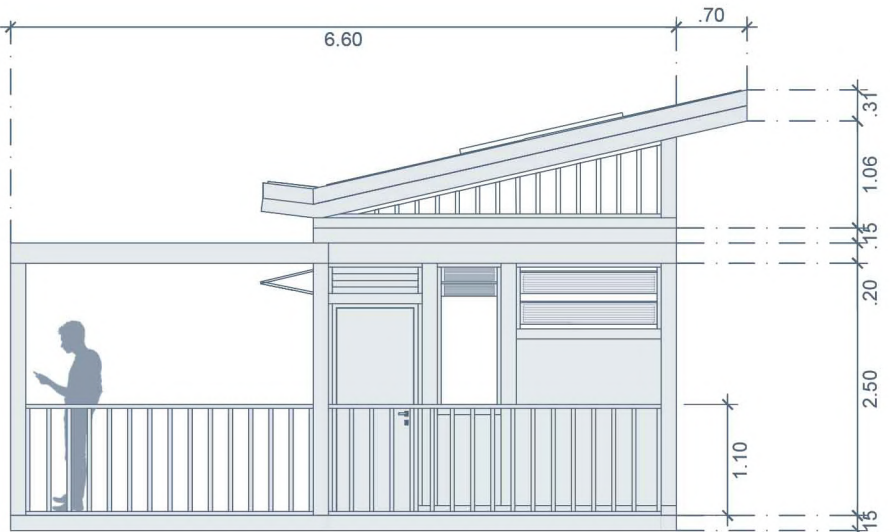


VENTILAÇÃO

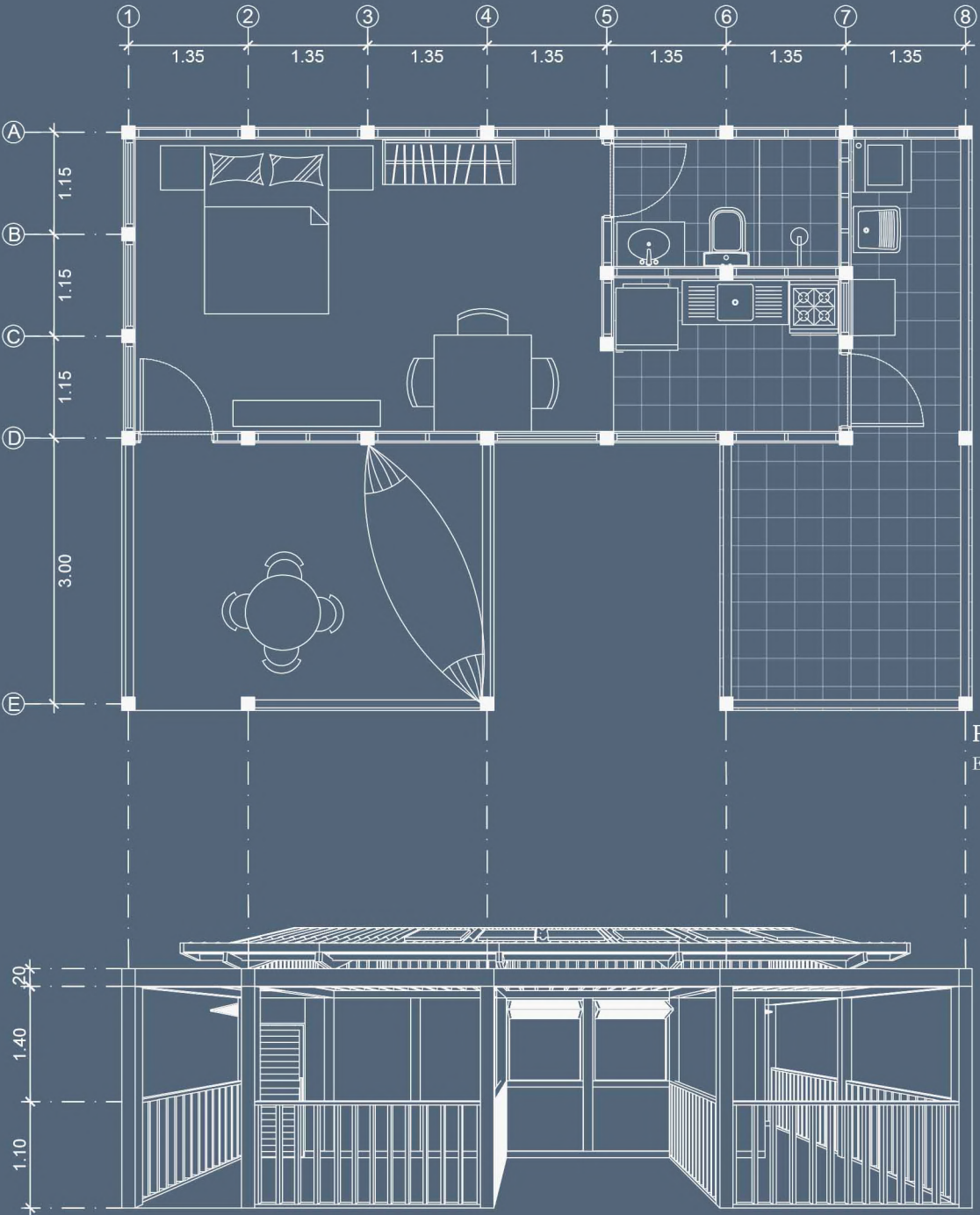


VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:75

VISTA POSTERIOR  
ESCALA 1:75



CORTE AA  
ESCALA 1:75



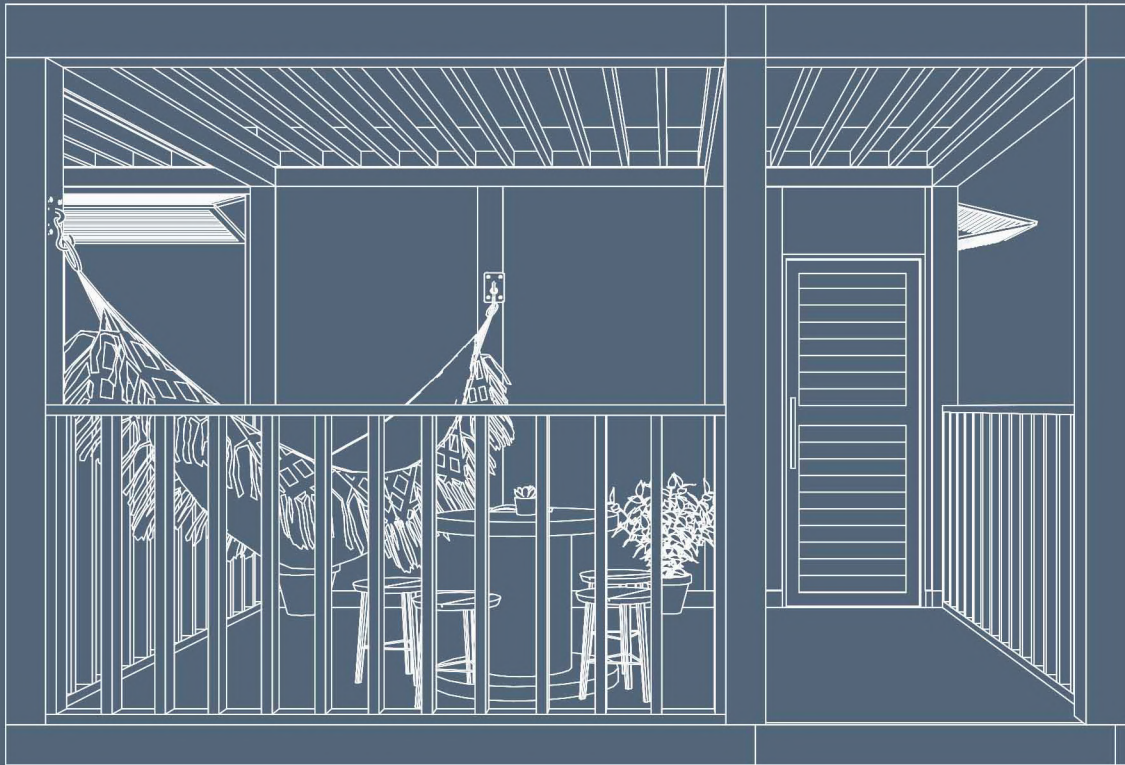
PLANTA BAIXA  
ESCALA 1:75

VISTA LATERAL  
PERSPECTIVADA



No projeto das unidades habitacionais buscou-se valorizar o espaço aberto com o oferecimento de pátios internos e varandas que contribuem para a melhoria das condições de iluminação e ventilação da habitação, cobertos com pergolado em madeira para oferecer um sombreamento agradável. Além disso todas as unidades possuem uma varanda na entrada da casa, no térreo essa estratégia dinamiza o desenho da alameda e cria recuos que favorecem a socialização entre os moradores.

As unidades do térreo são equipadas com um balcão dobrável nas janelas da sala, que abrem para a alameda, para oferecer um apoio de venda de produtos artesanais ou objetos de pequeno porte. Essa proposta é resultado de uma reflexão sobre como ter um local para exposição e venda de produtos é importante para quem necessita de uma renda extra. O balcão além de oferecer uma alternativa para o morador, contribui para a dinâmica econômica e social da comunidade como um todo.



VISTA VARANDA  
PERSPECTIVADA

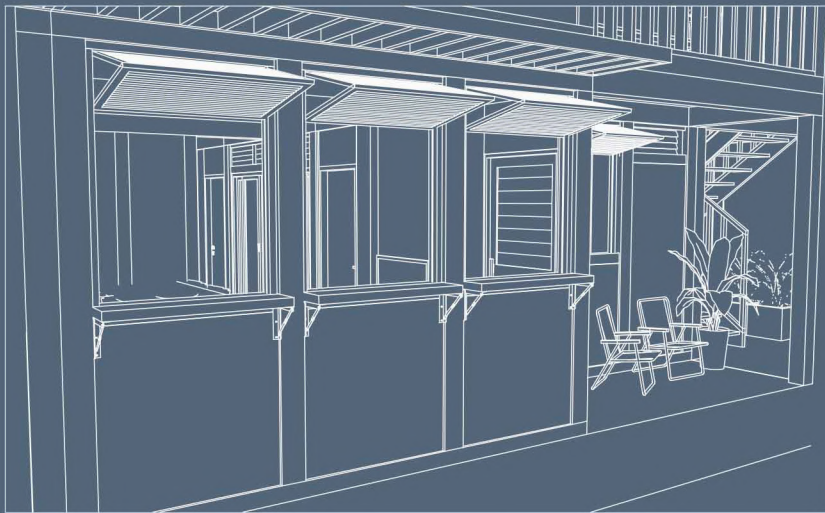


ILUSTRAÇÃO  
BALCÃO ABERTO

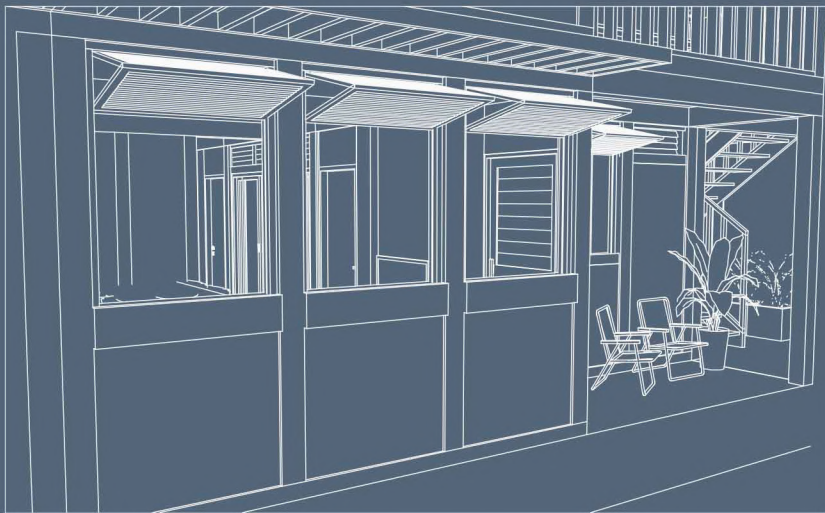


ILUSTRAÇÃO  
BALCÃO FECHADO





Sala unidade superior



Varanda apartamento tipo 4



Varanda unidade térrea

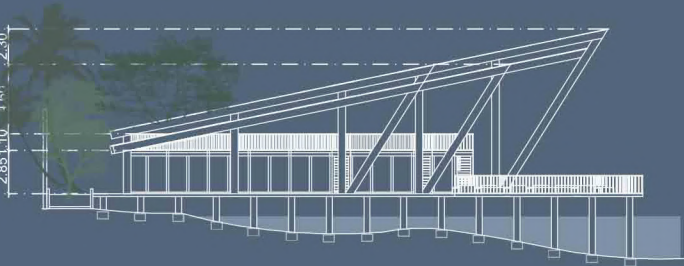


Varanda e cozinha unidade térrea

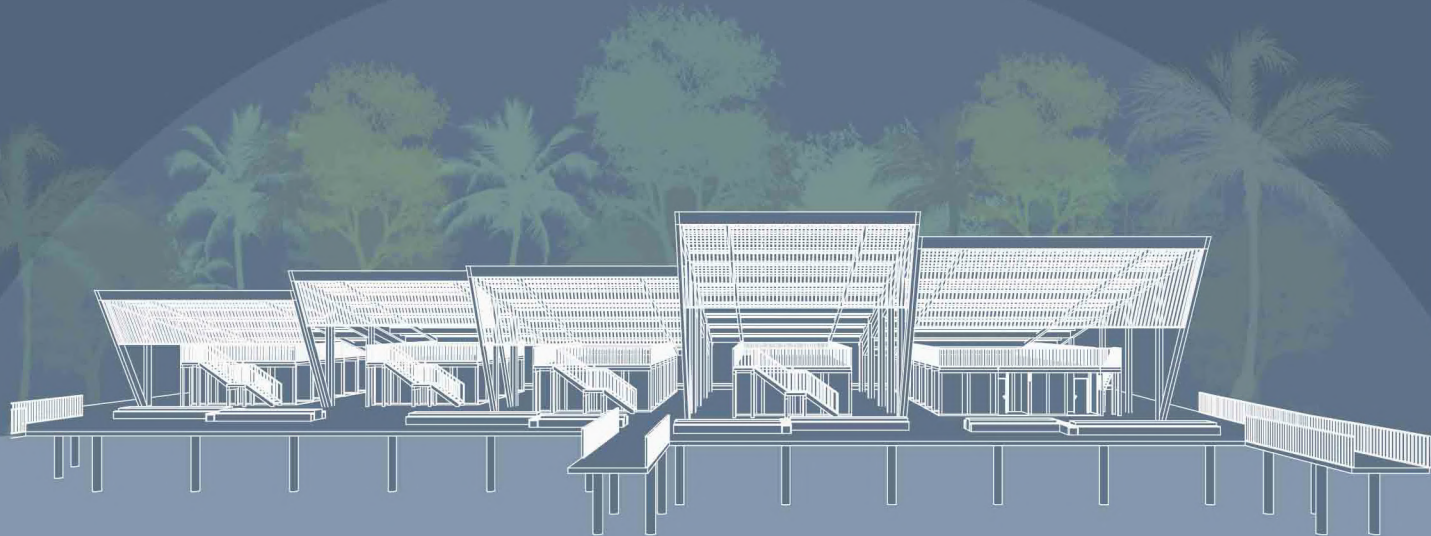


### 3.6 MERCADO DE PEIXES

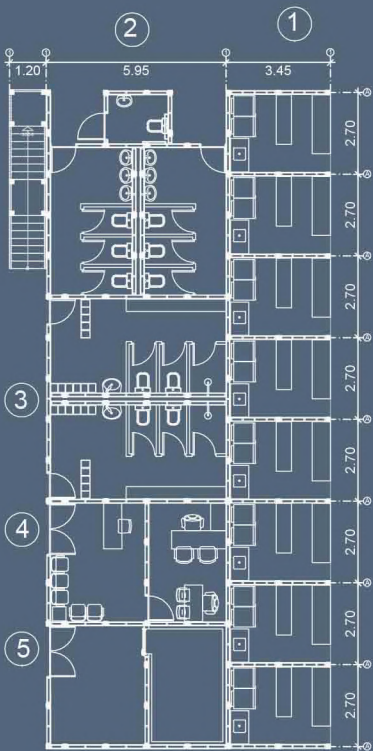
Um mercado de peixes foi proposto neste projeto para incentivar os pescadores da região e auxiliar na venda de seus produtos. O mercado é formado por 53 boxes destinados à comercialização de peixes e frutos do mar e 5 boxes destinados a lanchonetes e cafés, para trazer diversidade comercial ao empreendimento. Além disso conta com banheiro público, vestiário para funcionários, área administrativa e espaço de armazenamento. Tudo rodeado por um amplo espaço aberto equipado com bancos e vegetação.



VISTA LATERAL  
ESCALA 1:500

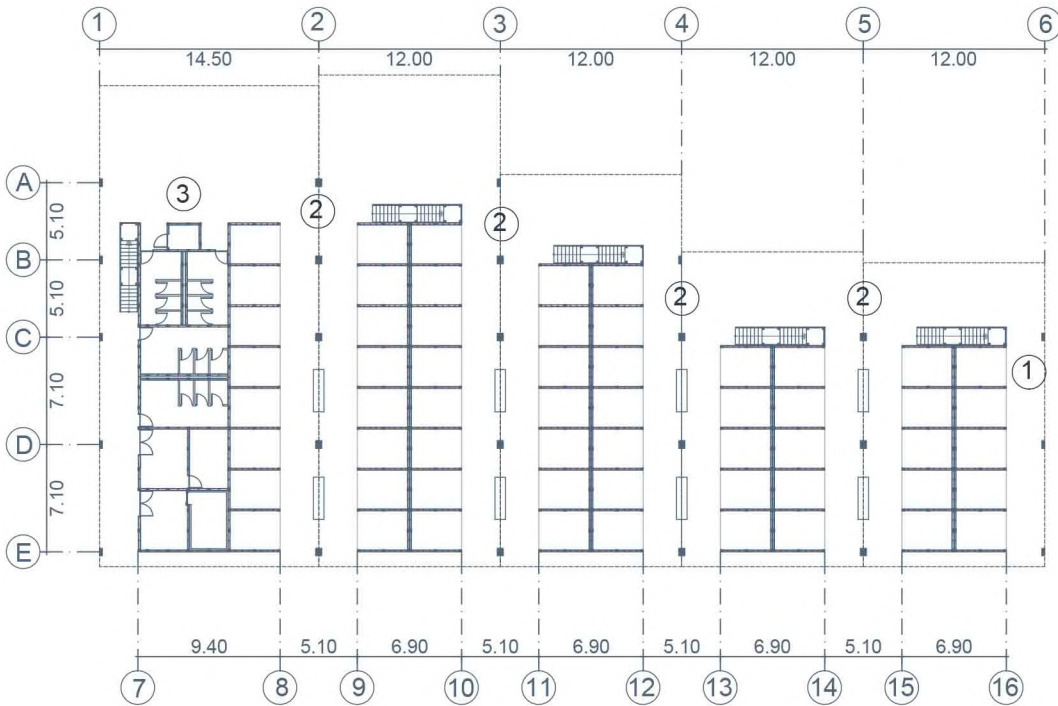


VISTA FRONTAL  
PERSPECTIVADA



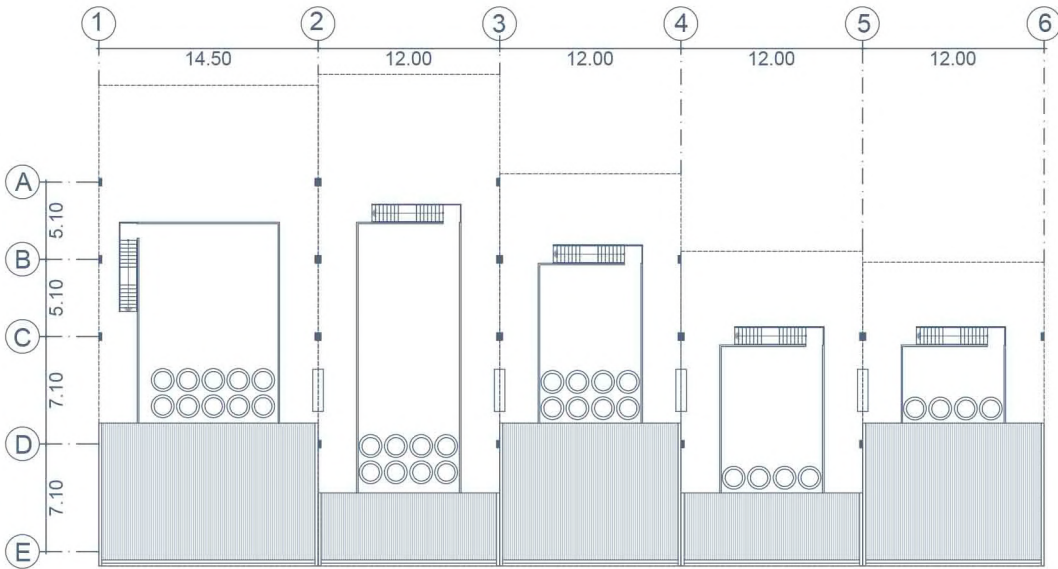
- LEGENDA
- ① Box peixes
  - ② Sanitário público
  - ③ Vestiários funcionários
  - ④ Área administrativa
  - ⑤ Armazenamento

PLANTA DETALHE  
ÁREA DE SERVIÇO  
ESCALA 1:250

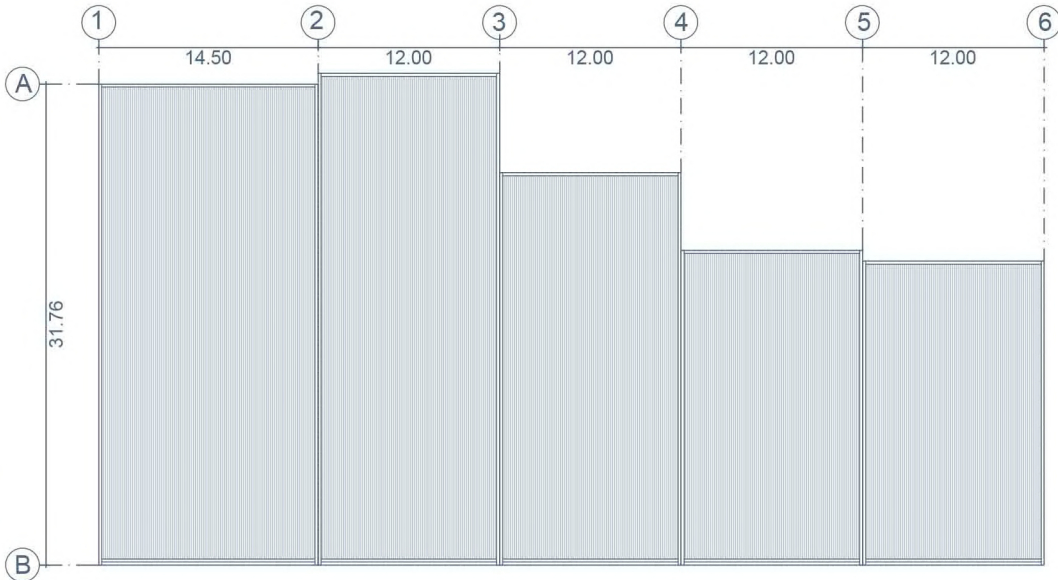


- LEGENDA
- ① Box lanchonete
  - ② Box peixes
  - ③ Área de serviços

PLANTA PAVIMENTO  
TÉRREO  
ESCALA 1:500



PLANTA PAVIMENTO  
SUPERIOR  
ESCALA 1:500



VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:500





Espaço aberto sobre palafita



Boxes de café e lanchonete



Vista do mercado de peixes



Boxes de peixes






Vista frontal de parte do mercado de peixes



Vista de parte do mercado de peixes



- 
- 4.1 Material flutuador
  - 4.2 Estrutura
  - 4.3 Vedação e esquadrias
  - 4.4 Cobertura
  - 4.5 Fornecimento de energia elétrica
  - 4.6 Fornecimento de água potável e captação de água pluvial
  - 4.7 Tratamento de esgoto



## 4.1 MATERIAL FLUTUADOR

---

A plataforma pode ser feita com diversos materiais e, portanto, diversas técnicas. Poderia ser feita apenas com concreto utilizando o método de “caixão”, ou seja, uma caixa oca fechada em todos os lados por paredes de concreto, de forma a garantir a flutuabilidade decorrente do ar armazenado no compartimento. Por mais que o espaço interno da estrutura possa ser utilizado, a desvantagem desse sistema é que ele possui um alto peso próprio resultando em um grande calado e pequena capacidade de flutuação [KOEKOEK, 2010, p. I-19], por isso ele não será utilizado no projeto.

A plataforma poderia também ser feita de aço, material que permite paredes de pequenas espessuras, resultando em pequeno peso próprio e alta flutuabilidade. A grande desvantagem do aço é que ele é suscetível à corrosão, o que cria a necessidade de manutenção constante [KOEKOEK, 2010, p. I-22], por isso esse material também foi desconsiderado para o projeto em questão.

Além desses materiais, a madeira também seria uma opção. As toras de Assacu (Hura Crepitans) são as mais utilizadas pelas residências flutuantes amazônicas devido à sua resistência, mas sua ocorrência no Brasil acontece majoritariamente na região Norte, nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia [IPT, 1983], o que dificulta seu uso em locais mais distantes, por isso ela também não será utilizada neste projeto.

O sistema escolhido para a construção do flutuador é o concreto armado preenchido com EPS. O princípio é similar ao do caixão de concreto, porém o espaço é preenchido com EPS em vez de ar, o que diminui a quantidade de concreto que deve ser utilizado. Dessa forma a estrutura fica mais leve, a flutuabilidade aumenta, e o calado passa a ser menor. Esse sistema é uma opção de baixo peso, grande durabilidade, pouca manutenção e baixo custo, além de ser muito seguro pois é insubmersível.

Nas últimas décadas o sistema de concreto com EPS se tornou muito popular, sendo utilizado com frequência nos projetos flutuantes contemporâneos. O concreto tem a finalidade de proteger o EPS além de adicionar resistência e rigidez ao sistema. Já o EPS fica responsável por garantir a flutuabilidade e a leveza do conjunto.

O EPS, sigla internacional do Poliestireno Expandido (Expanded Polystyrene), popularmente conhecido no Brasil como Isopor, é um produto sintético proveniente do petróleo, fazendo parte da família dos plásticos recicláveis. São produzidas pequenas pérolas que passam por um processo de expansão e aumentam em até 50 vezes o seu tamanho original, resultando em um material composto de 98% de ar e 2% de poliestireno. O processo de fabricação do EPS não causa danos à camada de ozônio já que não utiliza o gás CFC nem o HCFC, além disso é um processo que consome pouca energia e gera pouquíssimos resíduos sólidos ou líquidos.

De forma geral o EPS pode ser considerado um produto ecológico já que é um material biologicamente inerte (não contamina solo, água nem ar) e é 100% reciclável, pode ser reciclado infinitas vezes sem perder suas propriedades e pode, inclusive, voltar à condição de matéria-prima. [COMISSÃO EPS BRASIL]

Além de ecológico é um sistema que possui diversas vantagens para o projeto, por exemplo: é um material durável; possui boa resistência mecânica (compressão, tração e flexão) ao mesmo tempo em que possui pouca massa; é resistente à umidade; fácil de manipular e de criar formas; possui boa relação custo/volume útil e pode ser encontrado no mundo todo.

A ancoragem fica a cargo de postes metálicos presos no fundo do rio e equipado com anéis guia. Essa solução permite o deslocamento vertical da plataforma, de acordo com o nível de água, e ao mesmo tempo bloqueia o deslocamento horizontal, mantendo a residência sempre no mesmo local.



## 4.2 ESTRUTURA

Para a estrutura é necessário que seja empregado um sistema leve de construção, as principais opções são o Light Steel Frame e o Light Wood Frame. Ambos são sistemas capazes de aumentar o processo de racionalização na construção pois são pré-fabricados, o que é possibilita atender uma grande demanda em menos tempo, e com menor custo de mão de obra.

Os dois sistemas são considerados sustentáveis, usam o método de construção a seco, garantindo uma economia de água de até 80% quando comparada com a quantidade utilizada em projetos em alvenaria. Eles são sistemas construtivos que apresentam rapidez de execução, geram poucos resíduos e utilizam materiais recicláveis ou reutilizáveis. Se diferenciam apenas pela matéria-prima utilizada nos perfis (frames), enquanto um usa perfis de aço, outro usa componentes estruturais em madeira.

Para esse projeto foi escolhido o sistema Light Wood Frame feito com madeira de reflorestamento, única matéria prima renovável na construção civil. Um dos motivos é o fato da madeira apresentar o menor gasto de energia de produção quando comparada com outros materiais, como o cimento que possui consumo energético na produção cinco vezes maior, o vidro, 14 vezes maior, e o aço é 24 vezes maior que o da madeira. [ECKER; MARTINS, 2014, p. 30] Além disso esse material contribui com a retirada de CO<sub>2</sub> do ar atmosférico, pelo processo de fotossíntese durante seu crescimento, e o preço de mercado tende a ser mais estável em comparação com o aço.

Outro motivo para a escolha da madeira como sistema estrutural é a proximidade desse material com a forma de vida dos moradores, já que eles possuem mais afinidade e conhecimento sobre o manuseio da madeira do que do aço. Por essa razão, grande parte do sistema foi projetado para ficar à mostra como um elemento indicador de pertencimento.

A estrutura engloba painéis compostos por peças verticais (montantes) e horizontais (bloqueadores, vergas e contravergas e guias inferiores e superiores), que são vedados com chapas de OSB (chapas de partículas orientadas). A modulação foi calculada a partir do tamanho dessas chapas (1,20 x 2,40), para evitar desperdício de material.

Destaca-se que a madeira deve ser devidamente tratada com aplicação de conservantes químicos afim de prolongar sua vida útil e protegê-la conta intempéries e ataques de insetos.



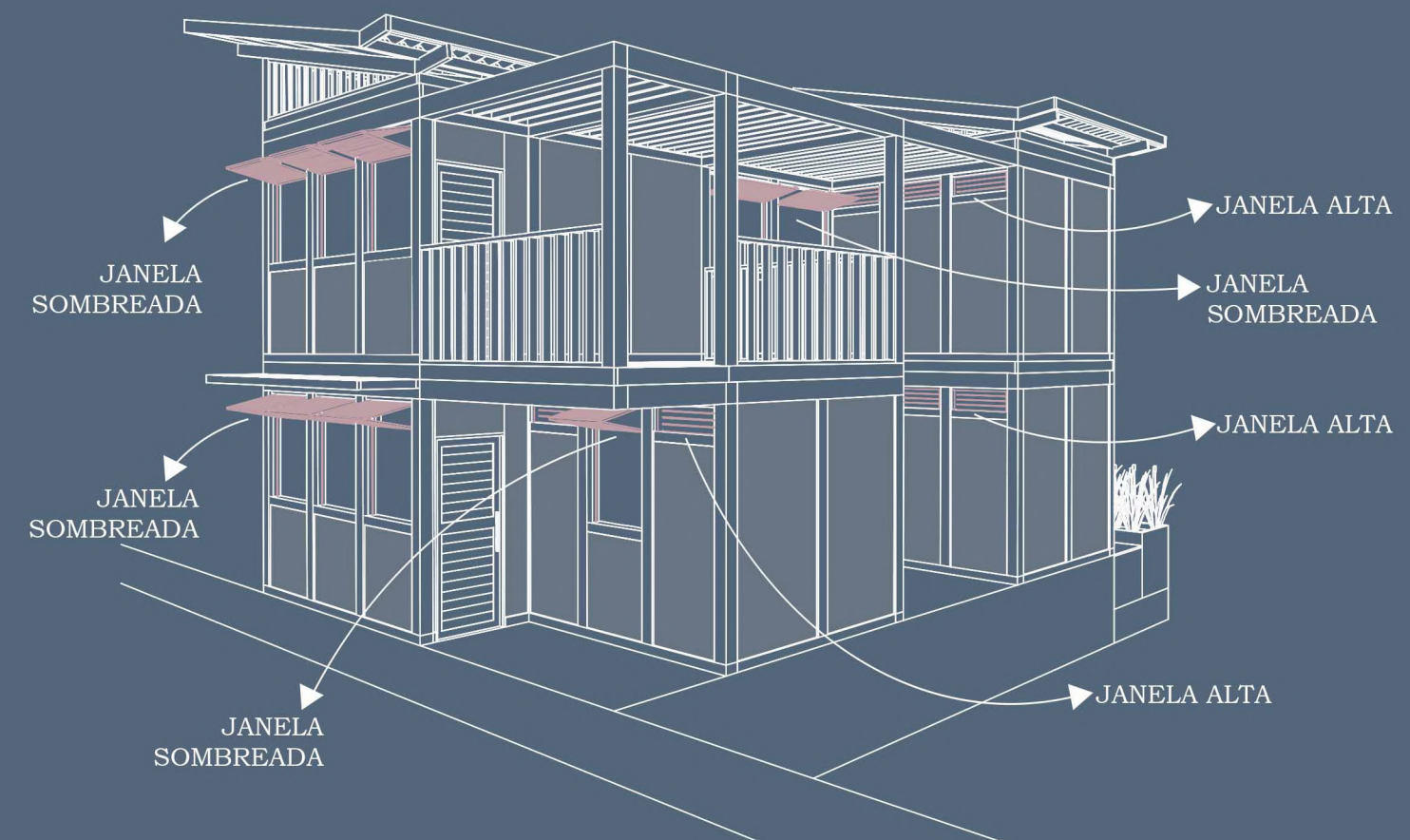


## 4.3 VEDAÇÃO E ESQUADRIAS

A vedação externa e interna vai ser feita com chapas OSB (Oriented Strand Board), de forma a deixar uma câmara de ar entre as chapas. Esse material tem como função contraventar e vedar a estrutura das paredes, proporcionando rigidez à edificação. Nas faces externas da habitação e nas áreas molháveis será colocado também placas cimentícias com tratamento de juntas entre as placas.

As chapas OSB são utilizadas na construção civil tanto em situações estruturais quanto não estruturais. São formadas por lascas de madeira reflorestada unidas entre si por resina e prensadas sob alta temperatura, o que confere resistência mecânica, rigidez e estabilidade ao produto. Por utilizar a madeira em forma de lascas, permite o reaproveitamento da matéria-prima que seria um resíduo de outra produção.

As esquadrias foram pensadas para proporcionar abertura de 100% do vão e ao mesmo tempo oferecer sombreamento. Elas abrem para cima e são em madeira com veneziana e tela mosquiteiro. Além dessas esquadrias principais, no topo de algumas paredes foram posicionadas janelas fixas com venezianas e tela mosquiteiro para proporcionar a remoção do calor interno através de uma ventilação permanente.



PERSPECTIVA BLOCO HABITACIONAL  
EVIDÊNCIA DAS ESQUADRIAS



## 4.4 COBERTURA

A cobertura foi feita em madeira, com uma água, inclinação de 23°, e possuiático ventilado, solução que contribui para a redução da carga térmica na edificação já que o ar quente acumulado ente a cobertura externa e o forro de madeira é removido pela ação dos ventos. O ático tem um acabamento com ripas de madeira espaçadas e tela para proteção contra animais e aves. A telha escolhida foi a ecológica de Tetra Pak, feita a partir da reutilização do alumínio e do plástico (polietileno) das embalagens longa vida, o papel (terceiro componente da embalagem) não é utilizado, mas é entregue a outra indústria que faz sua reciclagem. Dessa forma, o processo de produção da telha não gera nenhum resíduo, e retira do meio ambiente toneladas de embalagens que seriam descartadas, além de incentivar os empregos relacionados à coleta seletiva. Como resultado tem-se uma telha leve, o que proporciona economia na estrutura do telhado; resistente, já que não trinca e nem quebra, sendo uma vantagem durante o transporte; não propaga chamas, possui eficiente isolamento térmico, preço competitivo no mercado, é imune a fungos, impermeável, semiacústica (não propaga som), e 100% ecológica. A parte externa da telha é laminada com alumínio puro o que permite refletir até 85% dos raios de sol.

Testes de impermeabilidade foram feitos por FERREIRA (2011) e testes de resistência à tração, resistência á flexão, absorção de água e propagação superficial de chamas foram feitos por CERQUEIRA (2003). Este concluiu que as telhas Tetra Pak, produzidas com plástico e alumínio, “podem ser empregadas em aplicações similares às das telhas comumente utilizadas em construções sem maiores restrições, pois atende aos parâmetros determinados para as telhas de fibrocimento” [CERQUEIRA, 2003].

Testes referentes ao conforto térmico foram realizados por VECCHIA (2002) e por HERRERA (2008). Este último comparou o comportamento térmico de quatro diferentes sistemas de cobertura: telha lbaplac (Tetra Pak) e forro de madeira, telha lbaplac (Tetra Pak) e forro de laje cerâmica, telha cerâmica e forro de laje cerâmica, telha de fibrocimento e forro de laje cerâmica. Para os quatro sistemas foram estudados a temperatura superficial das telhas, a temperatura do ar no ático, a temperatura superficial do forro e a temperatura interna do ar.

Com esse estudo concluiu-se que das três telhas analisadas (lbaplac, cerâmica e fibrocimento), “as que apresentaram o melhor comportamento térmico, tomando como parâmetros as temperaturas superficiais e a amplitude térmica foram as telhas lbaplac” [HERRERA, 2008], comprovando sua efetividade como elemento construtivo alternativo.

## 4.5 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

Uma opção para produção de energia elétrica seria o uso de um gerador, porém esse sistema foi desconsiderado pois usa gasolina como combustível (não é um elemento sustentável), possui risco de incêndio, precisa de um local a parte para implantação e faz bastante barulho quando em funcionamento. A produção de energia eólica também poderia ser uma opção, porém possui um elevado custo, sendo superior inclusive que a energia solar, por esse motivo também foi desconsiderada.

As habitações serão, portanto, abastecidas com energia proveniente de painéis solares fotovoltaicos. Eles ficarão posicionados na cobertura, que é voltada para o Noroeste, e os equipamentos (baterias, controlador de carga e inversor de corrente) ficam armazenados no interior de cada residência.

A energia elétrica gerada durante o dia pelos painéis é armazenada nas baterias para ser utilizada a qualquer momento, inclusive a noite. O gerenciamento de carga das baterias é feito pelo controlador de carga, que evita sobrecargas e descargas de energia abaixo do nível recomendado. Para que seja possível utilizar a energia nos equipamentos domésticos é necessário converter a corrente elétrica contínua das baterias em corrente alternada, o inversor solar é o componente responsável por essa transformação.

Para dimensionar a quantidade de placas foi considerado um consumo mensal médio de 150KWh para uma moradia popular com quatro pessoas, e painéis de 370W (2,10 m x 1,05 m), resultando em aproximadamente 4 painéis por residência.

O uso de energia solar em uma habitação de interesse social oferece aos moradores o grande benefício de economizar com os custos da conta de luz. O investimento para instalação é alto, porém existem alguns incentivos e financiamentos promovidos pelo governo para implantação desse tipo de sistema.

Além de produzir energia é preciso se atentar para a diminuição do consumo. Para isso, a luz natural será priorizada com a implantação de grandes esquadrias, serão especificadas lâmpadas mais eficientes (fluorescentes ou LED), e os aparelhos elétricos serão restritos ao de uso indispensável e terão selo AA de eficiência energética.



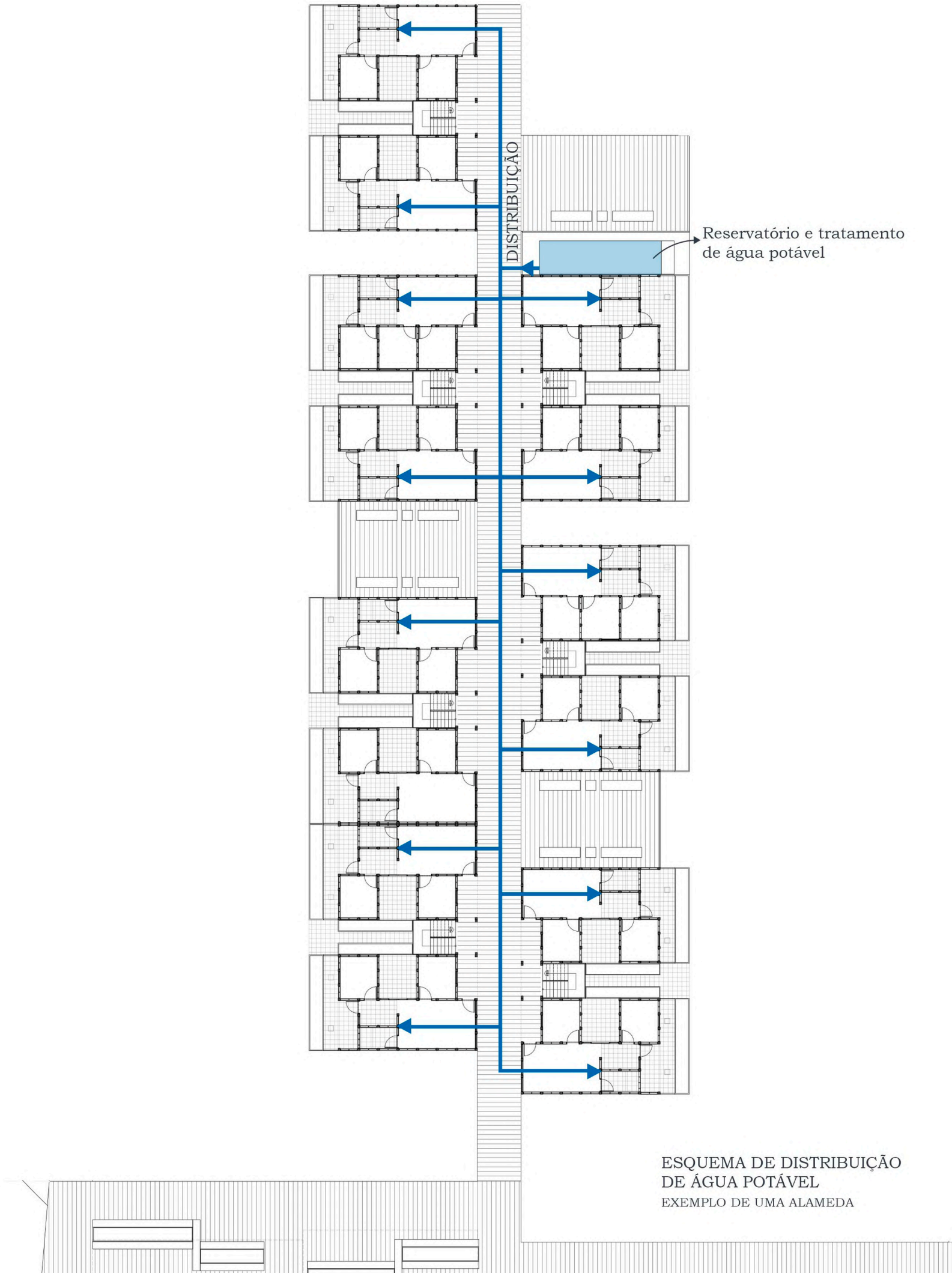
4.6 FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

Uma opção para o abastecimento de água seria perfurar um poço artesiano na parte terrestre, bombear a água para um reservatório e a partir dele fazer a distribuição para as unidades. Porém essa não é a solução ideal para a localidade em que se encontra o projeto.

Na década de 1990 Recife se tornou a cidade com maior número de poços em operação no país, isso porque devido à uma grande crise hídrica vários moradores apelaram para a perfuração de poços artesianos. No entanto essa perfuração desmedida comprometeu os mananciais subterrâneos e o nível de água abaixou de forma preocupante. Por conta disso, desde 2003 está proibida a perfuração de novos poços em Boa Viagem, bairro próximo do local de implantação do projeto.

Excluída essa possibilidade, a solução escolhida foi aproveitar a água do próprio rio. Ela será captada por bomba, tratada e filtrada em um grande reservatório que vai abastecer todas as unidades de uma alameda. Além disso as saídas de água na residência terão um redutor de vazão para auxiliar na economia de água.

A água pluvial vai ser captada em todos os telhados e encaminhada para um reservatório no nível da plataforma flutuante, ao lado do tanque séptico. De lá será bombeada para utilização nos vasos sanitários.





4.7 TRATAMENTO DE ESGOTO

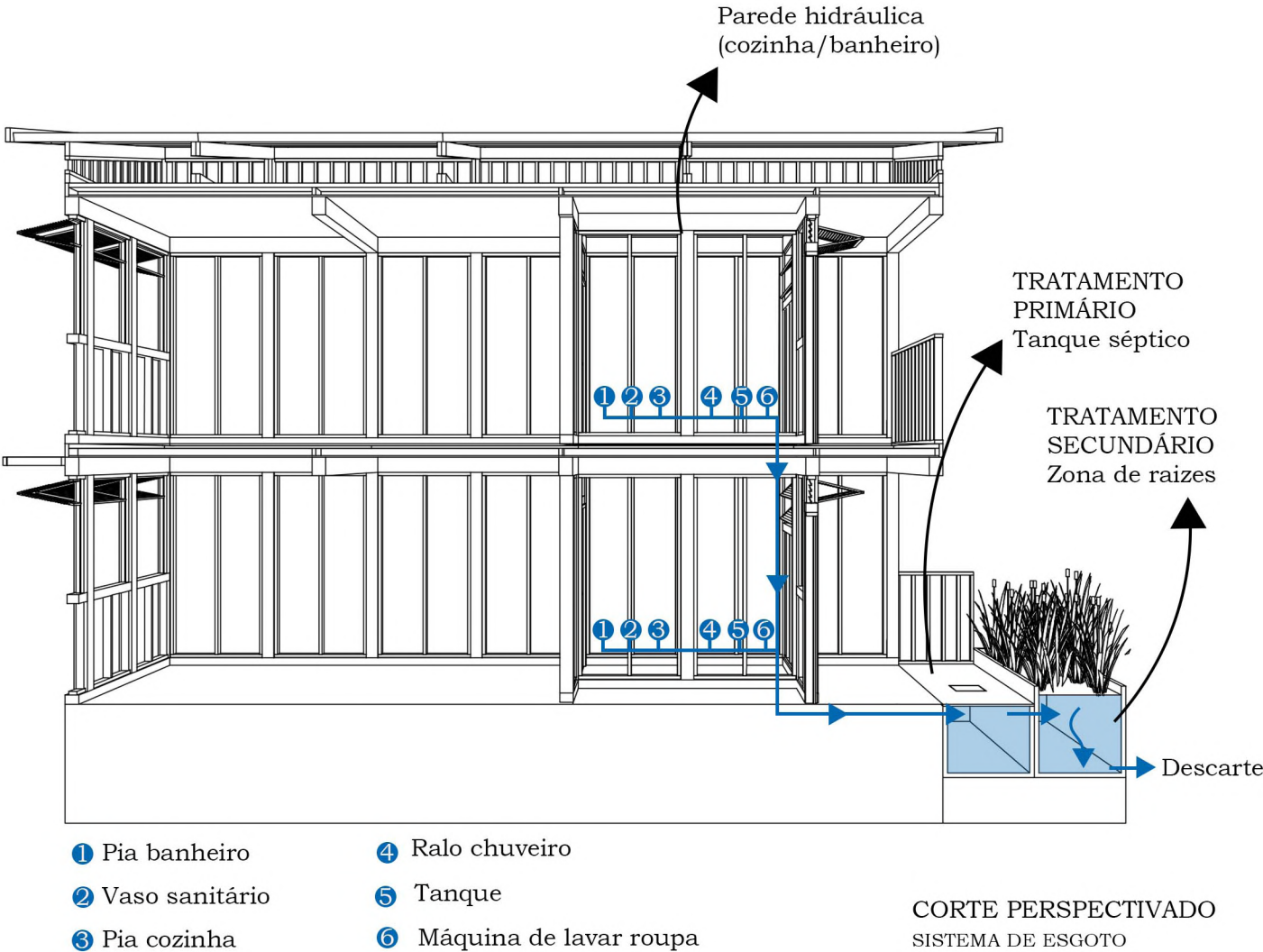
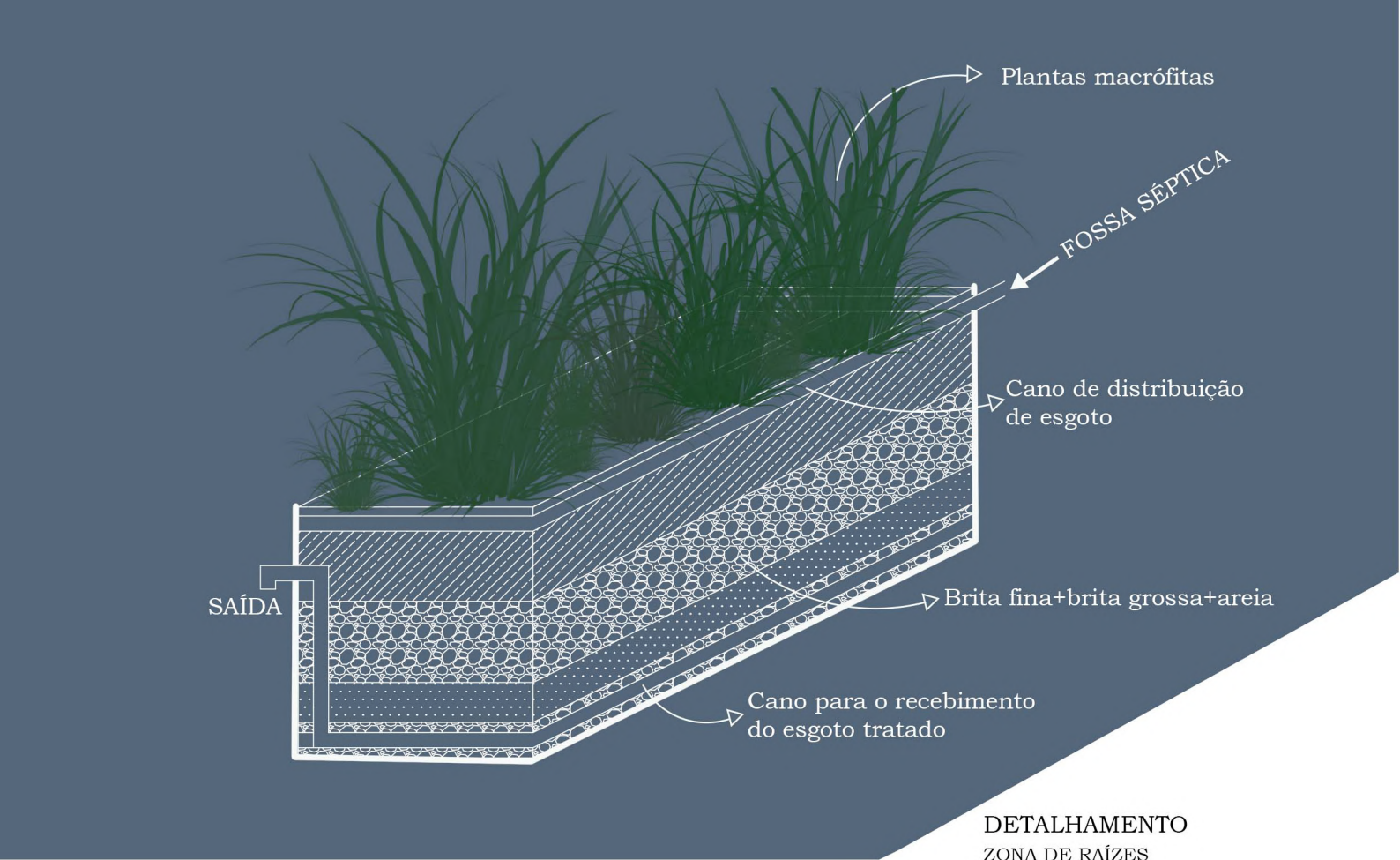
Um sistema de tratamento de esgoto possível seria a fossa biodigestora adaptada para regiões ribeirinhas, composta por três caixas d'água de 1000 L dispostas em série formando um sistema anaeróbico de fermentação. Esse sistema foi excluído devido ao grande espaço necessário para implantação, já que é proposto para uma residência com 4 pessoas, e se empregado em um conjunto habitacional com 300 residências teria um tamanho desproporcional em relação ao projeto.

O sistema escolhido foi o tratamento de esgoto por zona de raízes de fluxo vertical, que se baseia no princípio de solos filtrantes. Também conhecido como sistema alagado flutuante ou wetland, é uma unidade de tratamento autossustentável, de simples operação, possui baixa manutenção, baixo custo e que se integra ao ambiente de forma não agressiva.

Para tratamento de esgoto doméstico (águas negras e cinzas) o sistema deve possuir duas etapas: o efluente passa inicialmente pelo tratamento primário feito em um tanque séptico, onde são removidos os sólidos sedimentáveis, posteriormente o efluente segue até o tratamento secundário no sistema de zona de raízes. Se trata de um canteiro totalmente impermeabilizado preenchido com pedras grandes no fundo e sucessivas camadas com pedras cada vez menores, terminando com uma camada de areia e outra de terra, onde são plantadas plantas macrófitas. O efluente é distribuído nesse canteiro por meio de uma tubulação perfurada disposta aproximadamente 10 cm abaixo da superfície do filtro. No fundo do canteiro ficam as tubulações que coletam o efluente tratado e o direcionam para fora da estação através da diferença de nível.

O sistema une processos físicos, químicos e biológicos para o tratamento dos resíduos, nos quais o meio filtrante, as bactérias e as plantas aquáticas desempenham seu papel na degradação da matéria orgânica. As macrófitas utilizadas devem ser de rápido crescimento e propagação. No Brasil, as mais comuns são a taboa (Thypa), papiro (Cyperus), biri (Canna) e gramíneas como o capim Tifton (Cynodon).

Para dimensionamento do sistema de zona de raízes deve-se considerar aproximadamente 1 m³ por pessoa, sendo que a profundidade deve ser de 1 metro. Já o dimensionamento do tanque séptico deve seguir nos critérios estabelecidos pela Norma Regulamentadora Brasileira - NBR 7229/1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. O sistema foi instalado na parte posterior e lateral da residência do térreo, e serve o bloco habitacional onde está inserido.





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recife é uma cidade cortada por três importantes rios, possuindo uma significativa área aquática; apresenta um relevo característico de uma planície fluvial, cercada por morros de formação barreira que em sua maioria são áreas de proteção ambiental, o que limita a possibilidade de expansão territorial da cidade; e lida com um inchaço urbano e crescimento populacional. Esses três fatores justificam a necessidade de se pensar sobre projetos que utilizam o espaço aquático como meio a se construir, seja em Recife ou em cidades com conformação similar.

Tendo isso em vista, a estrutura flutuante é apresentada como uma forma resiliente de lidar com as alterações climáticas e o consequente aumento do nível de água no planeta. As enchentes estão se tornando cada vez mais comuns, e acredita-se que a arquitetura pode oferecer alternativas para que não seja necessário remover os moradores das beiras dos rios, mas sim fazer com que eles vivam de forma mais digna e segura naquele local. Isso traz diversos benefícios sociais já que a estabilidade de moradia fortalece o convívio em comunidade e cria uma identidade coletiva de pertencimento.

A respeito do projeto arquitetônico destaca-se a proposta de soluções que priorizam o respeito ambiental, aliado à viabilidade econômica e à aspectos sociais. Com as diferentes tipologias habitacionais buscou-se propor um projeto que tenha maior facilidade para se adaptar às várias formas de vida e às várias etapas da vida, prevendo expansões e retrações da unidade habitacional. Além disso, vários elementos do conjunto foram pensados para incentivar a relação social entre os moradores, seja através das alamedas, dos recuos da fachada das casas do térreo, das áreas livres de lazer. Acredita-se que esses espaços sejam de suma importância para o fortalecimento da vida em comunidade. O mercado de peixes, a creche e as salas para oficinas são elementos de apoio para os moradores, que dinamizam o conjunto.

De forma geral, esse projeto visa propor uma melhor relação entre o homem e o rio, respeitando a cultura local e também o ambiente ao redor.





CONTEXTO HISTÓRICO E DESENVOLVIMENTO DE RECIFE

BRASIL: 500 anos de povoamento / IBGE, Centro de Documentação e Disseminação de Informações. - Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 232 p.

PREFEITURA DE RECIFE. **Caracterização do território**. Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/pagina/caracterizacao-do-territorio>. Acesso em: 27 de nov. de 2020.

FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995. 649 p. ISBN 85-314-0240-9.

GESTEIRA, Heloisa Meireles. **O Recife holandês**: História natural e colonização neerlandesa (1624 - 1654). Revista da SBHC, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 6-21, 2004.

GOMES, Geraldo. **Engenho e arquitetura**. 2ºed. rev. Recife: Fundação Gilberto Freyre, 1998.

GUERRA, Flávio. **História de Pernambuco**. Recife: FUNDARPE; Massangana, 1992.

MATOS, Clarence José. **Os Holandeses no Brasil**. Revista Intellectus, São Paulo, ano VII, n. 17, p. 167-197, 2011.

MATTOS, Enlinson; INNOCENTINNI, Thais; BENELLI, Yuri. **Capitanias hereditárias e desenvolvimento econômico**: herança colonial sobre desigualdade e instituições. Pesquisa e Planejamento Econômico (ppe), v. 42, n. 3, p. 433-471, 2012. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3333/5/PPE\\_v42\\_n03\\_Capitanias.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3333/5/PPE_v42_n03_Capitanias.pdf). Acesso em : 11 de jan. de 2021.

MEDEIROS, Mércia Carréra de. **A lógica de planejamento português na capitania de Pernambuco - 1535 a 1554**. Porto: 2011. Disponível em <<http://migre.me/vwcjO>>. Acesso em: Acesso em : 11 de jan. de 2021.

MELLO, José Antônio Gonsalves de. **Tempo dos Flamengos**: Influência da Ocupação Holandesa na Vida e na Cultura do Norte do Brasil. Rio de Janeiro: Topbooks, 2001.

PONTUAL, Virginia. **Tempos do Recife**: representações culturais e configurações urbanas. Revista Brasileira de História., São Paulo, v. 21, ed. 42, p. 417-434, 2001.

RICUPERO, Rodrigo. **A formação da elite colonial**: Brasil c. 1530 - c. 1630. São Paulo: Alameda, 2009.

SILVA, Bianca Souza. **Administração e Política Colonial**: Duarte Coelho e a Capitania de Pernambuco (1534-1554). Orientador: Fabio Kuhn. 2016. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação do Curso de História - Licenciatura do Departamento de História da UFRGS) - UFRGS, Porto Alegre, 2016

SÁ, Lucilene Antunes Correia Marques ; VASCONCELOS, Thatiana Lima. **A Cartografia Histórica da Região Metropolitana do Recife**. 1º Simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica, Paraty, 2011.

SANTOS, Vinícius Silva dos; PEREIRA, Drielle da Silva. **A formação das capitanias hereditárias e o pensamento social brasileiro**: novas concepções. Revista Transformar, v. 12, n.1, p. 114-132, 2018. Disponível em: <<http://www.fsj.edu.br/transformar/index.php/transformar/article/view/140>>. Acesso em: 31 de out. de 2020.

DIAGNÓSTICO URBANO

ALMEIDA, Bruna Camila Lima. **O desafio de sanar o déficit habitacional na Região Metropolitana de Recife**: um olhar sobre o Programa Minha Casa Minha Vida (faixa 1). Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

BANCO DO NORDESTE, **Informações socioeconômicas municipais**. Recife, 2019. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3022339/Recife-PE-2019.pdf/6e7d1c31-75c3-db89-7e8c-a8c82b3d93e7>> Acesso em : 11 de jan. de 2021.

BESSA, Luiza; BRITO, Maria Carolina. **Refém do sonho de uma moradia melhor**. Recifaces, 2013. Disponível em <<https://recifaces.wordpress.com/2013/12/16/refem-do-sonho-de-uma-moradia-melhor/>> Acesso em: 11 de jan. de 2021.

CASTILHO, Claudio Jorge Moura; LEANDRO, Paulo Ricardo Ferreira. **Políticas públicas e (re)produção sustentável do espaço urbano**: “Programa Recife sem Palafitas” – seus benefícios e sua natureza. ACTA Geográfica: Boa Vista, Pernambuco, v. 6, ed. 13, p. 33-58, 2012.

CAVALCANTI, Helenilda; MIRANDA, Livia; SOUZA , Maria Ângela; NEVES, Norah. **Tipologia e caracterização dos assentamentos precários**: Região Metropolitana do Recife. In: MORAIS, Maria da Piedade; KRAUSE, Cleandro; NETO, Vicente Corria Lima (ed.). Caracterização e Tipologia de Assentamentos Precários:: casos brasileiros. [S. l.: s. n.], 2016. cap. 10, p. 308-376.

DÉFICIT habitacional no Recife chega a 71 mil moradias. **Rádio Jornal**, 2019. Disponível em: <<https://radiojornal.ne10.uol.com.br/noticia/2019/09/23/deficit-habitacional-no-recife-chega-a-71-mil-moradias-176663>> Acesso em: 10 de jan. de 2021.

DIAGONAL e JW URBANA. **Diagnóstico propositivo do plano diretor, da lei de parcelamento e da lei de usos e ocupação do solo**. Secretaria de Planejamento Urbano/ Instituto da Cidade Pelópidas Silveira, 2018.

MAHMOOD, Sofia Barbosa. **Das palafitas aos conjuntos habitacionais**: Um estudo sobre o conforto térmico no conjunto Via Mangue II, Recife (PE). Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017

NASCIMENTO, Manuela Maria; BAUTISTA, Diana Carolina Gómez; CAVALCANTI, Rogério Luiz Souto. **Distribuição espacial e acesso a serviços públicos essenciais em políticas de habitação de Interesse Social**. Revista de Políticas Públicas, Maranhão, v. 21, n. 1, p. 225-244, jan. 2017. Semestral. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/6183/4553>. Acesso em: 18 de dez. de 2020.



NASCIMENTO, Manuela Maria Pereira; CASTILHO, Claudio Jorge Moura. **Habitação de interesse social**: intencionalidades na realocação de moradias e reuso do solo no ambiente urbano<sup>1</sup>. Revista Brasileira de Geografia Física, Brasil, v. 11, p. 560-584, 20 de maio de 2018.

NASCIMENTO, Manuela Maria Pereira. **Trajetórias da provisão habitacional**: Supressão da natureza e desigualdade em meio urbano. Tese (Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

OBRAS habitacionais se arrastam há anos no Recife. **JC (Jornal do Commercio)**, 2020. Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/economia/2020/08/11966526-obras-habitacionais-se-arrastam-ha-anos-no-recife.html>> Acesso em: 10 de jan. de 2021.

OLIVEIRA, Fernanda Martinez de. **Inclusão social a partir do direito à moradia**: programa recife sem palafitas. Cadernos Gestão Pública e Cidadania: Três experiências de inclusão social e desenvolvimento local, São Paulo, v. 9, n. 44, p. 7-22, 1 nov. 2004. Fundação Getúlio Vargas.

PALAFITAS voltam com tudo no Recife. **JC (Jornal do Commercio)**, 2016. Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2016/12/14/palafitas-voltam-com-tudo-no-recife-263502.php>> Acesso em: 11 de jan. de 2021.

PASSOS, Tânia. **Entre palafitas e sonhos de vida melhor**. Diário de Pernambuco, 2020. Disponível em: <<http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/noticia/cadernos/vidaurbana/2020/08/entre-palafitas-e-sonhos-de-vida-melhor.html>> Acesso em: 11 de jan. de 2021.

PREFEITURA DE RECIFE. **Atlas das infraestruturas públicas das comunidades de Interesse Social do Recife**. Recife: Prefeitura do Recife, 2016a. Disponível em: <<http://mundosafari.com.br/projetos/2015/prefeitura-atlas/>>. Acesso: 11 de jan. de 2021.

PREFEITURA DE RECIFE. **Diagnóstico do Setor Habitacional**, Produto 2 - Plano Local de Habitação de Interesse Social. Recife: Prefeitura do Recife, 2016b. Disponível em: <<https://conselhodacidade.recife.pe.gov.br/habitacao-e-regularizacao-fundiaria>>. Acesso: 11 de jan. de 2021.

PREFEITURA DE RECIFE. **Recife 500 anos**: Proposta inicial de Estratégia de desenvolvimento da cidade. Recife: Prefeitura do Recife, 2019.

LIMA, Rosa Maria Cortês de; GONDIM, Jorge Vinícios Silva. ALENCAR, Maria Magaly Colares de Moura; SOUTO, Aline de Souza. **Produção do espaço**: Cidade, habitação, desigualdade e direito à cidade. In: XVIII ENANPUR, 18., 2019, Natal. Anais [...].p. 1-15. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=1174>. Acesso em: 22 de set. de 2020.

SANTANA, John Kennedy Ribeiro. **Análise evolutiva da ocupação dos morros da cidade do Recife**. Simpósio Nacional de Geografia Urbana. 16, 2019, UFES.

NOGUEIRA, Giuliana Feitosa Fernandes Lobo; ROCHA, Danielle de Melo. **Desigualdades socioespaciais e direito à cidade**: a ZEIS Campo Grande e o PREZEIS (Recife). Seminário Nacional Sobre Urbanização de Favelas. 3, 2018, Salvador.

## CONSTRUÇÃO FLUTUANTE

CUNHA, Emerson Pena. **Projeto arquitetônico de uma casa flutuante para os rios da Amazônia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

FARINON, Suelen Josiane; BECKER, Débora. **Casas flutuantes**: habitação de interesse social e desobstrução da paisagem. Revista de Arquitetura da IMED, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 1, p. 47-55, 2013.

MARTINS, Victor Luiz Vital. **Sistemas Leves para Autoconstrução**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

NETO, Tiago Samuel da Costa. **Arquitetura Flutuante**: Projetar uma habitação-tipo para um ambiente em transformação. Dissertação de Mestrado (Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao Grau de Mestre em Architectura) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2015.

OLIVEIRA, Camila do Amaral Gurgel Carneiro. **Projeto e técnicas construtivas de habitações ribeirinhas**: um estudo de flutuantes e palafitas. In: XII Jornada de Iniciação Científica e VI Mostra de Iniciação Tecnológica, 12., 2016, São Paulo, 2016. p. 1-22.

SIQUEIRA, Nadja Irina Cernov de Oliveira. **Casa Vitória Régia**: habitação popular, flutuante e sustentável. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade Interamericana de Porto Velho – UNIRON, Rondonia, 2011.

SOUZA, Leno Barata. **Cidade Flutuante**: Uma Manaus sobre as águas. Urbana: Revista Eletrônica do Centro Interdisciplinar de Estudos sobre a Cidade, campinas, v. 8, n. 2, p. 115-146, mai/ago 2016.

## PROJETO E SOLUÇÕES TÉCNICAS

COMISSÃO EPS BRASIL. EPS Brasil, 2021. Página inicial. Disponível em: <<http://www.epsbrasil.eco.br/>>. Acesso em: 30 de mar. de 2021.

DOLCE; RAVENA. Julia; Monyse. “Mudou muito. Antes era lama e casa flutuante”, conta moradora de Brasília Teimosa. **Brasil de Fato**. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2017/08/26/aqui-mudou-muito-antes-era-terra-lama-casa-flutuante-conta-moradora-de-brasil>>. Acesso em: 29 de jul. de 2021.

ECKER, Taienne Winni Paiz; MARTINS, Valdemar. **Comparativo dos sistemas construtivos Steel Frame e Wood Frame para Habitação de Interesse Social**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014

FAVELA duplica no Pina, e moradores atribuem fenômeno à crise e ao desemprego. **Rádio Jornal**, 2020. Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/grande-recife/2015/07/28/favela-duplica-no-pina-e-moradores-atribuem-fenomeno-a-crise-e-ao-desemprego>>. Acesso em: 29 de jul. de 2021.



HERRERA, Jaime Andres Quiroa. **Aplicação da climatologia dinâmica ao estudo do comportamento térmico das edificações, caso específico:** telhas produzidas a partir da reciclagem de caixas acartonadas. 2008. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo (USP). Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos.

IPT. **Informações sobre Madeiras:** Açacu. Disponível em: <[http://www.ipt.br/informacoes\\_madeiras/1.htm](http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/1.htm)>. Acesso em: 06 de maio de 2021

KOEKOEK, M.J. Connecting Modular Floating Structures: A General Survey and Structural Design of a Modular Floating Pavilion. 2010. Master thesis (Civil Engineering and Geosciences) - Delft University of Technology, [S. I.], 2010.

MADEIRO, Carlos. Nas palafitas do Recife, eleição engaja por razões distantes da esperança. **UOL Notícias**, 2020. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/eleicoes/2020/11/28/nas-palafitas-do-recife-eleicao-engaja-mas-nao-traz-esperanca-a-moradores.htm>>. Acesso em 29 de jul. de 2021.

PESSOA, Valdylene Tavares. **Mesozooplâncton da bacia do Pina, Recife, Pernambuco** – Brasil. Tese (Pós-Graduação em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

PROTESTO no Capibaribe chama a atenção para o descaso com o rio. **Rádio Jornal**, 2017. Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2017/04/11/protesto-no-capibaribe-chama-a-atencao-para-o-descaso-com-o-rio-277778.php>>. Acesso em 29 de jul. de 2021.

ROSA, Cássio Dalla. **Projeto e dimensionamento de um sistema wetlands construído em residência unifamiliar no município de Chapecó-SC.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação no curso de Engenharia Ambiental) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1393/1/ROSA.pdf>>. Acesso em: 31 de jul. de 2021.

SCHELBO, Cristina Galvão. **Avaliação de tipologias construtivas nos critérios de sustentabilidade: estudo de casos– telhas.** 2016. xiii, 137 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016

TONETTI, A. L.; BRASIL, A. L.; MADRID, F. J. P. y L.; FIGUEIREDO, I. C. S.; SCHNEIDER, J.; CRUZ, L. M. de O.; DUARTE, N. C.; COASACA, R. L.; GARCIA, R. S.; MAGALHÃES, T. M. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas:** referencial para a escolha de soluções. Campinas: Biblioteca Unicamp, 2018. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2018/11/Livro-Tratamento-de-Esgotos-Dom%C3%A9sticos-em-Comunidades-Isoladas-ilovepdf-compressed.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2021.

VASCONCELOS, ROSÁLIA. Famílias voltam às palafitas no Pina. **Diário de Pernambuco**, 2014. Disponível em: <<http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/noticia/cadernos/vidaurbana/2014/10/familias-voltam-as-palafitas-no-pina.html>>. Acesso em: 29 de jul. de 2021.

VECCHIA, F.; Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Hidráulica e Saneamento, **laudo** datado de 24/09/2002.