SUSTENTABILIDADE

EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

MILLENA RIBEIRO ALENCAR

MILLENA RIBEIRO ALENCAR

SUSTENTABILIDADE

EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Habitaçã Flexível para João Pessoa/PB

Trabalho Final de Graduação apresentado como requisito para a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, sob orientação do Professor Marcos Santana.

JOÃO PESSOA
AGOSTO, 2019

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A368s Alencar, Millena Ribeiro.
Sustentabilidade em Habitação de Interesse Social: Habitação flexível para João Pessoa/PB / Millena Ribeiro Alencar. - João Pessoa, 2019.
115 f. : il.

Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Sustentabilidade. 2. Desenvolvimento Sustentável. 3. Eficiência em Edificações. 4. Habitação de Interesse Social. 5. População de Baixa Renda. 6. Flexibilidade. I. Título

UFPB/BC

MILLENA RIBEIRO ALENCAR

SUSTENTABILIDADE

EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Habitaçã Flexível para João Pessoa/PB

BANCA EXAMINADORA:

_____	_____	_____
Prof. Me. Marcos Santana	Profª. Dra. Marília Dieb	Profª. Antonio Sobrinho Jr
Orientador	Examinadora	Examinador

JOÃO PESSOA
AGOSTO, 2019

DEDICATÓRIA

Dedico essa conquista à minha mãe, Madalena, por desde o início nunca ter poupado esforços nem sacrifícios para me dar o melhor que estava ao seu alcance, sendo a responsável pela minha formação hoje não apenas como profissional, mas também como pessoa.

Mãe, muito obrigada por TUDO, serei eternamente grata pelos seus sacrifícios.

Te amo eternamente.

AGRADECIMENTOS

À Deus, antes de tudo, por sempre ter me dado forças e determinação para buscar meus objetivos, me fazendo perseverar perante as dificuldades.

Aos meus pais, Madalena e Rossimar, por nunca terem medido esforços para me garantir a melhor educação possível, fazendo todos os sacrifícios. Pelo apoio e suporte sempre presentes, trazendo leveza e alegria para os momentos complicados. À vocês todo o meu amor e gratidão.

Ao meu namorado, Rodrigo Estanislau, que foi meu suporte durante esse momento e tantos outros que precisei, me alegrando, e me entendendo nos dias que não pude estar presente da forma como gostaria.

Aos meus melhores amigos Letícia, Marcelle, Evaristo, Edivaldo e Otávio, por sempre acreditarem em mim e nunca duvidarem da minha capacidade, mesmo nos momentos em que eu mesma duvidei. Eu amo vocês!

À minha família, por serem também parte da minha motivação em seguir em frente e poder dar o orgulho da conquista de uma graduação, oportunidade que poucos tiveram.

Aos amigos que a arquitetura me deu, em especial, Laiany, Vanessa, Alexandre, Themys e Giovani, que estiveram presentes tanto ao longo desse curso, quanto nesse momento final, e todos os outros que contribuíram para que esse trabalho pudesse ser finalizado, dispondo de atenção, tempo, recursos, apoio e esforço para me ajudar. Nunca saberei expressar o quanto sou grata pela contribuição de cada um de vocês, significou muito para mim.

Às arquitetas e amigas Bruna e Michele, com quem sempre pude contar e recorrer nos momentos de necessidade, a contribuição de vocês também foi extremamente relevante para a minha formação e sou verdadeiramente grata pela ajuda de vocês.

Aos professores e profissionais que me auxiliaram e inspiraram nesse percurso, em especial, ao meu orientador Marcos Santana, cuja loucura combina totalmente com a minha, e quem confiou em mim e dedicou tempo, por vezes até inexistente, para me acompanhar e guiar no desenvolvimento deste trabalho dentro de um prazo reduzido. Aos membros da banca Marília Dieb e Antonio Sobrinho Jr, cujas contribuições dadas durante a qualificação foram fundamentais para a evolução e melhoramento da proposta. À professora Marcele Trigueiro, que juntamente com os demais envolvidos, fez o possível para realizar a antecipação da defesa deste trabalho, tornando possível a minha abreviada inserção no mercado de trabalho.

À todos, o meu muito obrigada por todas as formas de contribuição, sem vocês, esse sonho não estaria se concretizando hoje.

"Não cai na chuva uma folha, se Deus não quiser."

Inicio meus agradecimentos com essa frase pois ao longo do desenvolvimento desse trabalho muitas foram as dificuldades e barreiras enfrentadas pelo caminho. Imprevistos e problemas que surgiram me fizeram questionar "meu Deus, por que isso tinha que acontecer agora?", mas todas as vezes fui surpreendida pela forma com a qual esses problemas eram solucionados, aprendendo lições e descobrindo apoios inimagináveis.

RESUMO

Em meio a demanda crescente pela produção de novas habitações para suprir o déficit habitacional do país, o setor da construção civil vem causando grandes impactos ambientais, sociais e econômicos através de sua forte produção. No entanto, apesar de a população de baixa renda compor a maior parte do déficit existente, a maioria das habitações produzidas são destinadas às parcelas de renda mais alta e, quando destinadas ao público de maior necessidade, apresentam baixa qualidade, uma vez que são construídas majoritariamente pelo setor privado e priorizam a obtenção de um maior lucro em detrimento de um menor custo com a construção.

Desse modo, juntamente com a ausência de políticas habitacionais suficientemente eficientes para fomentar o desenvolvimento sustentável da sociedade como um todo, a população de baixa renda acaba por enfrentar condições de vulnerabilidade social, fazendo-se necessária a criação de modelos e políticas que melhorem as condições de vida dessas famílias.

Sendo assim, o presente trabalho possui como produto o projeto de uma habitação que possa ser facilmente reproduzido para a criação de conjuntos habitacionais em variadas localidades da cidade de João Pessoa-PB, permitindo boas condições de habitabilidade e flexibilidade para os espaços e prevendo ampliações e usos mistos que possam auxiliar o desenvolvimento e sustento das famílias.

O trabalho traz ainda um estudo de viabilidade do projeto a partir de uma proposta de implantação em conjunto, com o objetivo de fomentar uma comunidade sustentável, coesa e conectada com o restante da cidade.

Palavras-chave: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, eficiência em edificações, habitação de interesse social (HIS), população de baixa renda, flexibilidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

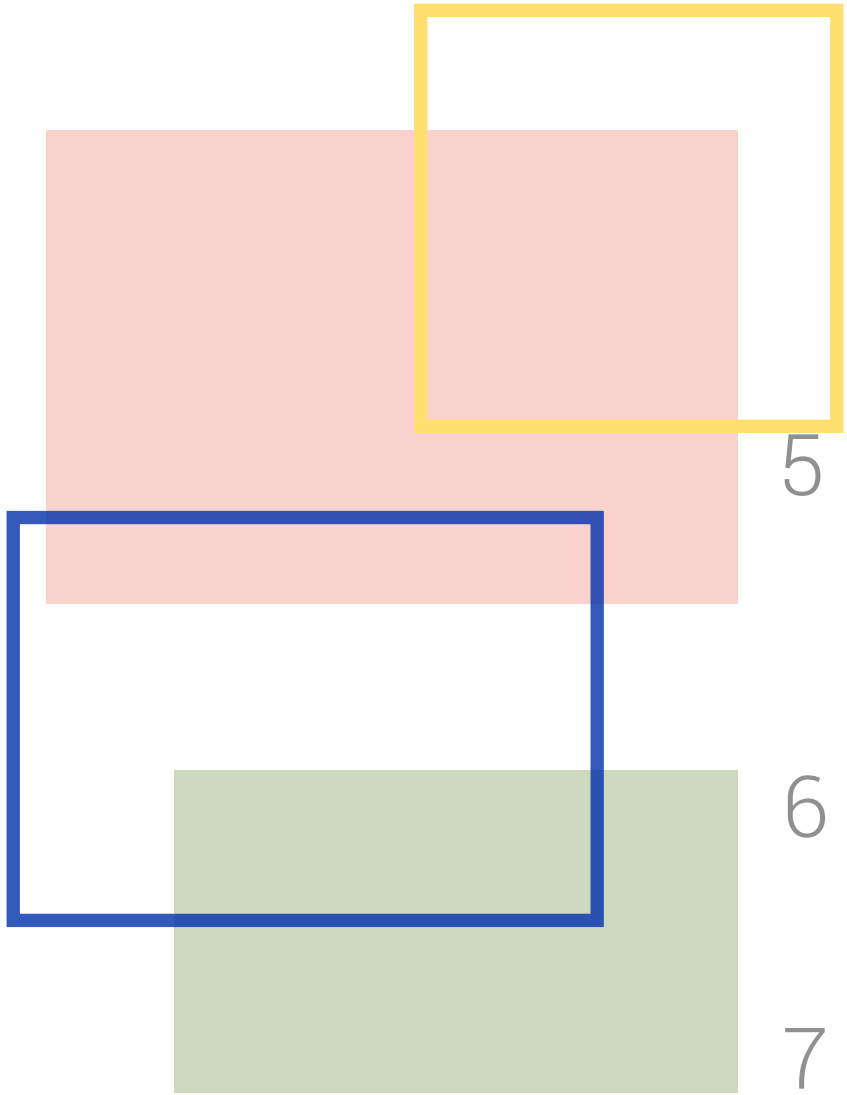
Apresentação do tema 14
Delimitação do Problema 15
Justificativa 19
Objeto | Recorte 20
Objetivo Geral 20
Objetivos Específicos 20
Metodologia 21

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Sustentabilidade 26
Habitação de Interesse Social 38
Sustentabilidade em HIS 44

3 ESTUDOS PRÉ-PROJETUAIS

Análise Regional 52
Selo Casa Azul - Caixa 57
Correlatos 58
Habitação Social Wirlton Lira 65
Sobrados Novo Jardim 70
Referências Extras 74



4 PROJETO

Diretrizes 78
Programa de necessidades 79
Planta Baixa e Layouts 81
Zoneamento e setorização 84
Implantação 86
Técnicas construtivas e Materiais 87
Volumetria e Fachadas 91

5 VIABILIDADE

Terreno 97
Condicionantes 100
Implantação e Orientação 101
Espaços Públicos 104

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 107

7 REFERÊNCIAS 109

1 INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO DO TEMA

O crescimento dos centros urbanos é um processo que vem aumentando a cada dia. Com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015, 85,72% dos brasileiros concentram-se nas cidades, e a estimativa é de que em 2030 esse percentual se transforme em 91,1%, segundo dados da ONU-Habitat (2016). A ONU indica ainda que até 2050 a população de toda a América Latina, que atualmente já é o continente mais urbanizado do mundo, será 86% urbana.

O aceleradocrescimento da urbanização traz consigo desafios econômicos, sociais e ambientais, que podem ser exemplificados pelos problemas citados,ainda no apontamento da ONU-Habitat, a respeito da urbanização da América Latina, como expansão desordenada, segregação socioeconômica e questões relacionadas à saúde, segurança e efeitos da mudança climática. Além desses, há ainda a questão do déficit habitacional, que de acordo com o World ResourcesInstitute (WRI, 2017, p. 2) é "potencializado pela insuficiência de planejamento e investimentos necessários para vencer esse grande obstáculo".

Em estudos realizados em 2018 pela Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc) juntamente com a Fundação Getulio Vargas (FGV), aponta-se um aumento de 7% no déficit de moradias entre 2007 e 2017, atingindo 7,78 milhões de unidades habitacionais. Segundo este, seria necessário construir 1,2 milhão de imóveis por ano, até 2029, para que seja possível suprir essa demanda.

Ocasionados por essas grandes proporções, a proliferação de assentamentos precários e expansão desordenada do espaço urbano trazem consigo problemas que devem ser tratados com urgência, já que comprometem condições ambientais das cidades e promovem a degradação da qualidade de vida da população, especialmente a de renda mais baixa. (COSTA E VENÂNCIO, 2016 apud CARVALHO, 2018, p.40)

Tendo em vista essa forte necessidade, os empreendedores do setor de construção civil viram então uma oportunidade de alavancagem coorporativa (PINI, 2014 apud SILVA, 2018), visando aprodução cada vez maior de unidades habitacionais através do menor custo para a obtenção de uma larga margem de lucro, gerando carências no âmbito de projeto e construção desde o início da concepção dos empreendimentos (SILVA, 2018). Estas carências implicam na oneração dos custos de utilização e manutenção ao longo da vida útil das edificações.

Sabendo-se que, de acordo com Robson Gonçalves, da FGV (apud GAVRAS, 2019), "a maior parte do déficit é formada por famílias que ganham até três salários mínimos por mês, mas a demanda por moradias também atinge consumidores de rendas intermediárias", esse ônus traz impactos significativos para o orçamento das famílias usuárias.

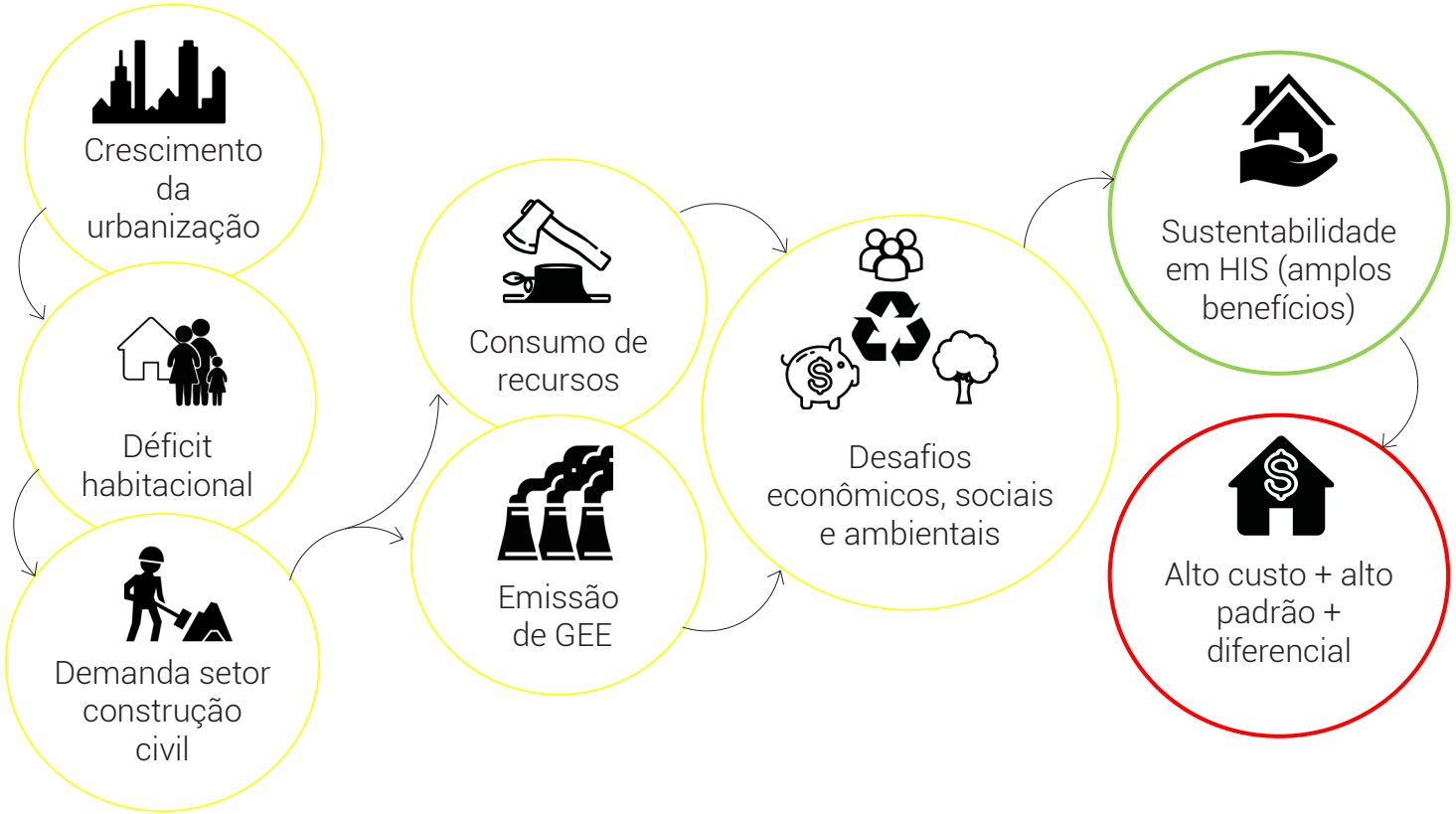
Além disso, conforme citado porCarvalho (2018, p.66), Gazola (2008) expõe que grande parte dos programas habitacionais possuem uma visão quase sempre voltadas à construção em si, sendo, entretanto, necessário que se reflita também as necessidades dos usuários, levando em consideração os aspectos sociais, econômicos e culturais, buscando atende-los de forma equilibrada e sustentável.

Diante desse cenário, Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e a Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) de São Paulo (2014, p.15) revela que o setor de construção civil no Brasil "consome atualmente algo em torno de 40% dos recursos naturais extraídos e é responsável pela geração de, aproximadamente, 60% de todo o resíduo sólido urbano", contribuindo ainda para cerca de um terço das emissões dos gases do efeito estufa.

A adoção de práticas sustentáveis pode contribuir para gerar benefícios ambientais, sociais e econômicos (WRI, 2017, p. 8), e no que tange ao setor de construção civil, sua contribuição se faz ainda mais significativa quando adotadas em HIS–já que são estas que representam a maior demanda das construções civis do Brasil–,"além de proporcionar um ambiente mais confortável ao morador" (VISINTAINER; CARDOSO; VAGHETTI, 2012, p. 3).

Como é possível perceber, as edificações representam um grande potencial de eficiência energética, podendo ter um importante papel nessa transformação urbana sustentável necessária.

Portanto, em meio ao contexto apresentado e à busca por avanços na mitigação dos efeitos dessa forte urbanização, a institucionalização de estratégias de eficiência se faz necessária em diferentes escalas de governo e administração pública, exigindo, ainda, o envolvimento do setor privado.



DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Não é de hoje que o país enfrenta problemas relacionados à habitação, a primeira crise habitacional aconteceu no período de 1886 a 1900, quando São Paulo teve sua primeira "explosão" populacional (BONDUKI, 2017). De acordo com o autor, houve uma grande imigração para a capital por falta de habitações, ocasionando novos loteamentos e novas necessidades urbanas.

Mas foi apenas no período pós-guerra (1946-1950) que se deu início à produção significativa de habitações sociais. Grande parte dos arquitetos envolvidos com a produção dessas habitações buscou incorporar princípios da arquitetura moderna para compatibilizar economia, prática, técnica e estética, a fim de viabilizar a aquisição de moradia aos trabalhadores de baixa renda. No entanto, equívocos da ação habitacional implementada pelo governo acabaram reduzindo os impactos e a abrangência da proposta, ocasionando uma incorporação parcial dos princípios modernos, que resultou no empobrecimento gradativo dos projetos habitacionais.

Esse empobrecimento se manifestou na busca constante pela redução de custos, a qual se almejava atingir através da eliminação de ornamentos, racionalização do traçado urbanístico e uniformização de unidades e blocos, por exemplo (BONDUKI, 2017, p. 139-145), características que até hoje se encontram na grande maioria dos projetos destinados a HIS.

Nos dias de hoje, a insuficiência de moradias continua sendo um grande problema enfrentado pelo governo, que segue buscando meios de combatê-la. Segundo o WRI (2017, p. 8), atualmente o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) é o maior programa habitacional de interesse social já desenvolvido no Brasil, tendo combatido em cinco anos 1,2% do déficit habitacional existente na época, que era de 10,2% em 2009 (FJP, 2012) e passou para 9% em 2014 (FJP, 2016).

Em João Pessoa o panorama não é diferente, segundo pesquisa de 2012 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em matéria de Paula Audissi para o Brasil de fato (2018), o déficit habitacional na Paraíba é de 111.895 residências, onde 20,9 mil são referentes à capital.

Para tentar reduzir esses números, a produção no setor de construção civil brasileiro sofre então uma alta demanda, aumentando também, por consequência, os impactos ambientais, sociais e econômicos gerados em decorrência disso, que podem ser exemplificados a partir da intensificação na emissão de gases poluentes causadores do efeito estufa e aquecimento global, da segregação e espraiamento urbanos, a elevação do consumo de recursos e gastos com infraestrutura, entre outros (SMA/CPLA – SP, 2014; WRI, 2017; CAIXA, 2010). Por isso, os benefícios alcançados através da implementação de práticas sustentáveis aos projetos de HIS teriam seus impactos amplamente difundidos.

Devido ao fato de a sustentabilidade estar ligada ao alto custo das soluções normalmente utilizadas, que na maioria das vezes são apresentadas em empreendimentos de alto padrão como diferencial competitivo no mercado imobiliário, a viabilização financeira dessas práticas sustentáveis torna-se impraticável para a população cuja renda é menos favorecida. Entretanto, as alternativas para a inserção de medidas sustentáveis em edificações podem ser aplicadas em diversos cenários.

Toda edificação possui um ciclo de vida, e, de acordo com o Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-HABITAT, sigla em inglês), este é dividido em seis fases, sendo fundamentais no planejamento de projeto de habitações, especialmente as de interesse social.

No quadro a seguir, pode-se observar algumas das considerações de sustentabilidade que devem ser levadas em conta em cada uma das fases.

Planejamento	Impacto do empreendimento no meio ambiente local; relações com a cidade; qualidade do ambiente construído local; uso do solo e densidade de ocupação; infraestrutura; transporte público; áreas verdes; impactos ambientais.
Projeto	Energia embutida nos materiais e consumo de recursos; projetos que permitam o uso eficiente de água e energia; integração com resfriamento/aquecimento distrital e microgeração de energia; gestão de resíduos; telhados verdes; robustez e resiliência; possibilidade de melhoria; aderência ao estilo de vida.
Construção	Segurança, desempenho ambiental e disponibilidade local de materiais e mão de obra; minimização do impacto ambiental das atividades de construção.
Operação	Desempenho energético; ar-condicionado e qualidade do ar; poluição local; gestão do uso da água; reuso de água; higiene e conforto; qualidade e eficiência da infraestrutura local; manutenção e gerenciamento da habitação; reciclagem de resíduos.
Reforma	Escolha dos materiais de reforma; projeto eficiente; gerenciamento dos resíduos de construção.
Fim de vida	Demolição ou reuso; reciclagem de componentes prediais; gerenciamento dos resíduos de construção.

Quadro 01: Considerações de sustentabilidade por fases do ciclo de vida das edificações.
Fonte: WRI (2017), adaptado pela autora.

Além dessas considerações, existem alternativas de baixo ou até nenhum custo para a adoção de medidas sustentáveis em edificações, tornando-as acessíveis a todas as faixas de renda, inclusive as de interesse social. A exemplo disso, é possível citar a adoção de soluções de arquitetura passiva, a utilização de isolamentos necessários, o emprego de materiais adequados e de qualidade otimizada, o incentivo e capacitação dos usuários, a utilização de equipamentos de menor consumo, a adequação das instalações, gestão de resíduos, entre outras (WRI, 2017 p.26).

Considerando que o ciclo de vida das edificações possui essas seis fases, o foco do presente trabalhos e aterá, em sua maioria, na análise das fases de projeto, construção e de operação, nas quais podem-se encontrar boa parte das alternativas que exigem pouco ou nenhum custo extra, e onde se concentram grande parte do poder de atuação de um profissional de arquitetura, tornando a questão ainda mais pertinente e relevante para estudo, na área.

Com isso, o trabalho tem como problemática a seguinte questão: quais estratégias são necessárias para conferir sustentabilidade – econômica, ambiental e social – em Habitações de Interesse Social, capazes de contribuir para a solução de problemas nestes três âmbitos? De que forma elas podem ser utilizadas para fomentar um projeto flexível com possibilidade de reprodução eficiente em variados locais?

JUSTIFICATIVA

Diante dos problemas identificados, – a crescente urbanização desordenada, o aumento da demanda por habitações, os impactos do setor de construção civil, a preocupação com a sustentabilidade, as barreiras impostas para a implementação de medidas sustentáveis em habitações populares–conforme previamente apresentados, o estudo de soluções sustentáveis de baixo custo para promover a eficiência em edificações de habitações de interesse social se faz extremamente relevante tanto academicamente, contribuindo para a compreensão da importância do arquiteto enquanto autor e responsável pelos projetos e seus impactos, quanto para a sociedade e o meio ambiente, que serão beneficiados com os resultados alcançados pela possível aplicação dos mesmos.

Edificações mais eficientes contribuem, principalmente se implementadas em larga escala, para a redução de impactos no âmbito ambiental, social e econômico, trazendo ganhos que se manifestam na economia de renda das famílias, na economia de energia e de recursos naturais e na redução das emissões de gases do efeito estufa do país.

Além disso, no que se refere a HIS eficientes, a diminuição da taxa de inadimplência– impulsionada pela ausência de gastos excessivos com custos e manutenções das unidades, impactando positivamente na renda, já naturalmente restrita, das famílias usuárias –e da quantidade de subsídios governamentais destinados à tarifas sociais, podem ser apresentadas como uma importante justificativa para viabilizar a adoção de medidas de sustentabilidade em HIS, mesmo as que requerem um investimento adicional por parte do governo (Koswoski et al. 2012, apud WRI, 2017, p. 27).

Vale a pena destacar ainda que projetos de habitação social que permitem flexibilidade para ampliações conforme necessidades futuras, contribuem para o desenvolvimento social e econômico das famílias, garantindo ainda uma maior apropriação da edificação pelos usuários, contribuindo para o seu zelo e conservação ao longo do tempo, devido aos vínculos criados pela participação dos proprietários na criação da habitação final (SALINGAROS et al., 2015).

OBJETO / RECORTE

O objeto do presente trabalho trata-se de um modelo de habitação de interesse social unifamiliar sustentável e flexível para a cidade de João Pessoa/PB.

OBJETIVO GERAL

Como objetivo geral do estudo pretende-se desenvolver uma proposta de anteprojeto para uma habitação de interesse social unifamiliar com aplicação de soluções sustentáveis para João Pessoa/PB, que permita flexibilidade para a criação de novos cômodos e novos usos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- identificar as diretrizes necessárias para fomentar a sustentabilidade do projeto;

- detectar as medidas de arquitetura bioclimáticas adequadas à região;

- analisar a viabilidade da replicação da proposta de forma eficiente e sustentável.

METODOLOGIA

O trabalho em questão encontra-se dividido em 7 capítulos, organizados seguindo a estrutura: a) introdução, composta pelo capítulo 1; b) desenvolvimento, formado pelos capítulos 2 a 6; e c) conclusão, apresentada no capítulo 7. A construção dos capítulos se deu a partir do método científico definido por Lakatos (2003, p. 83):

> "o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista"

Este método, considerado pela autora como teoria da investigação, consiste no cumprimento das seguintes fases:

a) Descobrimento do problema ou lacuna;

b) Colocação precisa do problema;

c) Procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema;

d) Tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados;

e) Invenção de novas ideias;

f) Obtenção de uma solução;

g) Investigação das consequências da solução obtida;

h) Comprovação da solução.

Sendo assim, o capítulo 1 é composto pela apresentação do tema de maneira geral, com o intuito de situar o leitor sobre as áreas e problemas que serão abordados ao longo do trabalho, bem como pelos objetivos que se pretendem alcançar e a justificativa pela qual o trabalho se sustenta, seguido da metodologia aplicada, conforme a definição de Lakatos (2003, p. 236) para a introdução:

> "Formulação clara e simples do tema da investigação; é a apresentação sintética da questão, importância da metodologia e rápida referência a trabalhos anteriores, realizados sobre o mesmo assunto."

Para desenvolver este capítulo foi feito, inicialmente, um estudo preliminar acerca do tema escolhido (Sustentabilidade em HIS), a fim de verificar o seu estado atual do ponto de vista teórico, bem como de outros estudos e pesquisas já realizados sobre o tema. Esse processo é fundamental para garantir a necessária integração com a teoria existente, e a análise desse material disponível contribuirá para a revisão bibliográfica, conforme recomendado por Lakatos (2003).

Embora se reconheça a abrangência de um amplo leque de variáveis envolvidas, é necessário que seja delimitado um recorte de abordagem para viabilizar o alcance dos objetivos estabelecidos.

No que diz respeito ao desenvolvimento, Lakatos (2003, p. 236) define como sendo a "fundamentação lógica do trabalho de pesquisa, cuja finalidade é expor e demonstrar", na qual leva-se em consideração três fases: a) explicação; b) discussão; e c) demonstração.

a) Explicação: "explicar é apresentar o sentido de uma noção, é analisar e compreender, procurando suprimir o ambíguo ou obscuro", dessa forma, essa fase é representada pelo capítulo 2, no qual consta o referencial teórico do presente trabalho. Esse capítulo é desenvolvido, em sua maioria, com base no método histórico, onde se busca identificar os acontecimentos do passado para compreender o presente.

> "Promovido por Boas. Partindo do princípio de que as atuais formas de vida social, as instituições e os costumes têm origem no passado, é importante pesquisar suas raízes, para compreender sua natureza e função. Assim, o método histórico consiste em investigar acontecimentos, processos e instituições do passado para verificar a sua influência na sociedade de hoje, pois as instituições alcançaram sua forma atual através de alterações de suas partes componentes, ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural particular de cada época. Seu estudo, para urna melhor compreensão do papel que atualmente desempenham na sociedade, deve remontar aos períodos de sua formação e de suas modificações." (LAKATOS, 2003, p. 106-107)

AAlém disso, foi realizada também uma análise exploratória dos dados levantados a partir de pesquisa documental e bibliográfica (documentação indireta), a qual possibilitou identificar as principais características e problemáticas do cenário atual.

b) Discussão: "é o exame, a argumentação e a explicação da pesquisa: explica, discute, fundamenta e enuncia as proposições", representada pelo capítulo 4, onde ocorre a explanação dos guias e diretrizes que devem nortear as soluções analisadas e propostas para os problemas identificados. É também neste capítulo que ocorre a análise de precedentes e correlatos para fomentar as soluções projetuais adotadas.

Precedente (SÁ, 2014; VELOSO, 2009; OLIVEIRA, 2015; MAHFUZ, 1995) é aquele que está associado a noções abstratas, influenciando soluções através da utilização de princípios por analogia, e correlato (SÁ, 2014)

consiste no "uso consciente de casos existentes na concepção de um novo trabalho. Para a utilização de um correlato, a referência é buscada de forma intencional".

> "Collins apresenta o estudo de precedentes como aspecto essencial para projetação e fonte de referencias para novos projetos, e também estabelecem a continuidade do julgamento como um refinamento constante ao invés de uma série de invenções espontâneas de gênio" (SÁ, 2014, p.22).

No entanto, a autora defende que, para que seja possível assimilar lições a partir de ideias que poderão auxiliar no processo de raciocínio de projeto, é preciso identificar o nível de correlação considerado e eleger os critérios a serem analisados. A análise de tais critérios, resulta no estabelecimento de parâmetros que subsidiam a determinação das diretrizes de projeto. A definição dos critérios utilizados, bem como a metodologia utilizada para tal, será explanada no referente capítulo.

c) Demonstração: "é a dedução lógica do trabalho; implica o exercício do raciocínio", representadas pelos capítulos 5 e 6, no qual são postos em prática os resultados de todas as fases anteriores, fomentando a criação do projeto, que consiste no produto almejado com o presente trabalho, bem como um estudo de viabilidade como forma de comprovação do mesmo.

No entanto, de acordo com Bilodeau (1997, p. 7, apud SÁ, 2014, p. 23):

> "Regras, modelos e princípios nunca são criados ex nihilo [do nada] como produto de um processo puro, racional, dedutivo. Eles estão necessariamente incorporados em pressupostos culturais e evoluíram a partir de um conhecimento de precedentes ou inconscientemente recebidos ou intencionalmente e criticamente determinados".

Dessa forma Veloso (2009) estuda como ocorre essa incorporação de pressupostos ao projeto, e como ocorre a evolução do mesmo, explicando duas das principais abordagens utilizadas para tal.

A primeira, proposta por Philippe Boudon e equipe (2004; 2003; 2000, apud VELOSO, 2009, p. 8), enfatiza a concepção projetual, tendo como foco a "identificação das origens ou fontes das ideias do projetista, e sua evolução", a partir de categorias intrinsecamente ligadas à Arquitetura, configurando a "Arquiteturologia", ou seja, a ciência da concepção arquitetônica, envolvida por noções como ideia, sistema, percepção, representação e discurso.

Já a segunda, de Hélio Piñon (1998, 2006, apud VELOSO, 2009, p.9), é "essencialmente voltada para a síntese da forma arquitetural", destacando aspectos como "tectonicidade (consciência construtiva), estruturas formais, resolução de aspectos programáticos e adequação às condições do lugar".

Corroborando tais abordagens, Habermas (1990, apud OLIVEIRA, 2015, p. 44) afirma, ainda, que o processo de projeto se dá baseado em dois saberes, o saber técnico e o saber prático. O primeiro é externo e depende da informação trazida de fora, fazendo com que as regras técnicas sejam esquecidas no momento em que se para de utilizá-las, este saber oferece ao praticante um caminho previamente traçado, ou seja, uma metodologia para guiar a execução de tarefas previstas. Já o segundo, trata-se de um saber hermenêutico, interpretativo, que exige uma postura reflexiva. Este saber se internaliza na experiência oferecida por prática contínua, reconhecendo suas próprias potencialidades e limitações diante da novidade e do imprevisto.

Veloso (2009) completa esse pensamento defendendo que a abordagem de Boudon – investigativa-analítica –, juntamente com a de Piñon – crítico-avaliativa – fornecem os parâmetros necessários para melhor elucidar e orientar uma avaliação mais qualitativa das decisões de projeto, onde este, por sua vez, consiste no desafio de criar uma nova solução, preferencialmente original e/ou referenciada, atendendo, simultaneamente, a todas as exigências e questões teóricas e práticas inerentes a ele.

De acordo com Mahfuz (1995, p. 61), "Para que a arquitetura possa ser inclusiva e significativa em vários níveis, deve-se empregar mais de um método de criação ao mesmo tempo". Sendo assim, para a geração da forma arquitetônica foram utilizados, majoritariamente, os métodos tipológico e mimético.

O método tipológico consiste na geração de "um novo artefato arquitetônico por meio de uma analogia estrutural traçada com um outro artefato arquitetônico existente" (MAHFUZ, 1995, p. 53). Para entender este método faz-se necessária a compreensão do sentido de analogia e da definição de tipo, onde o primeiro significa o processo de raciocínio a partir de casos paralelos, e o segundo é o elemento que deve servir como regra para o modelo, representando um objeto que deve ser repetido, podendo ser formais ou funcionais (organizacional e estrutural).

Já o método mimético é aquele através do qual se gera novos artefatos a partir da imitação de modelos existentes. Para entendê-lo é preciso que se compreenda em que consiste essa imitação, que pode ser a expressão de uma realidade interna, a reprodução de uma realidade externa, a cópia fiel da aparência das coisas ou, ainda, uma imitação livre, onde o imitador representa a realidade à sua maneira, interpretada e adaptada (MAHFUZ, 1995).

Por fim, como conclusão, apresenta-se o capítulo 7, explanando os resultados e discussões finais provenientes do projeto e do decorrer do estudo realizado, a partir de uma metodologia que baseia-se no princípio de que a avaliação do resultado alcançado é uma relação processada na interação entre dois referenciais, onde um é tomado como parâmetro ideal e o outro como suposição da própria realidade (DALBEN, 1998, p. 242, apud ARCIPRESTE, 2012, p. 40). Assim, o melhor resultado é aquele que traz a maior aproximação do real com o ideal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

SUTENTABILIDADE

O que é?

Atualmente, sustentabilidade é algo que, acompanhada de seus benefícios e a importância da mesma para a preservação do planeta para as gerações futuras, tornou-se um tema popular. No entanto, essa popularização acabou focando o significado do termo em aspectos referentes à preservação do meio ambiente, negligenciando seus demais desdobramentos e gerando a necessidade de compreender as origens desse conceito.

O conceito de sustentabilidade começa a ser construído a partir da discussão sobre desenvolvimento sustentável, cuja origem, de acordo com fatos históricos, surge a partir do ano de 1972, ano em que se realizou, na cidade de Estolcomo na Suécia, a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Ambiente Humano. (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 18)

Quinze anos depois, em 1987, a Comissão Brundtland elaborou o Relatório "Nosso Futuro Comum", desenvolvida a partir da avaliação do resultado dos 15 anos que seguiram a conferência de Estolcomo. Neste relatório, a sustentabilidade aparece como o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades presentes, sem comprometer, nem impedir, todavia, que as necessidades das gerações futuras continuem sendo supridas.

Desde esse período, os pensamentos sobre sustentabilidade demonstram preocupações referentes as ações realizadas no presente e seus reflexos no futuro, sendo reproduzida por diversos autores em suas definições até hoje.

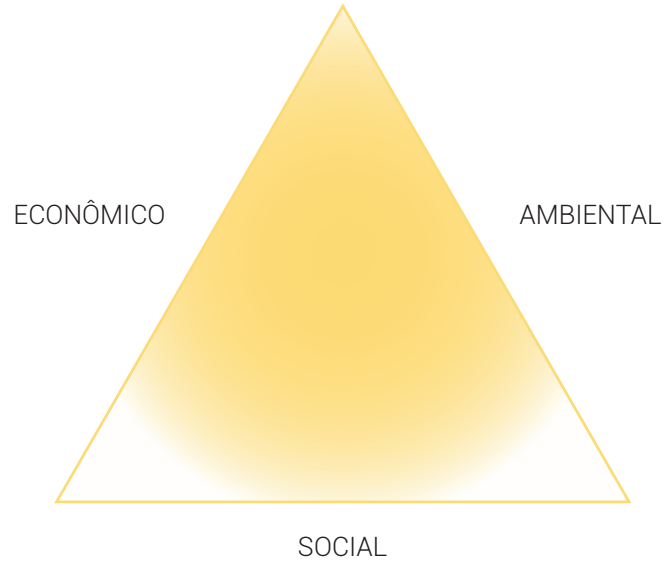
> "Diz-se que uma comunidade é sustentável quando satisfaz plenamente suas necessidades de forma a preservar as condições para que as gerações futuras também o façam. Da mesma forma, as atividades processadas por agrupamentos humanos não podem interferir prejudicialmente nos ciclos de renovação da natureza e nem destruir esses recursos de forma a privar as gerações futuras de sua assistência" (CIB, 2002, apudMENDONÇA, 2010, p. 7).

Conforme Ayres et al. (2006, apud MAIER, 2018, p. 34) "todo o conceito de sustentabilidade é realizado em prol do equilíbrio entre o ambiente natural e o construído, para que todas as gerações possam garantir as suas demandas".

> "Segundo Sattler (2007, p. 21) o termo sustentabilidade vem ganhando mais espaço à medida que o ser humano nota os danos gerados no meio em que vive em decorrência de sua interferência. O conceito muito tem a ver com desenvolvimento voltado para a sociedade que reage perante seu esgotamento. Em linhas gerais, sustentabilidade visa atitudes e ações que suprem as necessidades atuais, mas com consciência e racionalização devida, sem prejudicar necessidades futuras "(MMA, 2000).

De acordo com Mendonça (2010, p.7) esse conceito parece um objetivo utópico, uma vez que exige o envolvimento de mudanças de uma série de comportamentos na sociedade como um todo, devido ao fato de estar diretamente ligado a cultura e a maneira com a qual os países e instituições guiam suas políticas. No entanto, as cadeias produtivas sofrem pressão de consumidores e organizações, e os governos e instituições são pressionados pelosindivíduos, fato que vem fazendo com que modelos de desenvolvimento e sistemas de gestão busquem compatibilizar o desenvolvimento econômico, o social e o meio ambiente. Os três componentes que formam o triângulo da sustentabilidade (MENDONÇA, 2010, p. 7).

Triângulo de sustentabilidade



Segundo Ribeiro (2014, p.13), o conceito de sustentabilidade visa, ainda, fazer uso de todos os recursos possíveis do planeta racionalmente, sem esquecer de buscar também a sua reutilização, além de abranger aspectos muito mais profundos, como qualidade de vida e conforto mesmo com simplicidade.

Figura 01: Triangulo da sustentabilidade.
Fonte: MENDONÇA (2010), adaptada pela autora.

Desenvolvimento sutentável

Foi após uma série de desastres e acidentes ambientais ocorridos a partir da década de 1950 que a sociedade começou a prestar atenção aos problemas decorrentes da degradação ao meio ambiente (SEIFFERT2007, apud CARVALHO, 2018 p.18). E assim como a preocupação a respeito das questões ambientais, as discussões referentes ao desenvolvimento sustentável ainda é um tema atual, ambos oriundos de um longo caminho de estudos, debates, conferências e acordos entre países.

Pode-se dizer que o início desse caminho se deu em 1987, quando foi publicado o Relatório "Nosso Futuro Comum", apresentando o conceito de desenvolvimento sustentável.

Logo em seguida, no ano de 1988, destaca-se a inclusão do capítulo "Do Meio Ambiente" na Constituição Federal Brasileira, onde definiu-se que:

"todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defende-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988, art. 225).

Ainda em 1988, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), é criado com a finalidade de avaliar informações científicas, técnicas e socioeconômicas recentes sobre o tema.

Foi então que, em 1992, realizou-se, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como RIO-92 ou ECO-92, onde a adoção do conceito de desenvolvimento sustentável foi marcada, gerando produtos como a Agenda 21 e a Convenção sobre a Mudança do Clima.

A Agenda 21 consiste em um plano de ação onde são encontrados princípios para a implementação de um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI, pautado na sustentabilidade ambiental, social e econômica. Já a Convenção sobre a Mudança do Clima, corresponde a um tratado cujos países signatários firmam o compromisso de estabilizar, através de ações conjuntas, a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, a fim de garantir, assim, a proteção do sistema climático para as atuais e futuras gerações(SMA/CPLA – SP, 2014, p. 19).

> "Para Schutzer (2012), a Agenda 21 tornou-se um dos mais importantes instrumentos da Rio 92, uma vez que passou a pautar as agendas locais de planejamento urbano, no momento em que a cultura ambiental se expandia. Além disto, a Agenda buscou firmar compromissos entre as nações, apontando quais problemas deveriam ser considerados como prioritários, bem como os recursos, os meios e as metas para enfrentá-los" (CARVALHO, 2018 p.20).

Em 1997, com base na Convenção sobre a Mudança do Clima, estabeleceu-se o Protocolo de Quioto, no qual foi apresentado o primeiro passo para o desenvolvimento de ações destinadas a reduzir, principalmente por parte dos países industrializados, as emissões de gases de efeito estufa, estabelecendo, assim, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para os países em desenvolvimento.

Chegando ao século XXI, 189 países firmaram um pacto cujo objetivo principal era combatera pobreza e a fome do mundo até o ano de 2015, na Cúpula do Milênio da ONU, realizada no ano 2000. Fato que originou a Declaração do Milênio, onde foram estabelecidos oito objetivos – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)–para serem alcançados por meio de ações específicas de combate à pobreza e outros temas relacionados (CERQUEIRA; FACCHINA, 2005, apud CARVALHO, 2018 p.20).

Dois anos depois, realizou-se em Joanesburgo, maior cidade da África do Sul, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, que ficou conhecida como Rio +10 e teve como frutos a Declaração Política e o Plano de Implementação. Dentre os termas abordados, pode-se citar a água, energia, saúde pública, biodiversidade e agricultura, sendo, no entanto, apenas a água o tema no qual foi possível chegar a um consenso: a necessidade da redução da população que não possui acesso a água e saneamento, com o objetivo de se alcançar um número 50% menor até 2015.

Após a realização de tais convenções, foi publicada em 2005 a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, documento que proporcionou as conclusões apresentadas a seguir:

> "a humanidade está fazendo um verdadeiro saque no banco dos ecossistemas globais, o que pode acarretar um colapso na capacidade do planeta de fornecer bens e serviços ambientais aos seres humanos. Além disso, as alterações feitas nos ecossistemas, especialmente nos últimos cinquenta anos, aumentaram o risco de mudanças abruptas, como, por exemplo, explosão de epidemias, eutrofização de águas costeiras e mudanças climáticas regionais, induzidas pelo desmatamento" (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 19).

Em 2007, as consequências que o aquecimento global acarretará, até o ano de 2100, se nada for feito para impedi-lo, foram divulgadas em um relatório do IPCC, a partir do qual a humanidade se viu frente a uma série de desafios, como a necessidade de se reduzir até 60% das emissões de gases do efeito estufa.

Na seguinte e atual década, renovar o comprometimento público, avaliar os progressos realizados, identificar lacunas na implementação dos resultados e abordar os novos desafios quanto ao desenvolvimento sustentável foram finalidades da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em 2012.

Atualmente, o Brasil é signatário de acordos firmados em convenções internacionais como o Acordo de Paris (Conferência das Partes - COP 21), realizado em 2015, e a Agenda 2030, idealizada por líderes

mundiais em uma reunião realizada na sede da ONU em Nova York, também em 2015, sendo esta última onde o conjunto de 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram definidos.

A partir do Acordo de Paris, definiram-se, em suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), as metas do Brasil para a mitigação de gases de efeito estufa (GEE), mediante as quais o país firmou compromisso de reduzir 37% das emissões até 2025, e 43% até 2030, com base nos parâmetros obtidos em 2005.

No ano de 2016, realizou-se em Quito, no Equador, a Terceira Conferência das Nações Unidas (ONU) sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável, ou Habitat III, na qual foi possível progredir no debate dos compromissos da comunidade internacional sobre o tema da moradia.

Durante a referida conferência, foi adotada pelos Estados-membros da ONU a Nova Agenda Urbana, com o intuito de orientar as ações em prol da urbanização sustentável pelos próximos 20 anos, além de enfatizar a função dos governos locais na liderança e cumprimento de seus objetivos. Pode-se considerar, ainda, que o documento firmado representou um avanço referente aos ODS, principalmente ao Objetivo 11, "Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis".

O grande objetivo da Nova Agenda Urbana é garantir, até 2030, que habitações seguras, adequadas e com preços acessíveis possam estar ao alcance de todos, juntamente com o acesso a serviços básicos, que o número de cidades e assentamentos humanos sejam consideravelmente aumentados, até 2020, além de visar também a urbanização de favelas, o aumento da urbanização inclusiva e sustentável e da capacidade para a gestão da mesma, bem como da redução do impacto ambientar negativo per capita das cidades.

Pode-se destacar ainda, dentre as metas do citado objetivo, apoiar países menos desenvolvidos, a partir da prestação de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, fazendo uso de materiais locais.

Como é possível perceber, grande foi a evolução no que tange ao conceito de sustentabilidade, entretanto, a carência de sua aplicação no aspecto de políticas públicas referentes ao crescimento das cidades e planejamento urbano é clara. Este cenário é demonstrado por Leite e Awad (2012, apud CARVALHO, 2018 p.14), que relatam mudanças significativas provenientes do processo de urbanização, como o aumento do consumo dos recursos naturais, crescimento nos índices de poluição, infraestruturas mal distribuídas, moradias ineficientes, desmatamento, entre outros fatores de degradação ambiental.

Baseado nesse contexto, muitas são as considerações existentes a respeito do que se trata, então, o

desenvolvimento sustentável e quais são suas implicações, sendo, no geral, pautadas num conceito global que aborda além das esferas social, ambiental e econômica.

Com isso, o alcance do desenvolvimento sustentável, de acordo com Sachs (2002, apud CARVALHO, 2018 p.14), significa considerar simultaneamente as dimensões social, cultural, ecológica, territorial, econômica e política, juntamente com a necessidade de se trabalhar o termo desenvolvimento conforme o ponto de vista de verdadeira apropriação dos direitos humanos, políticos, sociais, culturais e ao meio ambiente, onde ocorram contatos e trocas constantes de informações entre os variados agentes envolvidos.

> "Atingir o desenvolvimento sustentável, portanto, significa mudar os valores que guiam o comportamento dos agentes econômicos e sociais, e formar capacidades que orientem um desenvolvimento constituído em bases ecológicas, de equidade social, diversidade cultural e democracia participativa (LEFF, 2001). Além disto, apesar das discussões relativas às políticas ambientais serem comumente focadas em instituições nacionais e internacionais, Sen e Klicksberg (2010) relatam um crescimento do interesse em abordar a cidadania na construção do desenvolvimento sustentável, incluindo a capacidade de pensar, valorizar e agir do cidadão" (CARVALHO, 2018 p.23).

> "Por apresentar diferentes dimensões, infere-se que alcançar a sustentabilidade significa perpassar por diferentes campos de conhecimento e de atuação. Em outras palavras, implica ir além de ações pontuais e pré-concebidas, em busca da articulação e transversalidade entre teoria e prática, valores e condutas, local e mundial. Enquanto processo, pode ser apreendida como uma cadeia sistêmica, em que cada etapa é essencial para a composição do todo. Sua efetivação carece, de um lado, de ações individuais, a partir da formação da consciência de cada ser humano e, do outro, ações coletivas, muitas vezes evidenciadas na atuação do Estado" (CARVALHO, 2018 p.23).

Sendo assim, o desenvolvimento sustentável deve abarcar as dimensões citadas bem como suas ramificações, incluindo:

a) **Dimensão temporal:** perpassa os limites de curto prazo e almeja medidas cujos resultados são de médio a longo prazo.

b) **Dimensão ética:** reconhece que o equilíbrio ecológico se encontra mais ameaçado do que um padrão duradouro de organização da sociedade.

c) **Dimensão social:** remete à importância fundamental de uma sociedade sustentável e menos desigual para atingir um desenvolvimento sustentável.

d) **Dimensão prática: a**ssume a necessidade da mudança de hábitos como indispensável.

e) Dimensão econômica: informa que a eficiência econômica deve ter abrangência macrossocial e não apenas macroeconômica rentável empresarialmente.

Ministério do Meio Ambiente (2000, p. 26)

Por fim, Salingaros et. Al. (2015) acrescenta ainda a dimensão humana como forma de medir a sustentabilidade alcançada com o projeto:

> "O sucesso será medido em termos humanos, isto é, o bem-estar físico e emocional do residente. Nós consideramos um projeto de sucesso se ele é mantido e amado pelos seus residentes e também se o tecido urbano se junta ao resto da cidade de maneira saudável e interativa. Por outro lado, nós consideramos como não tendo sucesso (e, portanto, não sendo sustentável) um projeto que é odiado por seus residentes, por diferentes razões, que dissipa e não preserva recursos desde o início da construção, que contribui para a degradação social, que isola os residentes e que se deteriora em um curto período de tempo."

Sustentabilidade na construção civil

Com a recente crise econômica, muitos países forram atingidos por problemas como, principalmente, o desemprego. Diante disso, esses países têm aderido a medidas para estimular a economia e os investimentos, sendo as ações referentes à recuperação ambiental a opção adotada por boa parte deles, como é o caso dos que fazem parte da União Europeia.

Neste cenário, voltou-se o foco dos investimentos para a área de eficiência energética, aplicada em edificações, transportes, aparelhos elétricos, e também para a oferta de energias diversificadas, dando prioridade, especialmente em países em desenvolvimento, às de fontes renováveis como a eólica, solar e biomassa. Esse novo foco refletiu de maneira fundamental para a restauração de ecossistemas, gerando ainda numerosos empregos "verdes" e tornando possível a retomada do crescimento econômico sustentavelmente. (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 101)

Também foi possível perceber, diante das novas oportunidades, o grande potencial do setor da construção civil para mitigar mudanças climáticas e reduzir as emissões de gases do efeito estufa.

Conforme exposto em publicação do WRI (2017, p.16):

> "Segundo o New Climate Economy (NCE), o potencial de ganhos econômicos para as cidades a partir da eficiência das edificações é de US$ 6 trilhões até 2050 (NCE, 2014), [...] O consumo energético tem crescido sistematicamente no mundo, sendo

que as edificações representam 40% do uso global de energia e respondem por 30% das emissões de CO2 induzidas por seres humanos (UNEP, 2015), além de a eficiência das edificações ter o maior potencial de mitigação das emissões de GEE com o menor custo (WRI, 2016)."

Revela-se então, através desses dados, a grande oportunidade que surge para os países em desenvolvimento, principalmente, de explorar e fornecer incentivos e subsídios às soluções de eficiência para edificações.

O potencial desse setor pode ser ilustrado também através do gráfico apresentado pelo WRI, em sua publicação sobre o aceleramento da eficiência das edificações (2016, p.5), que expõe ainda o baixo investimento necessário para a adoção da maior parte das medidas de eficiência, que por sua vez, são responsáveis pela maior parte dos resultados potenciais do setor, conforme pode ser visto a seguir:

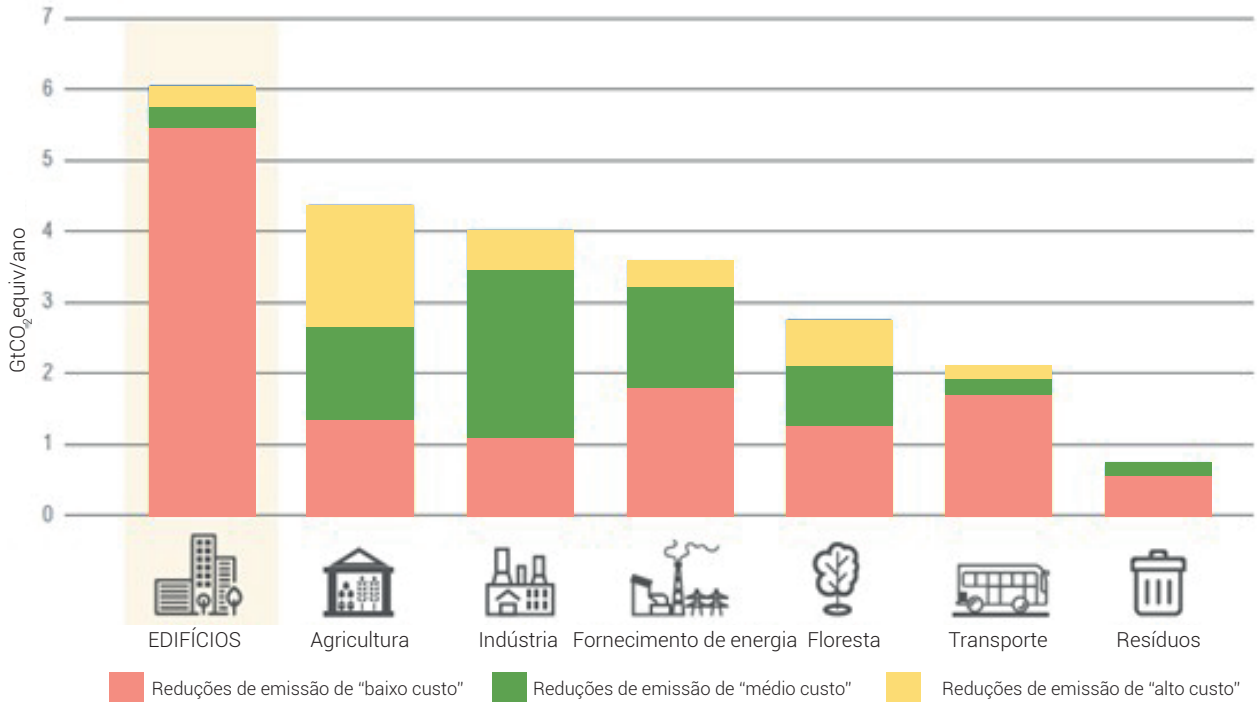


Gráfico 01: Potencial de mitigção econômica por setor, 2030.
Fonte: WRI (2016), adaptada pela autora.

A partir da compreensão desse contexto, juntamente com o potencial do setor, reforçado pelo gráfico apresentado, e os demais dados, é possível concluir a importância e a relevância de se impulsionar uma construção civil mais sustentável, apesar dos grandes desafios existentes, principalmente quando se entende os ganhos que podem ser atingidos a partir disso.

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2000, p. 28), a construção sustentável em países em desenvolvimento trata-se de um processo que demanda uma compreensão global dos fenômenos, aspirando a restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes naturais e construídos, bem como a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e promovam o encorajamento da equipe econômica.

Além disso, segundo Rudek e Muzilo (2007, apud Carvalho (2018 p.27), deve-se acrescentar a necessidade do vínculo entre problemas ambientais e os de cunho social, autores de grande parte do caos na vida urbana, principalmente quando se trata de camadas mais vulneráveis da sociedade.

> "Diante de tais desafios, cabe ao Poder Público, na condição de grande consumidor de obras e serviços de engenharia, fomentar a indústria da construção civil sustentável por meio da regulação do setor, seja agindo de forma pioneira e inovadora ou mediante a celebração de contratos em que os critérios socioambientais são aplicáveis às obras públicas, dentre as quais estão incluídas as edificações e as habitações com finalidade social" (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 20).

É este cenário que fomenta a necessidade da inclusão da sustentabilidade não apenas nas edificações como um todo, mas também nas habitações, especialmente as de interesse social. Para tanto, entender em que momento uma habitação pode ser considerada sustentável, é imprescindível.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e a Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) de São Paulo (2014, p.28), uma habitação é sustentável quando incorpora, desde sua concepção até um possível processo de demolição, a adequação ambiental, a viabilidade econômica e a justiça social.

> "Uma habitação sustentável traz uma série de benefícios, como a minimização do uso de recursos naturais e da geração de poluição, o desenvolvimento da economia local e a formalidade nas relações de trabalho, além do aumento da eficiência no uso de recursos financeiros na construção e valorização do imóvel pelo mercado"(SMA/CPLA – SP, 2014, p. 28).

Estes mesmos autores defendem ainda que o projeto de uma habitação sustentável deve ser iniciado já em sua fase de concepção, na qual as chances de intervenção são maiores, não deixando, entretanto, de buscar a otimização de seu desempenho ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Ceotto corrobora esse pensamento, sustentando a importância de se iniciar as decisões projetuais sustentáveis desde o momento da idealização do projeto, por ser esta a fase onde se tem a maior capacidade para definir a escolha das soluções adotadas e interferir nos custos da edificação, enquanto durante sua construção e período de uso, as possibilidades de implementar mudanças para alcançar uma maior economia são bem pequenas. conforme visto no seguinte gráfico:

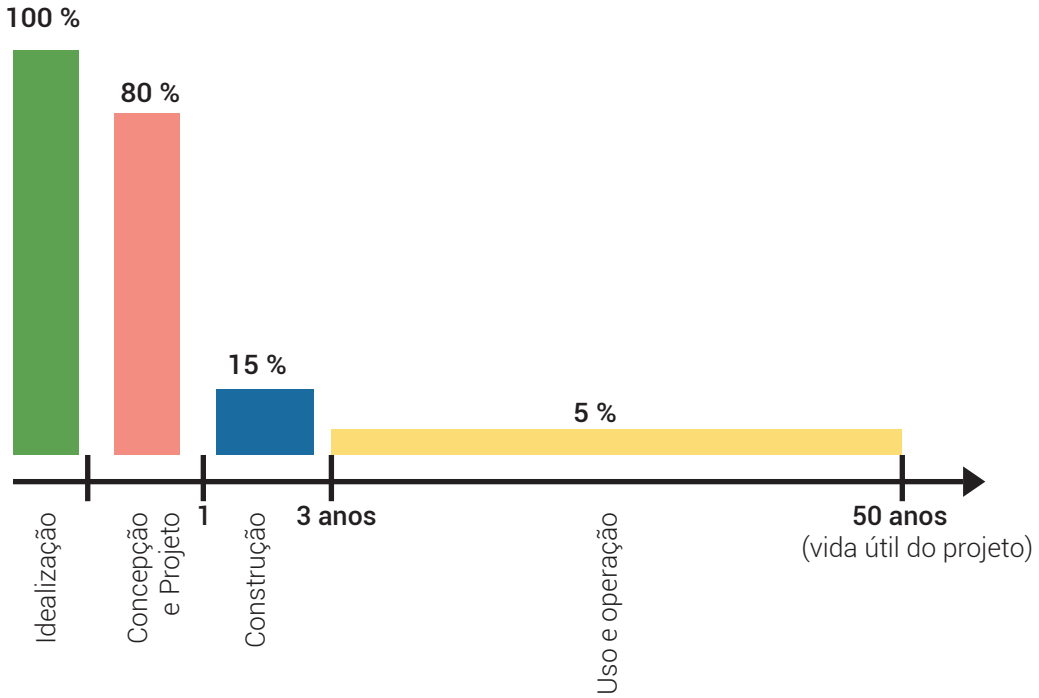


Gráfico 02: Possibilidade de interferência nos custos de uma edificação.
Fonte: Desenvolvido pela autora com base em dados de Luis H. Ceotto, apresentados em palestra sobre o assunto (2018).

Portanto, pode-se concluir que um empreendimento humano dito sustentável, exige o atendimento homogêneo e equilibrado de três quesitos fundamentais: adequação ambiental, viabilidade econômica e aceitação cultural. (MENDONÇA, 2010, p. 8)

A figura a seguir ilustra a evolução do conceito de construção sustentável, bem como o conjunto de fatores que devem ser levados em conta que a mesma possa ser alcançada.

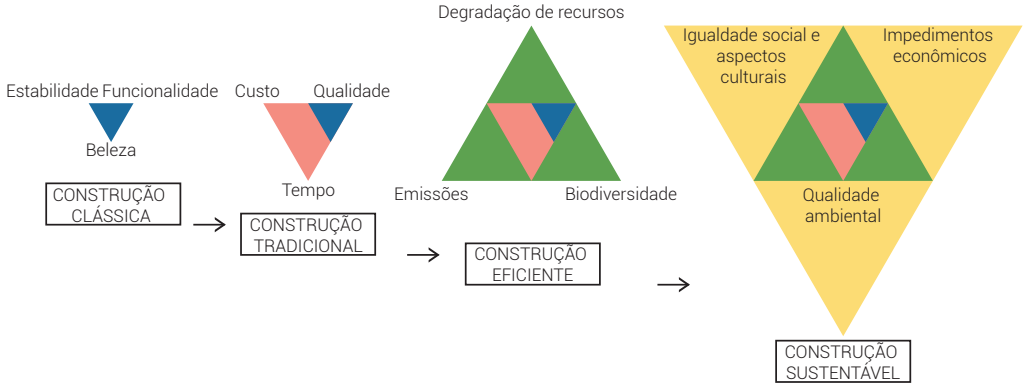


Figura 02: Inserção e evolução do conceito de sustentabilidade na construção.
Fonte: Kuhn (2006), adaptada pela autora.

Eficiência em edificações

As edificações são o setor que consome a maior parte da energia dentre os demais. Conforme dados do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL e da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o setor residencial, apenas, consome quase 23% de toda a energia elétrica do Brasil, sendo o chuveiro elétrico, considerando uma residência de quatro pessoas, responsável por 22% da conta de luz da mesma, representando o maior consumo da casa (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 32).

A escassez da água, agravada pelo seu intenso e negligente consumo, constitui outra grande preocupação socioambiental enfrentado pela população. De acordo com estudos citados pela SMA/SP e CPLA/SP (2014, p.46), são gastos, no Brasil, entre 50 e 200 litros de água diariamente em uma residência, por pessoa, a depender da região. A maior parte é proveniente, mais uma vez, do chuveiro, cujo consumo corresponde a 55% do total de água utilizada na residência, contabilizando cerca de 45 a 144 litros.

No entanto, esse uso não racional da energia e da água, provocam consequências. A eletricidade, por exemplo, responde por quantidade significativa de emissões de gases de efeito estufa, fato que se dá por sua geração ainda ser baseada na queima de combustíveis fósseis. Diante disso, é evidente a necessidade de mitigação das consequências decorrentes dos processos de geração e uso da energia elétrica.

Para tanto, há três principais maneiras de se alcançar essa mitigação: a) reduzir o consumo de eletricidade; b) substituir a geração de energia através de combustíveis fósseis por fontes renováveis; c) aumentar a eficiência energética (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 33).

O WRI (2017, p.9) define o termo medidas de eficiência em edificações como sendo as alterações realizadas no projeto, construção ou operação de uma edificação, capazes de aumentar a eficiência energética ou reduzir o consumo de água durante sua operação.

A eficiência energética, por sua vez, de acordo com o mesmo autor, trata-se da melhoria de desempenho por meio da redução na utilização de recursos energéticos a fim de proporcionar serviços como iluminação, abastecimento de água ou alteração da temperatura do ambiente construído para atignir o conforto térmico.

O mesmo termo é definido também por Lamberts, Dutra e Ferreira (1997, apud SMA/CPLA – SP, 2014, p. 32) como sendo:

> "a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia."

Acrescenta-se ainda, uma das vantagens que podem ser associadas ao termo:

> "A eficiência energética tem efeitos positivos no emprego, criando novas oportunidades de negócios e na transformação de mercado. Um estudo realizado pela British Association (UNE; ILO; IOE e ITUC, 2008) determinou, especificamente para o setor residencial, que para cada € 1 milhão gastos em programas de eficiência energética, 11,3 a 13,5 empregos foram criados" (SMA/CPLA – SP, 2014, p. 35).
> Já com relação à eficiência do uso da água, o WRI (2017, p.9) aponta a definição do conceito como a melhoria de desempenho por meio do uso racional de água proporcionando serviços como abastecimento, esgotamento sanitário, captação de águas pluviais, etc.

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL - HIS

Contexto e evolução

Com o forte processo de industrialização, nos primeiros anos da República as imigrações e a expansão das cidades foram incrementadas, levando à deterioração urbana e a novas exigências.

As péssimas condições de moradia vivenciadas pelos trabalhadores urbanos estavam em evidência, razão pela qual difundiram-se os cortiços – moradias coletivas de aluguel –, uma forma de proporcionar que estes trabalhadores pudessem morar próximos ao local de trabalho. No entanto, essas moradias caracterizavam-se por suas altas densidades e as precárias condições de higiene, contribuindo para a proliferação de epidemias (CARVALHO, 2018 p.57). Diante deste cenário, a saúde pública passou a receber incentivos e intervenções por parte do governo, que regulou a construção de vilas operárias (BONDUKI, 2014).

Após o fim da República Velha, os técnicos e especialistas da área de construção, passaram a visar a diminuição dos custos da produção de morarias e a oferta de maior facilidade para a construção das mesmas, a fim de racionalizar e simplificar os sistemas construtivos, combater a especulação imobiliárias e melhorar o acesso a periferia (BONDUKI, 2014).

Foi na República Nova que o governo autorizou a realização de financiamento de casas pelas Pensões e Caixas de Aposentadoria, momento no qual criaram-se os Institutos de Aposentadoria e Pensões, substituindo, posteriormente, as Caixas.

No governo do General Dutra, em 1946, foi criada a Fundação da Casa Popular (FCP), responsável pela construção de 4.879 casas em cerca de 12 estados até 1960. No entanto, a má gestão dos recursos públicos, bem como o congelamento dos aluguéis e o frenético aumento da inflação durante o governo Vargas, na década de 50, causaram prejuízos aos programas habitacionais, ocasionando o fim da FCP (CARVALHO, 2018 p.58).

Depois de Juscelino Kubitscheck ter assumido o governo, de 1956 a 1961, a questão habitacional continuou fora de destaque, não estando presente nem mesmo no Plano de Metas. O tema voltou a se destacar apenas durante o governo de Quadros, quando foi motivado, por fatores externos, a se instrumentar por meio do Instituto Brasileiro de Habitação e do Conselho Federal de Habitação, tendo este último assumido papel fundamental na execução das políticas habitacionais após a renúncia do presidente Jânio Quadros(FINEP, 1983,apudCARVALHO, 2018 p.58).

Já em 1963,no governo de João Goulart, a política habitacional presencia um grande evento, a criação do Plano Trienal, cujo objetivo era controlar o surto inflacionário da época e retomar as taxas de crescimento do país

por meio de uma política de desenvolvimento que pretendia alcançar as mesmas taxas atingidas ao final dos anos 50. No entanto, essa política não foi capaz nem de desacelerar a inflação nem de acelerar o crescimento. Diante do fracasso do Plano Trienal, as reformas de base como a agrária, bancária, fiscal e outras, passam a ter suas bandeiras levantadas pelo governo de maneira muito mais intensa (TOLEDO, 2004, p. 16-17).

Conforme Canuto (2008, p. 183), foi diante deste cenário que, através de uma reforma urbana proposta ainda em 1963, deu-se o primeiro passo em direção à construção de um programa de crédito destinado à população de baixa renda. No entanto, o golpe político militar ocorrido em 1964, onde o Marechal Castelo Branco assumiu o governo, acabou por impedir tal reforma, criando-se, posteriormente, o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e o Banco Nacional de Habitação (BNH), ainda durante esse governo.

A finalidade do SFH era facilitar e promover o acesso à casa própria, tendo como foco as famílias de baixa renda. O BNH, por sua vez, de acordo com Rolnik (2009, p. 33), foi uma resposta do governo militar à grande crise habitacional enfrentada pelo país, em busca de obter apoio das massas populares, ao mesmo tempo em que buscava criar uma política de financiamento que estruturasse, de maneira capitalista, o setor da construção civil.

Foi justamente este Banco que, de acordo com Abiko (1995, p.12) difundiu a utilização do termo Habitação de Interesse Social (HIS) para designar as construções provenientes de seus programas para faixas de menor renda.

O BNH promoveu, segundo Maricato (2009, p. 39), a utilização de novos materiais de construção, de tecnologias, de equipamentos e de máquinas, por diversas vezes, a partir de suas construções de canteiros de obras com protótipos de edifícios destinados à habitação. Foi então que, em 1978, realizou-se em Salvador o Simpósio sobre o Barateamento da Construção Habitacional, apresentando uma extensa mostra desses protótipos.

> "Para Santos e Aguiar (2016), a criação do SFH consistiu em uma tentativa de conciliar a crescente demanda pela casa própria e o interesse de instituições autorizadas a atuar com o financiamento imobiliário, tendo como público alvo a população de baixa renda. Quanto ao BNH, Marques e Frey (2015) apontam que, apesar das críticas, tanto o Banco quanto o sistema preconizado por ele caracterizam o período mais amplo e eficaz da política habitacional no país" (CARVALHO, 2018 p.53).

Porém, com a forte crise mundial econômica que atingiu o país na década de 70, associada à intensa urbanização brasileira vigente no momento, acarretaram-se desafios como o aumento da inflação, desemprego, queda nos níveis salariais e, consequentemente, desequilíbrios no Sistema Financeiro de Habitação (SFH), fazendo com que o BNH se tornasse incapaz de solucionar tais desafios (MARQUES e FREY, 2015 apud CARVALHO, 2018 p.60), chegando à extinção em 1986.

Diante deste cenário, as Companhias Estaduais de Habitação foram enfraquecidas, enquanto emergiram, em contra partida, programas alternativos em prol da habitação.

A partir de então, desde 1985 até 1994, foram exercidas diversas ações a fim de fortalecer esses programas, que se detinham ao atendimento de famílias com renda inferior a três salários mínimos, como o Profilurb, Pró--Morar, João de Barro e, posteriormente, Programa Nacional de Mutirões Comunitários.

Segundo Dumont (2014, p.31-32), este último programa teria sido a última tentativa de conter a queda dos recursos destinados as políticas habitacionais. No entanto, seu avanço acaba sendo contido devido as incertezas econômicas e políticas do país, bem como da perda do acúmulo de experiência na área. Frente a tal acontecimento, o autor acrescenta ainda que a política urbana e habitacional brasileira, passam a ser conduzida por um conjunto de órgãos que caracterizam, então, uma "confusão institucional", resultando na transferência da responsabilidade por tais políticas a instituições sem experiência e sem tradição, como a Caixa Econômica Federal.

Chegando ao século XXI, cria-se, em 2003, o Ministério das Cidades e, em 2004, aprova-se a Política Nacional de Habitação (PNH), propondo a criação do Sistema Nacional de Habitação (SNH), a partir do qual passa-se a elaborar o planejamento habitacional à nível nacional, estadual e municipal.

A SNH assume, então, o papel de coordenar e apoiar atividades referentes à habitação do Conselho da Cidade, juntamente com a responsabilidade de elaborar o Plano Nacional de Habitação (PlanHab), cujo momento de elaboração se dá concomitantemente à proposta de implantação de dois grandes programas, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

O programa minha casa minha vida - PMCMV

Iniciado em 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento foi um plano estratégico com o intuito de resgatar o planejamento e voltar a investir nos setores estruturantes do país, a partir da execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética. O programa foi reestruturado em 2011, reorganizando seus eixos nas categorias "Cidade Melhor", "Comunidade Cidadã", "Minha Casa Minha Vida", "Água e Luz para Todos" e "Transporte e Energia", momento que designou o início da sua segunda fase.

O Programa Minha Casa Minha Vida, antes de ser incorporado a segunda fase do PAC, havia iniciado sua atuação em 2009, após a realização de uma pesquisa da Fundação João Pinheiro que divulgou o déficit habitacional do país em 5,8 milhões de unidades, fazendo com que o governo decidisse apostar na produção de habitações em massa.

Sendo assim, o PMCMV passou por três fases, distinguidas entre si pelas faixas de renda abrangidas por cada. A primeira, possuía uma faixa de renda entre R$1600 e R$5000, já na terceira fase, sua faixa de renda era de R$1800 a R$6500.

O surgimento do programa se deu, em sua primeira fase, como um pacote econômico direcionado a habitação do mercado, cujo objetivo era construir 1 milhão de casas, favorecendo o surgimento de um novo cenário para o mercado imobiliário brasileiro. Já nas duas fases seguintes, a meta era a construção de 2 milhões de moradias.

De acordo com Milano e Bonadio (2013, p. 144):

> "O novo programa em muito se assemelha à política habitacional do BNH, alvo de muitas críticas, entre as quais a promoção da expansão ou a dispersão da malha urbana, desencadeando assim um elevado dispêndio de recursos financeiros destinado à execução da infra-estrutura dos conjuntos habitacionais, localizados em áreas longínquas dos centros urbanos."

Apesar das indiscutíveis carências de qualidade urbana, Marc e Hehl (2014, apud CARVALHO, 2018 p.65) "reconhecem que o programa promoveu o acesso à habitação para grande parte da população de baixa renda e alterou os padrões da urbanização no país". Conforme relatado por Proni e Faustino (2016, p. 144), os subsídios utilizados para a execução do PMCMV superaram o valor de qualquer outro programa habitacional nacional, levando a críticas como:

> "A expressiva disponibilização de recursos como dimensão estratégica para financiamento, subsídio e otimização da cadeia produtiva da construção civil em nível federal, ao mesmo tempo em que permite alcançar parcelas populacionais de menor renda, antes não atendidas, tem como foco ampliar a participa-

> ção da iniciativa privada nos processos de produção"(MOREIRA e RIBEIRO, 2016, p. 16-17).

Uma outra crítica expressa sobre o programa foi a apresentada pelas autoras Milano e Bonadio (2013, p. 144):

> "A estrutura do programa MCMV está fortemente ancorada na participação do setor privado, ou seja, a provisão habitacional para a população de menor renda está nas mãos do mercado. Uma vez que as regras de mercado sugerem a garantia da maior taxa de lucro possível, ainda que os projetos atendam às exigências técnicas mínimas estabelecidas pelo MCMV, os ganhos com a produção habitacional somente serão possíveis a partir de uma redução no custo de construção e/ou da redução do preço da terra."

Dessa forma, estando as decisões de projeto sob as influências do mercado imobiliário, cujo objetivo é obter o maior lucro com os empreendimentos, a localização dos mesmos sofre grande impacto, situando-se na periferia devido aos menores custos econômicos inerentes a sua terra. Além disso, o estado acaba sendo conivente com tal prática, para que o setor da construção civil não sofra uma queda em suas atividades econômicas (COSTA, 2014, p. 7).

> "essa foi a consequência da promoção das moradias, majoritariamente por parte do setor privado da construção civil que dentro de uma lógica de mercado, passaram a produzir as habitações nos moldes que lhes era conveniente, no geral em forma de condomínios totalmente desconectados na malha urbana" (MEDEIROS, 2019 p.27).

Neste quesito, Scheidt et al. (2010, p.95) aponta a falta de atenção com os impactos ambientais provenientes da forma a qual os empreendimentos habitacionais de interesse social vêm sendo inseridos na malha urbana, resultando em alterações de cunho climático, geológico e hídrico. As autoras enfatizam ainda a necessidade de se realizar criteriosamente os processos de elaboração e implantação de tais empreendimentos, podendo ser impulsionados por programas de acompanhamento e avaliação.

Além dessa questão ambiental, a busca constante pelo barateamento das construções faz com que a maioria dos projetos de HIS sejam produzidos de acordo com soluções padronizadas, ignorando as diferenças climáticas e as necessidades dos usuários (WRI, 2017 p.53). Constatando o cenário, Medeiros(2019 p.27)acrescenta:

> "Apesar de o programa ter apresentado grande impacto, produzindo uma quantidade expressiva de moradias. Há de se reconhecer que por final das contas prevaleceu, segundo Cardoso (2013), a construção de empreendimentos desconectados do meio urbano em áreas ainda mais periféricas, dando preferência a economia com os custos das terras em detrimento das necessidades urbanas. Além disso, o programa recorreu no erro de reproduzir em vários casos o gigantismo dos conjuntos habitacionais passados, monótonos e por vezes de baixa qualidade construtiva."

Ademais, conforme destacado por Cardoso (2013, p. 44), a distribuição dos recursos destinados a execução dos empreendimentos do programa foi desigual, privilegiando as camadas de renda mais alta em detrimento das camadas de menor renda. Ferreira (2012, p. 23) condiz e acrescenta que "as políticas públicas de moradia, por sua vez, não eram desenhadas para atender efetivamente aos mais pobres", nem mesmo durante a segunda metade do século XX, onde sua atividade foi mais significativa.

Atualmente, o PMCMV sofre reduções nos investimentos, desde 2016, bem como a diminuição dos subsídios para faixas de menor renda (MEDEIROS, 2019 p.27).

Em decorrência dessa desigualdade econômica, associada ao déficit habitacional, assim como acredita Santana (2013, apud CARVALHO, 2018, p. 38), a habitação no Brasil passou a ser dita como uma meta de vida, um patrimônio da família, um ideal com o sonho de ser alcançado. Sendo, contudo, sua promoção e venda cercadas por estratégias de publicidade destinadas à sua comercialização e consumo.

> "Percebe-se, por fim, que apesar da significativa contribuição para a redução do déficit por moradias, é preciso refletir sobre a forma com que as políticas e os programas habitacionais brasileiros têm sido orientados e concebidos – desconsiderando a realidade local na elaboração dos projetos, construindo em áreas periféricas e carentes de infraestrutura e serviços urbanos de qualidade, desmatando e impermeabilizando grandes áreas, dentre outros fatores. Tais fatores acabam por contribuir não apenas para o agravamento do quadro de degradação ambiental no país, mas também para o acirramento dos conflitos sociais e econômicos" (CARVALHO, 2018 p.66).

Dessa maneira, necessita-se de uma política habitacional que enfrente, de forma efetiva, o déficit, que dê conta das inúmeras nuances oriundas das distintas realidades regionais, sociais e econômicas brasileiras, sendo capaz de prover um produto que seja verdadeiramente uma moradia, algo que vai muito além de apenas uma unidade habitacional, mas que reúne diversas condicionantes para uma vida digna, com acesso aos direitos básicos constituintes dos pilares da cidade e base para o desenvolvimento (KRAUSE, BALBIM e LIMA NETO, 2013,p.8). O mesmo pensamento que se tinha, a respeito da segunda fase do Programa, mas que, entretanto, até hoje não se tornou realidade.

Portanto, assim como defendido por Carvalho (2018 p.15), a preocupação e o especial interesse para com o PMCMV, devido ao número de moradias produzidas e a qualidade urbanística dos empreendimentos, bem como pelo impacto que a ocupação urbana provoca à população, às cidades e ao meio ambiente, torna-se imprescindível.

SUSTENTABILIDADE EM HIS

Benefícios

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente e a Coordenadoria de Planejamento Ambiental (2014, p. 29), ambas do estado de São Paulo, para uma habitação ser verdadeiramente sustentável, esta deve contemplar aspectos como: a) eficiência energética; b) uso racional da água; c) materiais construtivos sustentáveis; d) conforto térmico; e) acessibilidade.

Dessa forma, a edificação seria capaz de: a) alcançar a redução do consumo de energia – não apenas durante sua fase de uso, como também ao longo de todo o seu ciclo de vida –; b)reduzir o consumo de água e, concomitantemente, da geração de efluentes; c)diminuir o uso de recursos naturais, utilizar materiais e equipamentos que gerem menores impactos ambientais, reutilizar e reciclar matérias; d) promover temperaturas satisfatórias aos usuários; além de e) atender usuários com quaisquer tipos de necessidades.

A SMA/SP e a CPLA/SP (2014, p. 28) acrescentam ainda que:

> "Uma habitação sustentável traz uma série de benefícios, como a minimização do uso de recursos naturais e da geração de poluição, o desenvolvimento da economia local e a formalidade nas relações de trabalho, além do aumento da eficiência no uso de recursos financeiros na construção e valorização do imóvel pelo mercado."

Entretanto, a sustentabilidade nas habitações até hoje é vista, grande parte das vezes, apenas como a economia de recursos, sendo conhecida como uma edificação "verde". Ignorando, desse modo, toda a perspectiva integral, que leva em consideração a melhoria no âmbito social, no desempenho ambiental e na viabilidade financeira, desse amplo conceito.

Assim, empreendimentos de Habitação de Interesse Social (HIS), como produtores de milhões de unidades habitacionais, representam uma excelente oportunidade de aliar a preservação ambiental, a viabilidade econômica e a transformação social (WRI, 2017 p.18).

Além disso, os benefícios provenientes de HIS mais eficientes, são refletidos também em forma de economia nas despesas mensais das famílias contempladas, oscilando entre R$ 37,29 na Região Sul e R$ 71,92 no Nordeste, segundo dados apurados em estudo do WRI (2017 p.45).

Um ponto que deve ser destacado a respeito dessa economia, é que ela acaba por retornar, de maneira indireta, ao Estado. Esse retorno acontece tanto pela redução da taxa de inadimplência nas parcelas pagas ao

governo para a aquisição do imóvel, quanto pela diminuição do valor total gasto com a provisão das tarifas sociais, que são subsidiadas pelo governo.

A redução dos gastos com a geração de energia e água também é outra possível externalidade positiva de uma HIS sustentável, bem como o aumento da qualidade de vida da população de baixa renda e a redução dos custos de saúde, provenientes de uma menor emissão de GEE– gases causadores do aquecimento global e suas consequentes transformações climáticas (WRI, 2017 p.57).

Sobre este último fator, a The Lancet divulgou, no final de 2018, um relatório sobre saúde e mudanças climáticas, fornecendo uma lista de consequências que o aquecimento global pode provocar à saúde humana, capazes de sobrecarregar o sistema de saúde nacional.

Países tropicais, como o Brasil, segundo o relatório, são afetados principalmente por doenças causadas pela poluição atmosférica e pelas transmitidas por vetores, como é o caso da dengue, zika e chikungunya, as mais frequentes no país.

O documento apresenta, ainda, sugestões de políticas públicas para o país, recomendando, por exemplo, o investimento no combate a focos do Aedes aegypti e, também, pensar no desenho das cidades objetivando a amenização dos efeitos das ilhas de calor na população.

Sendo assim, o aumento da eficiência das edificações, principalmente em regiões de clima mais quente, como o Nordeste, contribui para a melhoria da qualidade do ar – colaborando, consequentemente, com a saúde da população – e o conforto térmico por maiores períodos ao longo do ano (WRI, 2017).

Pode-se acrescentar, por fim, que uma HIS sustentável diminui, ainda, a necessidade de reformas(WRI, 2017 p.20), tendo em vista o grau de satisfação e a qualidade de vida experienciada pelos usuários, evitando a utilização de novos recursos, sejam eles naturais, materiais ou mesmo financeiros, bem como a geração de resíduos.

Logo, é possível afirmar que a sustentabilidade em HIS estrutura-se com base em três pilares: a) social: uma vez que seus impactos afetam positivamente as despesas, a qualidade de vida e a saúde das famílias; b) ambiental: por meio da redução do consumo de recursos, da mitigação de GEE e dos efeitos de suas consequências; e c) econômico: tendo em vista a viabilidade do custo das medidas adotadas, bem como o retorno gerado por elas, tanto direto quanto indireto.

Barreiras

Apesar dos diversos benefícios constatados, no Brasil, a restrição da população em adotar medidas sustentáveis em habitações ainda é considerável. Isso se deve, normalmente, aos custos inicialmente superiores, se comparado a uma edificação tradicional, todavia, quando analisado atenciosamente, percebe-se que esse custo extra se reverte em ganhos posteriores.

Essa restrição se dá especialmente por parte das construtoras, cuja visão de rentabilidade dos projetos se atém apenas à fase de construção, comum no mercado imobiliário, focando somente no montante inicial que se necessita investir para a execução.

A produção capitalista desse mercado no espaço urbano, como apontam Barbosa e Costa (2012, p. 483), é responsável pela degradação crescente do ambiente natural, transformando as áreas verdes em mercadorias raras e influenciando, assim, diretamente a valorização imobiliária. Dessa maneira, os autores continuam: "implica dizer também que a apropriação dessa nova raridade passa a ser privilégio de uns poucos, ou seja, daqueles que podem pagar o alto preço dos lotes 'servidos' pelas amenidades naturais."

Outra barreira, também mercadológica, que pode ser apontada, é a padronização das soluções utilizadas, a fim de obter o barateamento das construções e alcançar, assim, o maior lucro. As decisões projetuais não respeitam as diferenças regionais da localização de cada empreendimento, desconsiderando variáveis climáticas, culturais, logísticas e materiais. Dessa forma, impede-se que seja possível alcançar maiores ganhos nas habitações através da regionalização das medidas adotadas, cujos custos são, muitas vezes, baixos ou até inexistentes.

Comprovando esse fator, o WRI (2017 p.17), afirma:

> "Determinar uma tecnologia, sem permitir adaptações de projeto para atender às especificidades regionais, de modo a aplicar melhor o recurso disponível, pode ser considerado uma barreira à implementação. Um exemplo interessante é a recente exclusão da obrigatoriedade de incluir aquecedores solares de água nas regiões Norte e Nordeste, por exemplo, onde o consumo de água quente para banho é baixo. O investimento previsto pode ser direcionado para outras medidas, como instalação de lâmpadas LED e/ou arejadores de torneira, etc."

O exemplo pelo WRI permite ainda perceber que, a união do desenvolvimento urbano à resolução dos problemas ambientais, muitas vezes finda por esbarrar nos entraves políticos, devido à falta de recursos e de articulação entre as esferas governamentais, na gestão dificultosa e nas capacidades administrativas dos municípios.

Completando o pensamento, o autor continua:

> "Um dos desafios consiste na necessidade de acelerar a produção habitacional, em especial a de interesse social e, ao mesmo tempo, alterar o padrão vigente de ocupações dispersas, distantes e desconectadas, e seus impactos à sustentabilidade, para um modelo de urbanização compacta, coordenada e conectada" (WRI, 2017 p.17).

É possível concluir, então, que as barreiras consistem em problemas, além de mercadológicos e financeiros, também: a) técnicos: devido à ausência de profissionais qualificados desenvolver, implantar e realizar a manutenção das medidas sustentáveis; b) políticos: uma vez que os governos tendem a realizar planejamentos e ações de curto prazo, visando um retorno que seja alcançado dentro do período do mandato eleitoral, havendo ainda, a resistência de governos seguintes em dar continuidade aos projetos idealizados por governos anteriores; e de c) conscientização: já que, muitas vezes, os moradores destes empreendimentos não têm o conhecimento nem da necessidade da adoção de hábitos sustentáveis, nem de como lidar com as medidas de sustentabilidade implantadas; capazes de dificultar ou impedir a realização de investimentos na área de eficiência.

Sendo assim, apesar de existirem medidas de custos e benefícios atrativos, as mesmas não são capazes, individualmente, de incentivar a sua adoção pelos incorporadores de empreendimentos habitacionais de interesse social, tendo em vista que o agente que investe não é o mesmo que colhe os benefícios desse investimento.

Como resultado, a sustentabilidade em HIS tem como principal barreira o investimento adicional necessário para sua adoção.

Caminhos

Para que a sustentabilidade em habitações de interesse social possa ser compreendida, é preciso que se tenha um pensamento contextualizado sobre ela, sendo necessário quebrar as barreiras existentes e enxergar além do âmbito financeiro. Campos (2017) defende que um aprimoramento contínuo do diálogo e da cooperação entre a gestão pública, a sociedade urbana, a economia, a ciência e a pesquisa, são requisitos fundamentais para alcançar bons resultados, fomentando a criação de caminhos que viabilizem a quebra de tais barreiras.

De acordo com o WRI (2016, p. 6), quando as políticas públicas são capazes de conciliar os interesses de todos os atores ao longo do ciclo de vida de uma edificação, elas podem exercer uma forte contribuição para superar os obstáculos encontrados na busca pela eficiência das edificações, criando uma oportunidade para aumentar soluções e investimentos neste âmbito.

Dessa forma, completa-se:

> "Os governos locais podem influenciar a eficiência de edifícios novos e existentes em suas comunidades enquanto proprietários/investidores, convocadores/ facilitadores ou reguladores. Eles podem implementar diversas opções de políticas, desde estabelecer metas e liderar pelo exemplo, até implementar códigos e sistemas de desempenho, fornecer incentivos financeiros e não financeiros e dar suporte a interessados em edifícios, de forma a melhorar cases de negócio para buscar ou financiar a eficiência de energia ou de água" (WRI, 2016, p. 5).

As opções de ações de governos locais, sugeridas pelo autor, para melhorar a eficiência do ambiente construído, são enquadradas em 8 categorias, conforme descritas a seguir:

a) Códigos e normas de eficiência das edificações: exigindo níveis mínimos de eficiência para as fases de projeto, construção e operação, de edifícios novos ou existentes, reduzindo despesas com eficácia ao longo da vida útil de uma edificação;
b) Metas de melhoria de eficiência: estabelecidas por um governo de nível municipal para a redução do consumo de recursos, destinadas à toda a comunidade ou apenas aos edifícios públicos ou alugados;
c) Informações e certificações de desempenho: capazes de fornecer conhecimentos para fundamentar as tomadas de decisão relacionadas ao gerenciamento de recursos, possibilitando ainda o acompanhamento do desempenho com relação às metas;
d) Incentivos e financiamentos: para ajudar a superação de barreiras econômicas, como as relacionadas ao investimento inicial, oferecendo financiamentos de títulos e hipotecas, descontos, incentivos fiscais, empréstimos rotativos, e outros;

e) Liderança governamental pelo exemplo: através de políticas e projetos assumidos pelo governo que se tornem um modelo, gerando maior demanda e aceitação de edifícios eficientes no mercado.
f) Engajamento de proprietários, gestores e ocupantes de edifícios: por meio de programas técnicos que contribuam para a motivação dos mesmos, como parcerias locais para edifícios eficientes, concursos e prêmios, atividades estratégicas de gerenciamento, entre outros;
g) Engajamento de prestadores de serviços técnicos e financeiros: a fim de facilitar a capacitação de profissionais, bem como o desenvolvimento de modelos de negócio, que consigam atender à demanda por eficiência, além de acelerá-la.
h) Trabalhar com concessionárias: a partir de programas que incluam a melhoria do acesso a dados sobre o consumo dos recursos, fundos de benefícios públicos às concessionárias, financiamento de contas, etc.

Essas estratégias podem ser adotadas como um caminho para vencer as barreiras e alcançar a eficiência em edificações, sejam elas de interesse social ou de qualquer outra natureza, como ilustra a figura adiante:

Figura 03: Caminhos para atingir a eficiência em edificações.
Fonte: WRI (2016).

O WRI (2017, p. 48) comenta:

> "Nesse sentido, o papel das administrações públicas para o fortalecimento dessas políticas é essencial. Definir responsabilidades dentro dos governos, fornecer subsídios adicionais para edificações mais sustentáveis, exigir níveis mínimos de eficiência, priorizar a tramitação de projetos com medidas de sustentabilidade, promover ações e projetos liderados pelos governos para criar maior demanda e aceitação de edificações eficientes no mercado e priorizar a tramitação e as licenças para projetos sustentáveis são iniciativas necessárias."

Sabendo-se das barreiras existentes para se alcançar a sustentabilidade em HIS, o quadro abaixo sintetiza os caminhos viáveis aos quais se podem recorrer para tentar vencê-las:

BARREIRA	DESCRIÇÃO	RECOMENDAÇÕES
Custo de construção	Em boa parte dos casos, os custos de implantação e de manutenção das soluções sustentáveis são maiores do que as tecnologias convencionais utilizadas em HIS.	Programas de incentivo e subsídios para viabilização de medidas de eficiência para HIS (setor público). Desenvolvimento de políticas integradas com outros Ministérios/Secretarias, relacionadas ao meio ambiente e à energia (setor público).
Falta de capacitação técnica	Falta de profissionais qualificados para desenvolvimento, implantação e manutenção das soluções sustentáveis.	Criação de mercados locais/regionais para medidas que envolvam tecnologias, como SAS e captação de água da chuva (setor público e privado). Existência de assistências técnicas autorizadas (setor privado).
Falta de treinamento educacional do usuário	Falta de conscientização e treinamento do usuário final (moradores) para a preservação física e dos níveis de desempenho das soluções sustentáveis.	Programas de conscientização e de orientação sobre o uso das tecnologias, técnico sociais pré e pós-ocupação (setor público).
Desenvolvimento de soluções padronizadas	Existe uma tendência de desenvolvimento de soluções padronizadas nacionalmente, de modo que os projetos acabam não considerando aspectos particulares de cada região e empreendimento.	Regionalização das soluções de sustentabilidade (setor público). Consideração dos benefícios e das externalidades positivas, mas também dos custos de determinadas tecnologias que variam conforme a região do país (setor público).
Foco em planejamento de curto prazo	Existe uma tendência de os governos realizarem planejamentos e ações de curto prazo, que tenham resultados no período de mandato eleitoral, que dura quatro anos. Novos governos também resistem a dar continuidade a projetos desenvolvidos por governos anteriores.	Consideração do tempo de retorno dos investimentos para viabilidade econômica (setor público). Consideração das externalidades positivas para diferentes agentes impactados e para a sociedade em geral (setor público).
Falta de integração de todos os agentes envolvidos	Falta de integração dos diferentes participantes no projeto, na construção e no uso das residências, perdendo-se, assim, oportunidades cruzadas de melhoria do desempenho.	Promoção da governança e do engajamento dos atores sociais envolvidos no projeto (setor público, investidores, construtoras, beneficiários, sociedade em geral).
Falta de integração dos empreendimentos ao meio urbano	Ainda existe a necessidade de uma maior integração dos conjuntos habitacionais ao ambiente urbano, provendo, assim, suporte às necessidades diárias das famílias.	Promoção de empreendimentos bem inseridos no meio urbano (setor público e privado). Otimização da infraestrutura urbana já existente e priorização da ocupação dos vazios urbanos (setor público e privado). Criação de bairros e de comunidades em vez de condomínios fechados (setor público e privado).
Falta de conscientização da importância, dos benefícios e da necessidade de uma cultura de sustentabilidade	Existe uma necessidade de incentivos à mudança de cultura e fomento de projetos que adotem a sustentabilidade como premissa.	Promoção de uma mudança de cultura por meio da execução de projetos-piloto, disseminação de informações, incentivos e liderança governamental através do exemplo, começando pelos prédios públicos (setor público).

Quadro 02: Recomendações para a introdução de soluções sustentáveis em HIS.
Fonte: WRI (2017), adaptada pela autora.

3 ESTUDOS PRÉ-PROJETUAIS

ANÁLISE REGIONAL

Para guiar a tomada de decisões e verificar a viabilidade das medidas a serem adotadas, a análise das características regionais é de suma importância, uma vez que é esta quem definirá as soluções de arquitetura passiva, ou bioclimática, além de influenciar nas questões materiais, culturais, de mão de obra, entre outras. A este respeito, o WRI (2017 p.38) confirma:

> "Contudo, tanto os custos quanto os benefícios de cada medida tendem a ser diferentes conforme a região do país, em virtude dos condicionantes ambientais (influenciados pelo regime de chuvas, ventos, variação térmica, etc.) e mercadológicos (variações de tarifas de luz e água, custo de materiais, etc.)."

Sendo assim, iniciou-se a análise a partir da norma de Desempenho Térmico de Edificações (NBR 15.220-3), a qual apresenta o zoneamento bioclimático brasileiro e as diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social adequadas a cada zona. Conforme identificado na imagem a seguir, a cidade de João Pessoa encontra-se inserida na zona bioclimática 8.

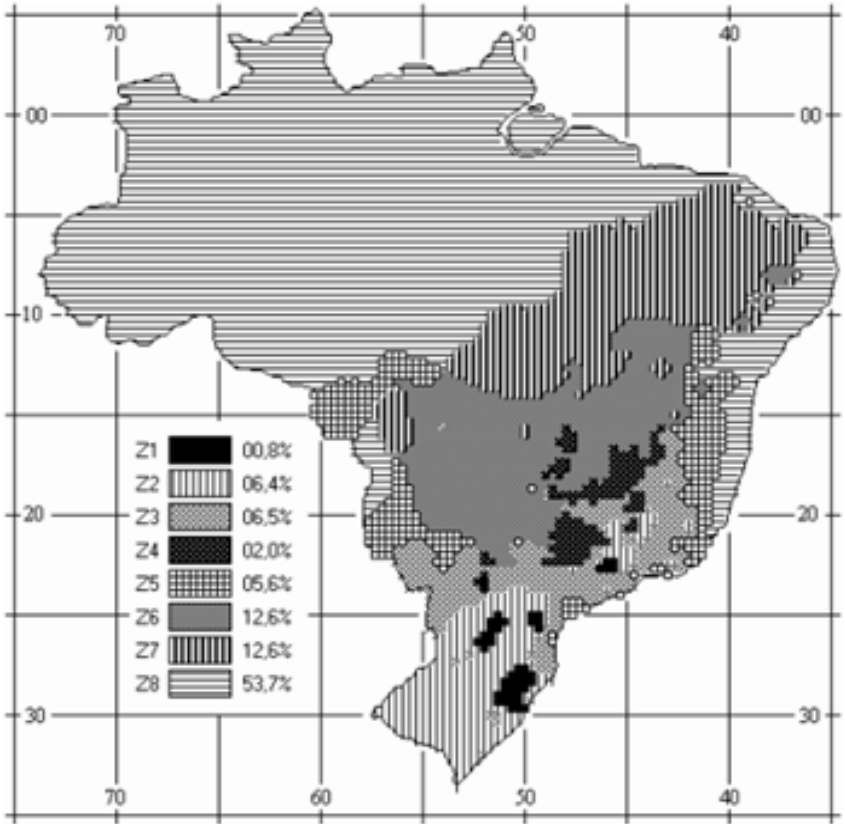


Figura 04: Zoneamento bioclimático brasileiro.
Fonte: NBR 15.220-3.

As diretrizes e estratégias de condicionamento térmico estabelecidas pela norma são definidas a partir dos seguintes parâmetros: a) tamanho das aberturas para ventilação; b) proteção das aberturas; c) vedações externas (tipo de parede externa e tipo de cobertura)1; e d) estratégias de condicionamento térmico passivo. As diretrizes estipuladas para a Zona 8 encontram-se apresentadas no quadro a seguir:

VENTILAÇÃO E SOMBREAMENTO	
Aberturas para ventilação	Sombreamento das aberturas
Grandes	Sombrear aberturas
VEDAÇÕES EXTERNAS	
Parede	Cobertura
Leve refletora	Leve refletora
EXTRATÉGIA DE CONDICIONAMENTO TÉRMICO PASSIVO	
Ventilação cruzada permanete	

Quadro 03: : Diretrizes para zona bioclimática 8.
Fonte: produzida pela autora com base na NBR 15.220-3.

Além das diretrizes indicadas pela norma, o arquiteto pernambucano Armando de Holanda publicou, em 1976, um livro indicando as estratégias de arquitetura bioclimática mais indicadas para a região, o Roteiro para Construir no Nordeste. Dentre essas estratégias é possível destacar: a) criar sombras; b) recuar paredes; c) vazar muros; d) proteger aberturas; e) abrir as portas; f) continuar espaços; g) construir com pouco; e h) integrar-se com a natureza. O arquiteto ressalta ainda a importância da racionalização construtiva, da adequação à cultura e aos recursos locais.

Dessa forma, cobogós, brises, venezianas, treliças de madeira e amplos beirais e varandas eram prioridades para os projetos na região – garantindo privacidade juntamente com a permeabilidade, capazes de permitir a passagem de ventilação e iluminação, e a integração espacial –, além de pés-direitos elevados, coberturas e orientação que buscassem evitar a insolação excessiva dos ambientes de permanência prolongada. A vegetação também era um elemento presente nas diretrizes projetuais, com a finalidade de criar sombras e espaços de transição entre interior e exterior.

Os direcionamentos do arquiteto, permanecem fundamentais até hoje, não só por atenderem à recente busca por melhores performances e obtenção de selos de eficiência, mas por serem capazes de permitir a convivência adequada com o meio ambiente.

Assim, a arquitetura sustentável deve estar aliada a práticas culturais, incluindo, principalmente, a relação com o clima da região na qual encontra-se inserida.

Ainda no âmbito das particularidades e necessidades da região, foram analisados também, estudos do WRI Brasil, que expressam características geopolíticas da região nordeste, bem como investigações acerca da eficiência das soluções adequadas à mesma.

Dos dados importantes a se destacar a respeito da região, tem-se: a) o IDHM de 0,66, calculado a partir da média das cidades constituintes e sendo o menor do país, b) os índices de desconforto térmico, por calor e por frio, sendo o primeiro presente em quase 100% do tempo, e c) o déficit habitacional, totalizando 1,9 milhões de unidades no ano de 2014. A figura a seguir demonstra os dados apresentados:

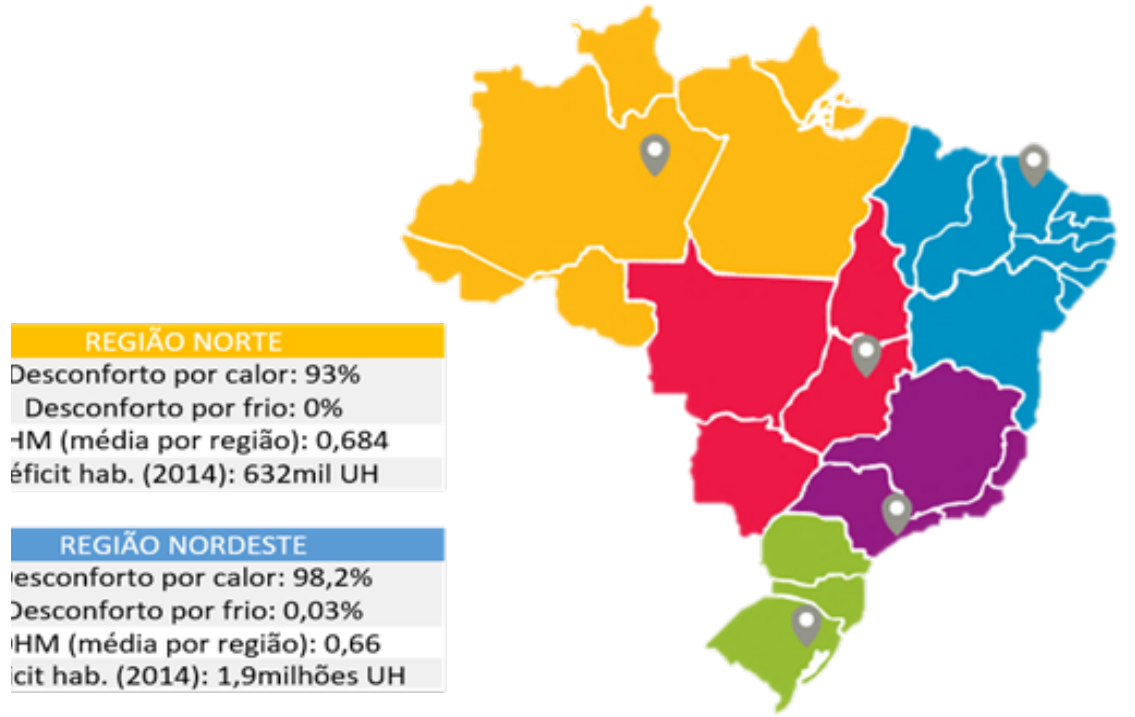


Figura 05: Características das regiões brasileiras.
Fonte: WRI (2017), adaptada pela autora.

Posto isto, o WRI simulou a adoção de soluções em conjuntos formados de acordo com a necessidade de cada região. Os quadros a seguir apresentam as medidas simuladas para o Nordeste, e os resultados que seriam alcançados com a adoção das mesmas.

EFICIÊNCIA HÍDRICA
Vaso sanitário de fluxo duplo
Torneiras com arejadores
Reaproveitamento pluvial para usos não potáveis
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
Iluminação com lâmpadas LED
ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA
Orientação para garantir melhor insolação e ventilação
Janelas maiores com possibilidade de 100% de abertura
Vedações externas em blocos com espessura de 19cm
Cobertura em telha cerâmica + forro

Quadro 04: Conjunto de medidas simuladas para a região Nordeste.
Fonte: WRI (2017), adaptado pela autora15.220-3.

Figura 06: Resultados alcançados com a simulação das medidas adequadas ao Nordeste.
Fonte: WRI (2017), adaptado pela autora.

Pode-se perceber então, o grande potencial da região em gerar maiores benefícios através da eficiência em edificações, conforme WRI (2017, p.48):

> "Investimentos em medidas de eficiência para as edificações dessas regiões [Norte e Nordeste] terão benefícios ambientais e sociais maiores em escala. Ambiental, devido ao maior potencial de redução de consumo de energia elétrica, uma vez que são as regiões mais quentes e que demandam mais condicionamento térmico para atingir um nível mínimo de conforto. E social pelo potencial de economia das despesas mensais das famílias com maior grau de vulnerabilidade econômica."

SELO CASA AZUL - CAIXA

O Selo Casa Azul, da Caixa, tem como função classificar, em termos socioambientais, projetos de empreendimentos habitacionais, a fim de reconhecer tais empreendimentos pela adoção de soluções eficientes aplicadas à construção, uso, ocupação e manutenção de suas edificações, com o objetivo de incentivar o uso racional de recursos naturais, bem como a melhoria da qualidade da habitação e seu entorno (CAIXA, 2010). De acordo com o selo, as edificações podem ser classificadas em três níveis: a) bronze: obedecendo todos os critérios obrigatórios; b) prata: obedecendo os critérios obrigatórios e mais 6 critérios optativos, e c) ouro: obedecendo os critérios obrigatórios e mais 12 critérios optativos.

Dessa forma, o projeto almeja a obtenção do selo nível ouro, buscando atender aos seguintes critérios:

	OBRIGATÓRIOS		OPTATIVOS
Qualidade urbana			
1	qualidade entorno – infraestrutura	1	melhorias no entorno
2	qualidade entorno – impactos		
Projeto e conforto			
3	paisagismo	2	flexibilidade de projeto
4	coleta seletiva	3	relação com a vizinhança
5	equipamentos sociais/lazer/esportes	4	solução alternativa de transporte
6	desemp. térmico – orientação sol e ventos	5	ventilação e iluminação natural de banheiros
7	desemp. térmico – vedações		
Eficiência energética			
8	lâmpadas baixo consumo		
9	gás individualizado		
Conservação de recursos materiais			
10	qualidade materiais e componentes	6	coordenação modular
11	formas e escoras reutilizáveis	7	madeira plantada ou reutilizada
12	gestão de resíduos (RCD)		
Gestão da água			
13	água individualizada	8	disp. de economia - arejadores
14	disp. de economia – descarga fluxo duplo	9	disp. de economia – registros reguladores de vazão
15	áreas permeáveis		
Práticas sociais			
16	educação para gestão de RCD	10	inclusão de trabalhadores locais
17	educação ambiental empregados	11	educação ambiental dos moradores
18	orientações aos moradores	12	ações p/ geração de emprego e renda

Quadro 05: Diretrizes almejadas para a obtenção do Selo Casa Azul - Ouro.
Fonte: CAIXA (2010), adaptado pela autora.

CORRELATOS

De acordo com SÁ (2014, p.29), os correlatos influenciam diretamente na formação do repertório arquitetônico e nas soluções empregadas, se compreendidas as naturezas de correlação entre o projeto que se analisa e o que se desenvolve.

Desse modo, foram selecionados três projetos para análise detalhada baseada em critérios estabelecidos a partir das necessidades identificadas para a região, bem como das características desejadas para a proposta final, sendo eles: a) soluções projetuais; b) aspectos construtivos; c) aspectos compositivos; d) arquitetura bioclimática; e e) acessibilidade. Além destes, selecionou-se outros dois projetos cujas particularidades influenciaram diretamente do desenvolvimento da proposta.

Primeiro lugar no concurso IAB-SP HIS sutentável 2010

O projeto em questão foi vencedor do Concurso Público Nacional de Arquitetura para Novas Tipologias de Habitação de Interesse Social Sustentáveis, na categoria Casas Térreas, realizado em São Paulo no ano de 2010. De autoria do Escritório 24.7, Giuliano Pelaio, Gustavo Tenca e Inácio Cardona foram os arquitetos responsáveis.

a - Soluções projetuais

Figura 07: Vista das fachadas.
Fonte: ARCHDAILY (2013).

De acordo com o júri do concurso, o projeto combina qualidades fundamentais para garantir um bom desenvolvimento posterior da edificação, como modulação, previsão de ampliação e possibilidade de diversidade.

Para o desenvolvimento da proposta, os arquitetos contaram com a opinião de moradores de outros conjuntos habitacionais, a fim de compreender as carências e necessidades enfrentadas pelos mesmos, chegando a um programa arquitetônico composto por 2 dormitórios, sala de estar/jantar, cozinha, área de serviço e banheiro, contendo ainda uma área prevista para a ampliação da edificação, permitindo a flexibilidade de usos. A área construída inicial é de 53,10m², podendo chegar até 61,65m² após a ampliação.

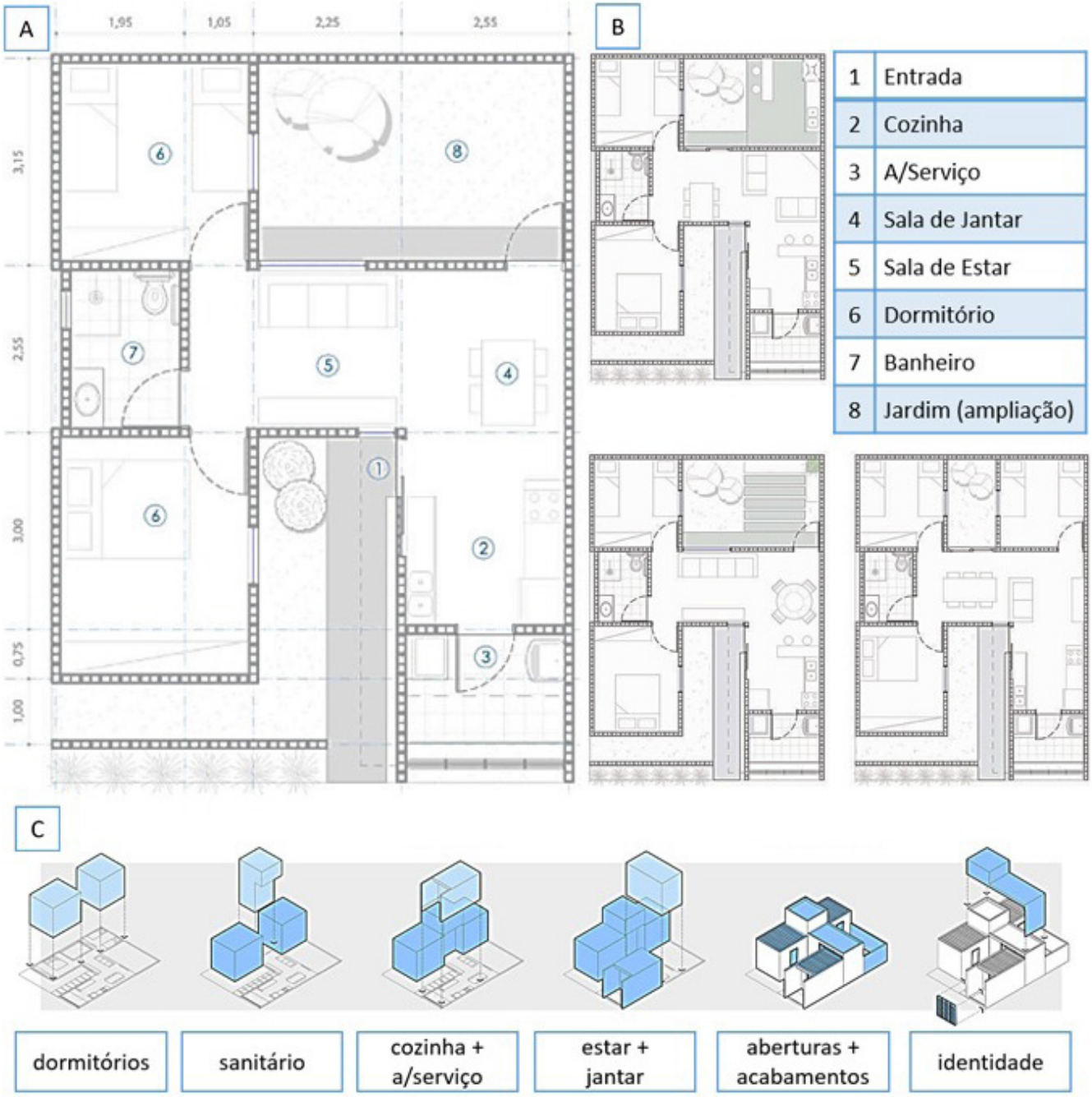


Figura 08: Planta baixa (A), layouts (B) e diagrama de usos (C).
Fonte: ARCHDAILY, (2013), adaptado pela autora.

A casa permite flexibilidade de uso através da ampliação, no entanto, por esta se localizar aos fundos do lote e não ter acesso para a via pública, está restrita ao uso privado e familiar, não permitindo o aproveitamento do novo espaço para um possível uso misto, incentivando a geração de renda extra para a família a partir da implantação de um comércio ou serviço.

b - Aspextos construtivos

Segundo os arquitetos, os materiais utilizados para a construção do projeto foram escolhidos em função de requisitos como facilidade de execução, baixo custo, sustentabilidade e bioclimatismo.

Sendo assim, optaram pelo uso do bloco de concreto estrutural, distribuídos em cômodos com dimensões modulares para facilitar a execução da estrutura, além de promover a racionalização do material e da mão de obra, evitando desperdícios. Para a cobertura, foram utilizadas telhas termoacústicas juntamente com lajes planas para telhado jardim.

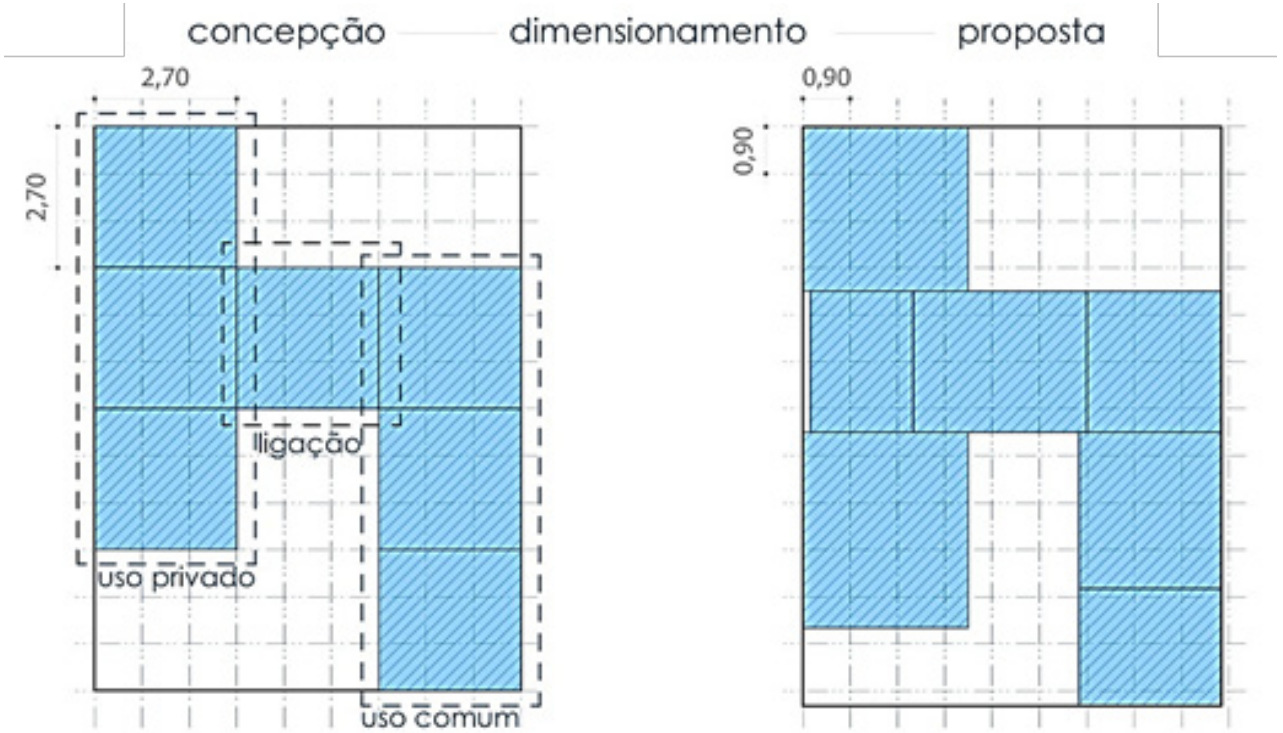


Figura 09: Modulação estrutural.
Fonte: ARCHDAILY, (2013), adaptado pela autora.

Figura 10: Variações de cores e materiais de fechamento nas fachadas.
Fonte: ARCHDAILY, 2013.

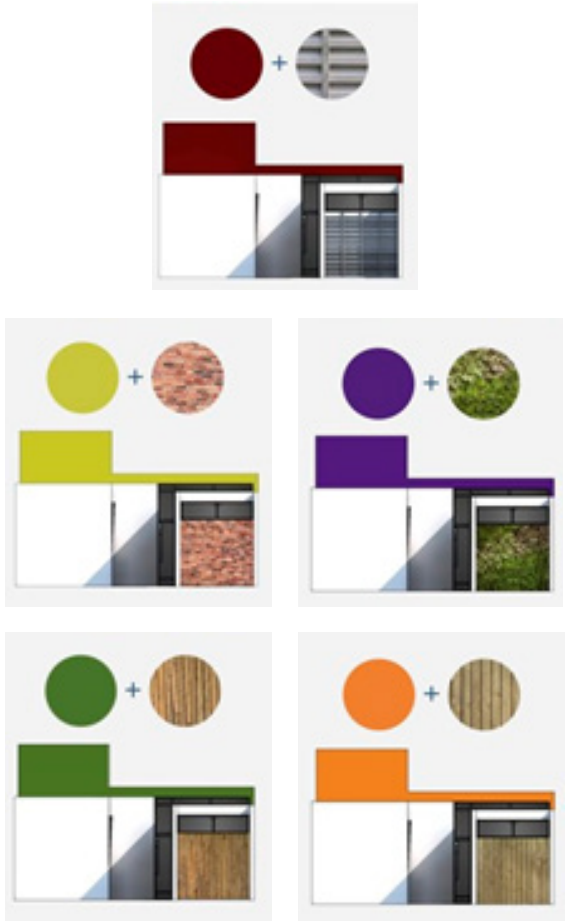
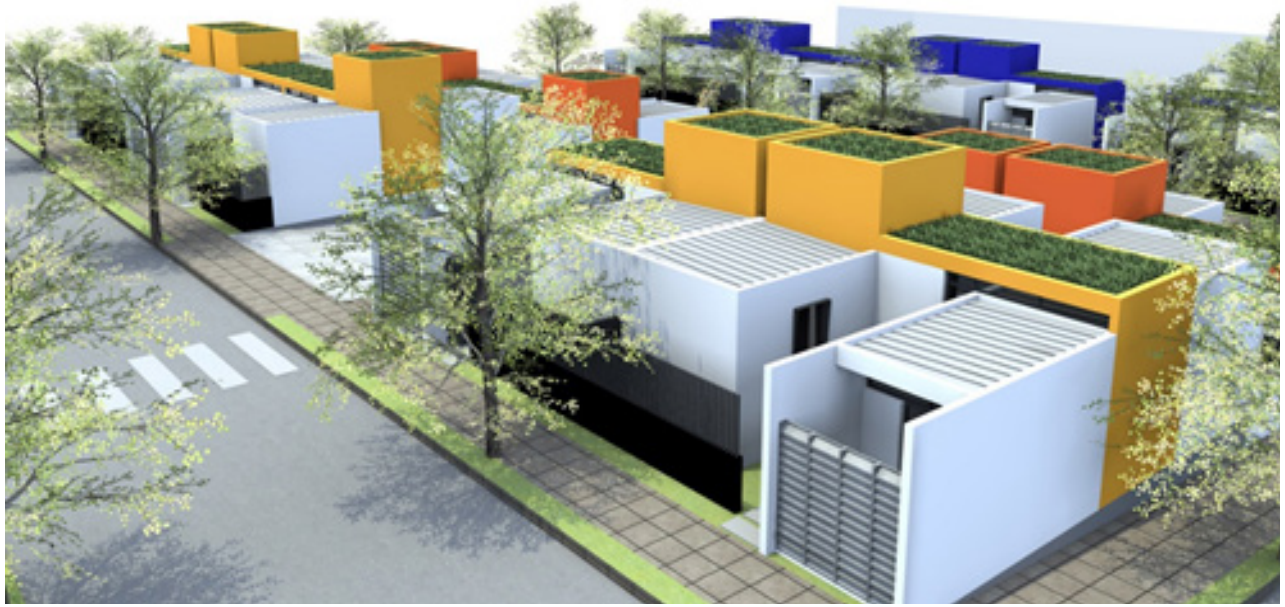


Figura 11: Vista das edificações agrupadas.
Fonte: ARCHDAILY, 2013.



Apesar da intenção de adotar os critérios citados, a escolha dos materiais não foi de todo eficiente, tendo em vista que: a) para a estrutura: os blocos de concreto contradizem a proposta, em termos de sustentabilidade, por passarem pelo processo de queima em sua fabricação, no qual libera grandes quantidades de GEE; e b) para a cobertura: o telhado jardim se opõe aos critérios de facilidade de execução e baixo custo, já que necessita de mão de obra especializada, impermeabilização eficiente e manutenções frequentes, colocando em cheque, ainda, a sustentabilidade do projeto no âmbito social e econômico, uma vez que os altos custos com a manutenção desse sistema trará impactos significativos na renda das famílias usuárias, que já são obviamente restritas por se tratar de habitações de interesse social.

c - Aspextos compositivos

A elaboração do projeto em termos de composição teve como pontos chave a preocupação com a fachada, a identidade, a heterogeneidade e a descompactação do modelo tradicional retangular, visando, dessa forma, a qualidade visual e volumétrica.

Para garantir a identidade desejada, os arquitetos projetaram fachadas que podem ser facilmente modificadas, a partir da alteração das cores da caixa d´água e núcleo central, e dos elementos de fechamento da área de serviço, diferenciando as unidades umas das outras.
Essas estratégias conseguiram atingir os objetivos desejados, desconstruindo a visão de um conjunto monótono e homogêneo, através de soluções de custos acessíveis.

d - Arquitetura bioclimática

Em busca otimizar as condições de conforto no interior das edificações e diminuir o consumo de energia pelas mesmas, optou-se por formatos alongados e estreitos, a fim de garantir uma melhor iluminação e radiação para os ambientes. Além disso, os caxilhos também buscam contribuir para uma melhor insolação e ventilação das unidades.

Telhas termoacústicas e cobertura verde também foram escolhidas por proporcionar um maior conforto térmico e acústico, além de contribuir para a redução dos custos mensais com energia para condicionamento do ambiente.

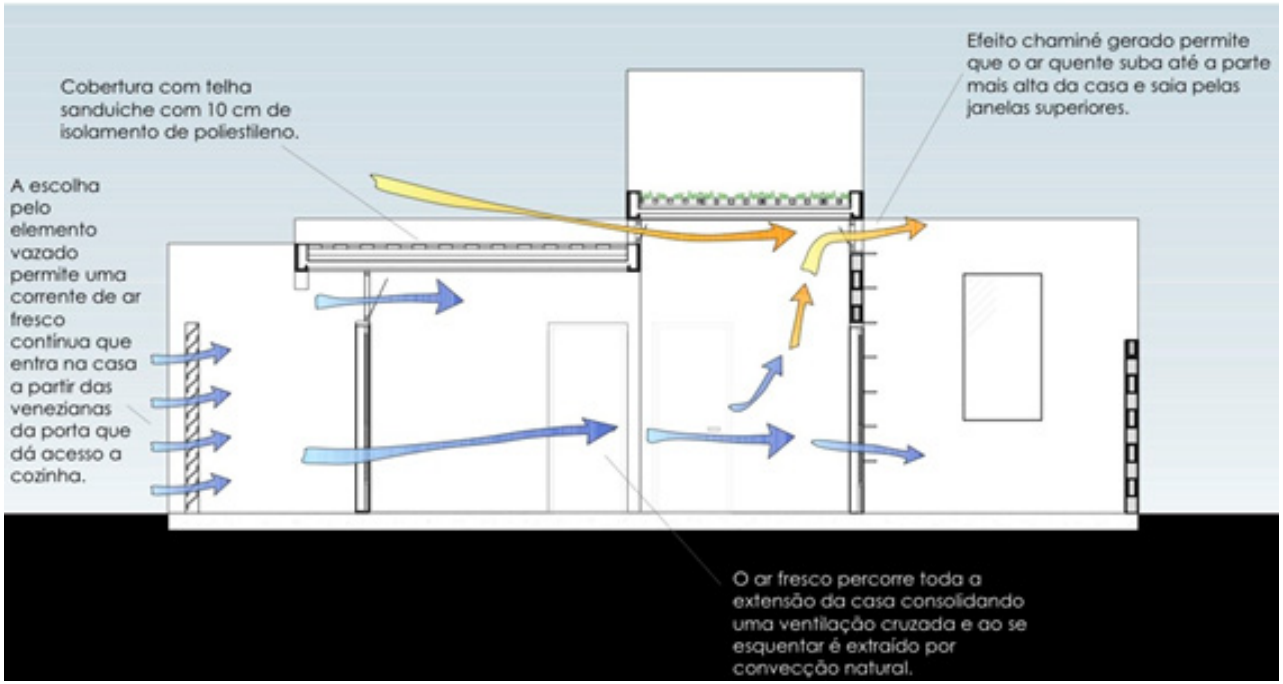


Figura 12: Comportamento da ventilação visto em corte longitudinal.
Fonte: ARCHDAILY, 2013.

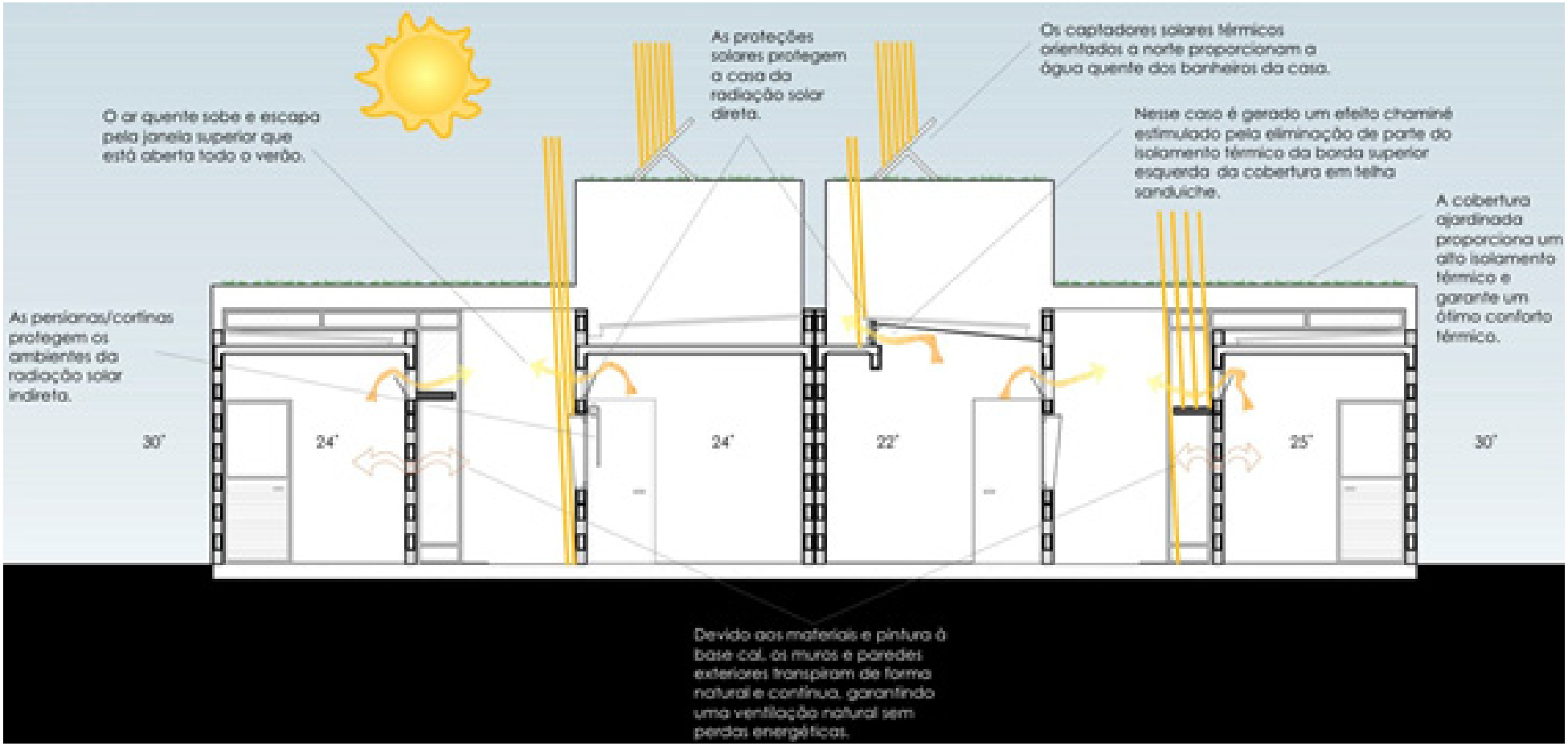


Figura 13: : Comportamento da ventilação e insolação visto em corte transversal das unidades geminadas.
Fonte: ARCHDAILY, 2013.

e - Acessibilidade

O projeto apresenta ainda preocupações acerca da acessibilidade da unidade, possibilitando o acesso e circulação de cadeirantes em todos os cômodos através da disposição do layout dos mesmos.

No entanto, apesar disso, nem todos os ambientes atendem corretamente as exigências da NBR 9050, como é o caso do banheiro, por exemplo, cuja porta não possui abertura para fora, nem área de banho em conformidade com a norma, sendo inacessível para o cadeirante, além de não haver indicações das barras do lavatório.

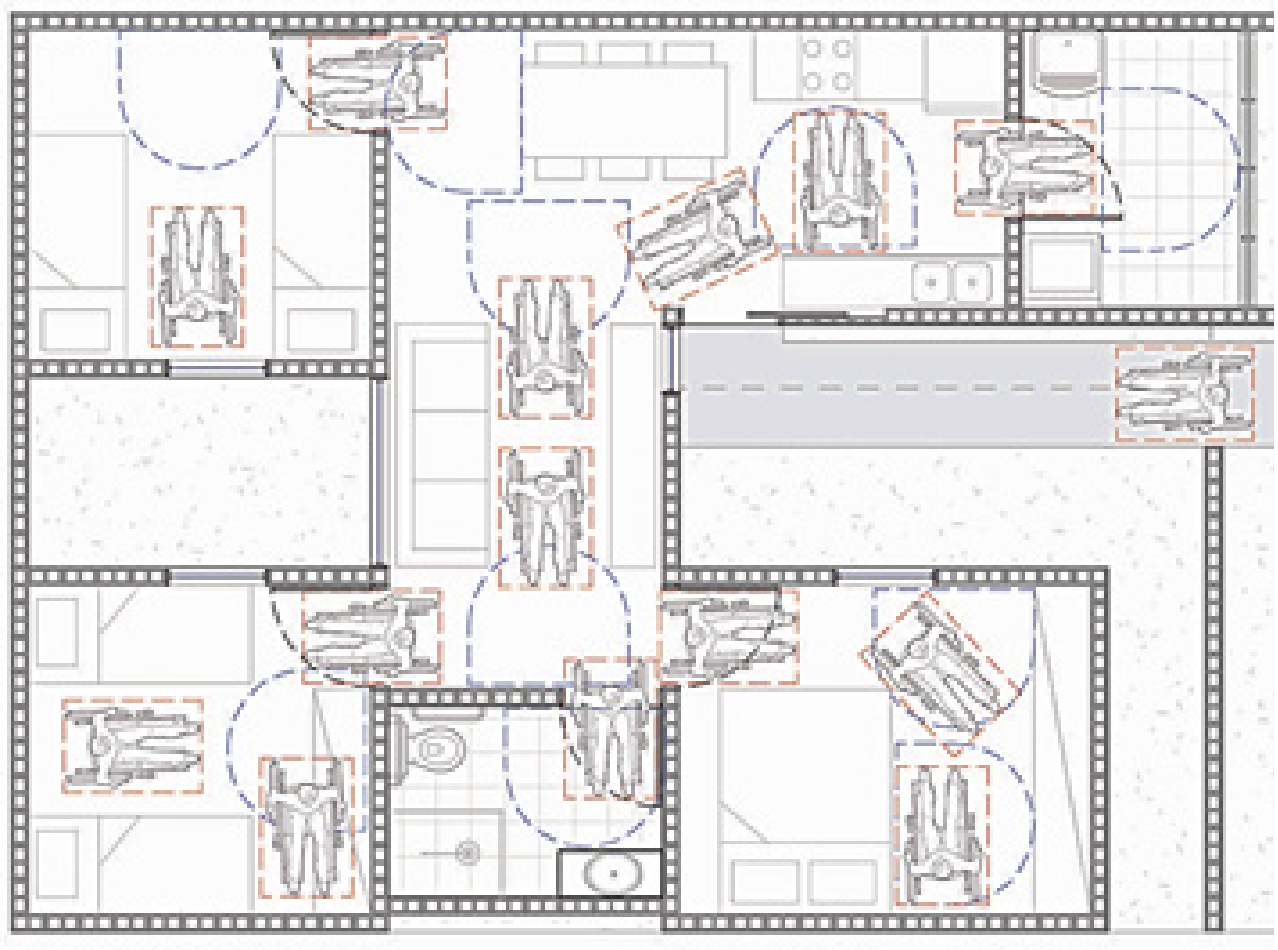


Figura 14: Layout acessível.
Fonte: ARCHDAILY, 2013.

HABITAÇÃO SOCIAL WIRLTON LIRA

O conjunto habitacional Wirton Lira está localizado na cidade de Caruaru-PE e foi projetado pelo escritório Jirau Arquitetura em 2012, sob comando dos arquitetos Pablo Patriota, Bernardo Lopes e Mariana Caraciolo. Situado em um terreno de 48,5Ha, o loteamento conta com a implantação de 1.300 unidades destinadas ao programa Minha Casa Minha Vida.

a - Soluções projetuais

A partir de seu traçado, o conjunto busca adaptar-se aos talvegues e afloramentos de rocha existentes no local, além de permitir a ligação das ruas do empreendimento com as vias da vizinhança. Além dos lotes, o escritório também projetou áreas verdes e áreas para equipamentos comunitários, conforme as exigências da legislação local.

Para o projeto das unidades habitacionais, foram realizados estudos de pós-ocupação em outros conjuntos, verificando que os proprietários realizam, ainda nos primeiros anos, ampliações em suas unidades. Desse modo, o escritório preparou três modelos de planta baixa, o primeiro contendo o projeto padrão da forma como seria entregue aos moradores, possuindo 58m² de área, e os outros dois contendo sugestões das melhores possibilidades de ampliação, com 61m² e 73m².

Figura 15: Vista das fachadas.
Fonte: ARCHDAILY, 2019.

O projeto conta com um programa inicial que contem 2 dormitórios, 1 banheiro, sala de estar/jantar, cozinha e área de serviço, possuindo uma organização espacial interessante que permite a circulação entre quartos e banheiros protegida das áreas comuns da casa, mesmo nas situações de ampliação. No entanto, as possibilidades de ampliação da unidade previstas em projeto também se destinam a usos residenciais e privados, ignorando a possibilidade de um uso misto para a edificação.

Figura 16: Planta baixa padrão.
Fonte: ARCHDAILY, 2019.

Figura 17: : Planta baixa de ampliação, acrescentando 1 banheiro.
Fonte: ARCHDAILY, 2019.

Figura 18: : Planta baixa de ampliação, acrescentando 1 banheiro e 1 quarto.
Fonte: ARCHDAILY, 2019.

b - Aspectos construtivos

Não foram fornecidos detalhes sobre a construção da edificação, mas em fotos do empreendimento é possível perceber o uso de alvenaria convencional, lajes planas e telhas cerâmicas, tradicionalmente utilizados na região, apesar de não as alternativas mais adequadas em termos de sustentabilidade.

Figura 19: Muros em alvenaria de tijolo convencional, telhas cerâmicas e lajes planas.
Fonte: JIRAU ARQUITETURA, 2012.

c - Aspectos compositivos

No que diz respeito a composição, apesar da necessidade de projetar edificações econômicas, os arquitetos buscaram fugir da casinha retangular de telhado em duas águas, tipologia amplamente repetida na região, propondo, ao invés disso, uma tipologia atual e condizente com os anseios da casa urbana contemporânea.

O partido plástico levou em consideração a composição do coletivo, além de se apropriar da topografia acidentada do terreno para criar um ritmo a partir da marcação com empenas verticais e resolver o desnível de forma harmoniosa.

Além dessas características, o projeto conseguiu ainda promover heterogeneidade ao conjunto a partir da adoção de diferentes cores em pontos das fachadas do projeto.

Figura 20: Diferenciação de cores nas unidades do conjunto.
Fonte: JIRAU ARQUITETURA, 2012.

d - Arquitetura bioclimática

As janelas e aberturas da edificação foram dimensionadas a fim de garantir a iluminação e ventilação naturais adequadas à região, contribuindo para o racionamento do consumo de energia elétrica.

Em croqui elaborado pelos arquitetos, foram representados elementos e estratégias de proteção e amenização da incidência solar, como o posicionamento das aberturas recuadas em relação a elementos verticais e o sombreamento das mesmas por beirais prolongados, além da presença de jardineiras capazes de contribuir para a amenização da temperatura através da vegetação. No entanto, percebe-se que apenas os beirais e proteções verticais foram executados na construção do empreendimento, ignorando as jardineiras.

e - Acessibilidade

O projeto não apresenta preocupações acerca da acessibilidade na edificação, não prevendo sequer uma rampa de acesso ligando a calçada à entrada da residência.

Figura 21: Croqui elaborado pelos arquitetos.
Fonte: ARCHDAILY, 2019.

Figura 22: Ausência de acessibilidade no acesso à unidade habitacional.
Fonte: ARCHDAILY, 2019.

SOBRADOS NOVO JARDIM/ JIRAU ARQUITETURA - CARUARU

Ainda na cidade de Caruaru-PE, os sobrados foram projetados também pelo escritório Jirau Arquitetura, sob comando dos arquitetos Pablo Patriota, Bernardo Lopes e Mariana Caraciolo, sendo sua conclusão em 2016. Em um terreno com 2.169,70m², o projeto foi iniciado em 2014 e sua construção foi concluída em 2016.

a - Soluções projetuais

O projeto teve início a partir da junção de dos terrenos em um lote único, permitindo a construção de um maior número de habitações, a partir da geminação das unidades.

O programa inicial consiste em sala de estar/jantar, cozinha e área de serviço localizados no térreo, 2 dormitórios e 2 banheiros no pavimento superior. Apesar dessa divisão ter a vantagem de permitir a delimitação

Figura 23: Vista das fachadas.
Fonte: JIRAU ARQUITETURA (2016).

entre as zonas social/serviço e íntima, possui a desvantagem também de não dispor de nenhum banheiro no pavimento térreo.

A organização espacial do projeto subverte a tradição de dispor os dormitórios voltados para a rua, direcionando-os para os fundos do lote, onde se localiza o quintal da casa, que por sua vez, permite sua transformação em um pomar, jardim, área social ou mesmo a instalação de uma churrasqueira ou pequena piscina. A sala liga esse quintal com a frente do lote, permitindo a conexão interior/exterior e obtendo também uma iluminação natural abundante.

Além disso, o projeto permite a ampliação da edificação a partir do acréscimo de uma suíte no pavimento superior, voltada para a rua, criando assim, uma cobertura para o recuo frontal do lote, possibilitando seu uso para uma garagem coberta ou mesmo para a ampliação da sala.

Figura 24: : Planta baixa térreo, primeiro pavimento e ampliação do primeiro pavimento, respectivamente.
Fonte: ARCHDAILY (2019).

b -Aspectos construtivos

Pelas imagens, é possível perceber a utilização de tilojos maciços nas vedações, tijolos convencionais utilizados como cobogó, cobertura em telhas cerâmicas e laje plana.

c -Aspectos compositivos

As fachadas contam com a diferenciação das cores para conferir heterogeneidade ao conjunto, além de incorporar o cobogó, elemento vazado típico da Arquitetura Moderna Pernambucana, conferindo uma ventilação constante ao interior das unidades além de criar um jogo de luz e sombra nas escadas das mesmas.

Figura 25: Materiais construtivos visualizados na edificação
Fonte: ARCHDAILY (2019).

Figura 26: Elementos de composição na fachada.
Fonte: ARCHDAILY (2019).

d -Arquitetura bioclimática

Além da iluminação e ventilação natural presente de maneira abundante no pavimento térreo, pavimento superior também conta com soluções que conferem esses dois aspectos aos ambientes, através do cobogó, nas escadas, e de aberturas zenitais nos banheiros, por exemplo.

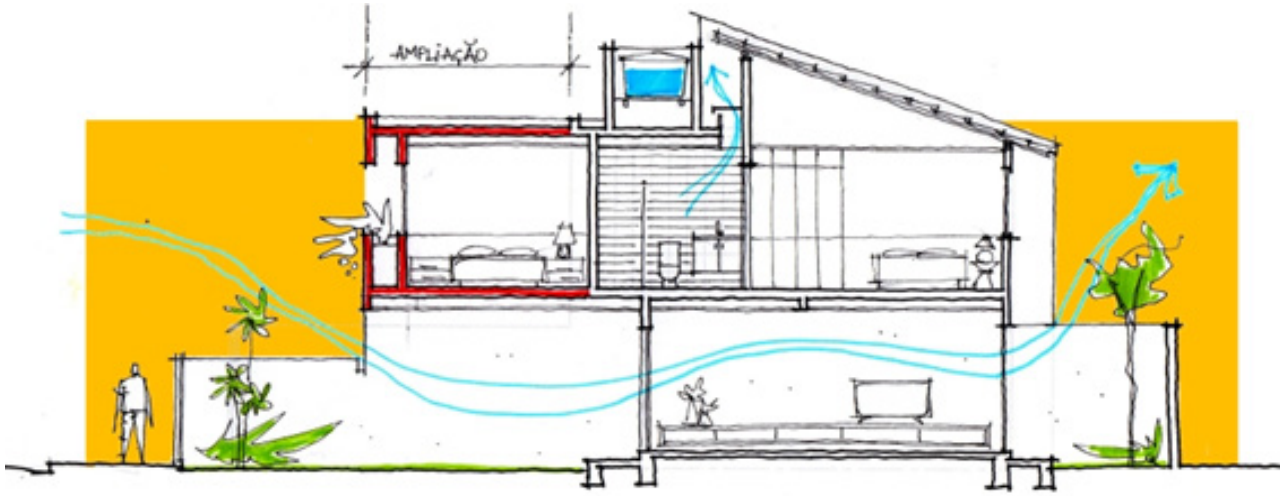


Figura 27: Corte esquemático com fluxo de ventilação.
Fonte: ARCHDAILY (2019).

e -Acessibilidade

No que tange a acessibilidade da edificação, a mesma existiria no pavimento térreo não fosse a ausência de rampa para acessar a habitação, no entanto, o cadeirante não teria acesso ao banheiro, por exemplo, já que este se localiza no pavimento superior e não há acesso ao mesmo por outro meio que não as escadas.

REFERÊCIAS EXTRAS

a - Casa Núcleo

Construída para uma família na Venezuela, a Casa Núcleo é um projeto do AGA Estúdio proposto como alternativa para resposta a duas realidades: o doméstico-produtivo e o desenvolvimento emergente da periferia da cidade.

Dessa forma, o projeto é desenvolvido como objetivo de suprir a demanda por atividade produtiva familiar, para obtenção de alimentos, manufatura e produtos sociais de forma geral, sendo uma residência de uso misto. No entanto, a edificação é proposta para funcionar não de forma autônoma e desvinculada no contexto, mas como forma de nutrir uma economia de bairro, juntamente com os vizinhos, na intenção de formar uma comunidade com ações de cooperativismo, promovendo a troca/negociação de insumos como forma de apoio a manutenção das condições de vida, além de estimular o desenvolvimento de vínculos produtivos e afetivos. O projeto dispõe, ainda, de áreas flexíveis que permitem ampliações futuras.

Pode-se dizer que o grande objetivo foi projetar um modelo de habitação que fosse possível e resiliente mesmo em momentos de crise, servindo ainda como referência de fácil reinterpretação/reprodução para demais comunidades.

> "A casa, e seu conjunto de condições, responde a realidades expostas, e propõe perguntas abertas diante da realidade de qualquer cidade: Que tipos de domesticidade(s) acontecem hoje na cidade? Que formas de sociabilidade estão sendo desenvolvidas? Qual é o potencial por trás destas realidades? Quais andaimes, não apenas tipológicos, mas também sociais e econômicos, poderiam potencialmente sugerir novos ou outros modelos sociais, de bairro, de urbanismo?" (ARCHDAILY, 2018)

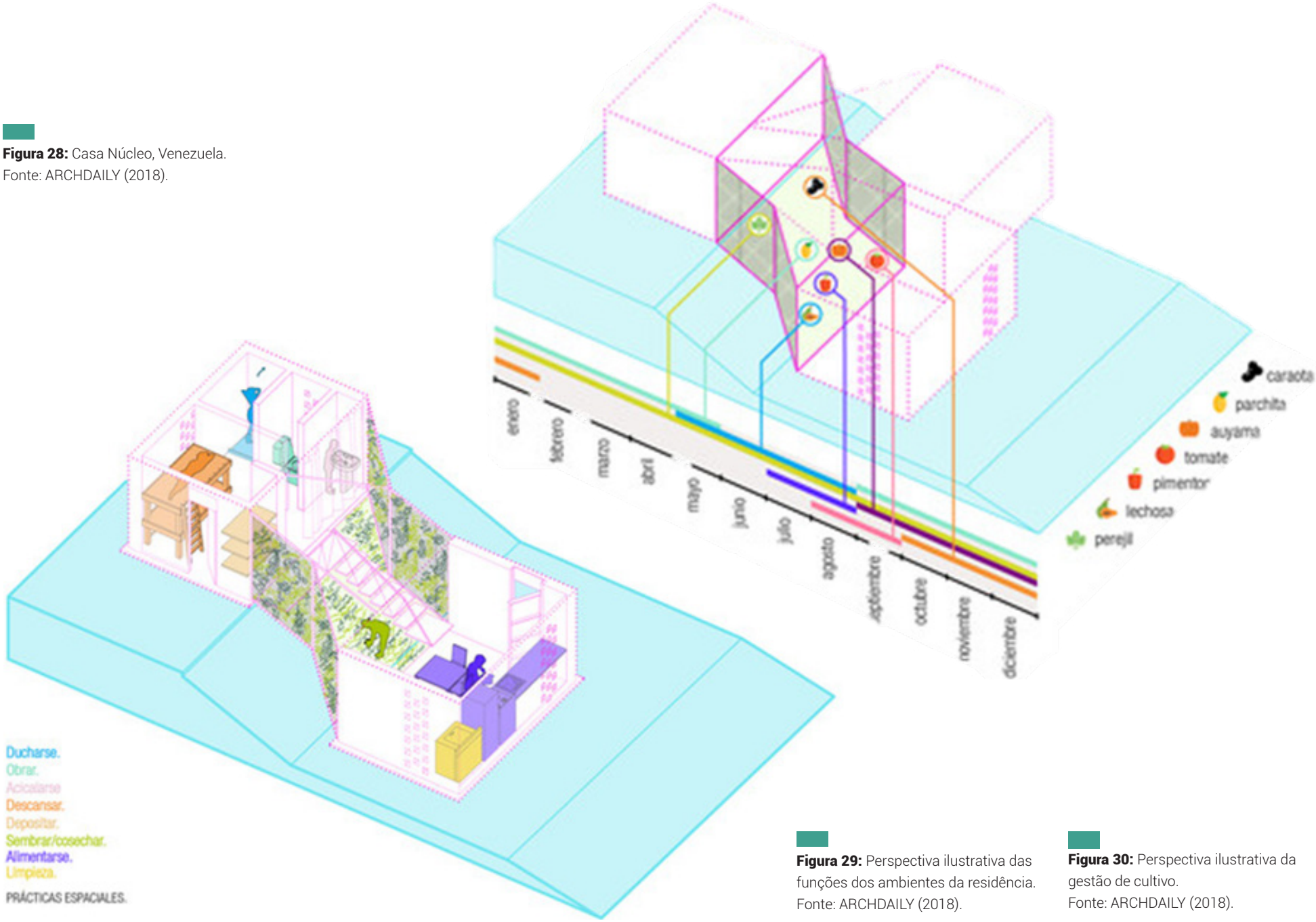


Figura 28: Casa Núcleo, Venezuela.
Fonte: ARCHDAILY (2018).

Figura 29: Perspectiva ilustrativa das funções dos ambientes da residência.
Fonte: ARCHDAILY (2018).

Figura 30: Perspectiva ilustrativa da gestão de cultivo.
Fonte: ARCHDAILY (2018).

b - Prêmio Pritzker 2014: Habitação pós-tsunami

Localizada na cidade de Kirinda, no Sri Lanka, o projeto do Shigeru Ban Architects foi desenvolvido no ano de 2007, provendo 100 casas de 71m² para uma vila de pescadores que fora destruída por um tsunami acontecido em 2004.

Os principais objetivos do arquiteto foram: fomentar a adaptação da casa ao clima, empregar mão de obra e materiais locais a fim de trazer lucro para a região e atender às demandas dos moradores através de consultas diretas.

Em sua construção, a habitação utilizou madeira de seringueira de fontes locais para as divisórias e guarnições, e blocos de terra comprimida para as paredes.

Figura 31: Edificações finalizadas.
Fonte: ARCHDAILY (2018).

Figura 32: Edificações durante uso.
Fonte: ARCHDAILY (2014).

4 O PROJETO

DIRETRIZES

A partir dos estudos realizados, juntamente com a análise dos correlatos, foram definidas as seguintes diretrizes para o projeto:

Flexibilidade e possibilidade de ampliação	- oferecer um programa com previsão de áreas para ampliação
Contribuição para a renda das famílias	- permitir o uso misto nas áreas ampliadas, a fim de possibilitar a geração de renda para os usuários
Setorização para otimização de fluxos	- setorizar as áreas de uso social, de serviço e íntimo, conferindo privacidade e otimização das circulações
Acessibilidade e independência	- garantir estrutura acessível em todos os cômodos, permitindo a independência do usuário
Heterogeneidade, variação e identidade	- conferir heterogeneidade às unidades, quando replicadas em conjunto, capaz de contribuir para a criação de identidade
Orientações e implantações variadas	- desenvolver um zoneamento que permita a implantação da edificação em variadas situações de orientação
Arquitetura bioclimática	- otimizar as condições de conforto e habitabilidade da edificação através de soluções de arquitetura bioclimática
Redução no consumo de água e energia	- utilizar elementos que contribuam para a redução do consumo de energia elétrica e água durante a fase de ocupação
Redução de desperdícios e resíduos	- reduzir o consumo de água e energia elétrica através de equipamentos mais eficientes
	- reduzir desperdícios e resíduos na fase de construção
Facilidade de Execução	- otimizar tempo e facilitar execução
Mão de obra e materiais locais	- permitir uso de mão de obra e materiais locais

Quadro 06: Diretrizes
Fonte: autora, 2019

PROGRAMA DE NECESSIDADES E DIMENSIONAMENTO

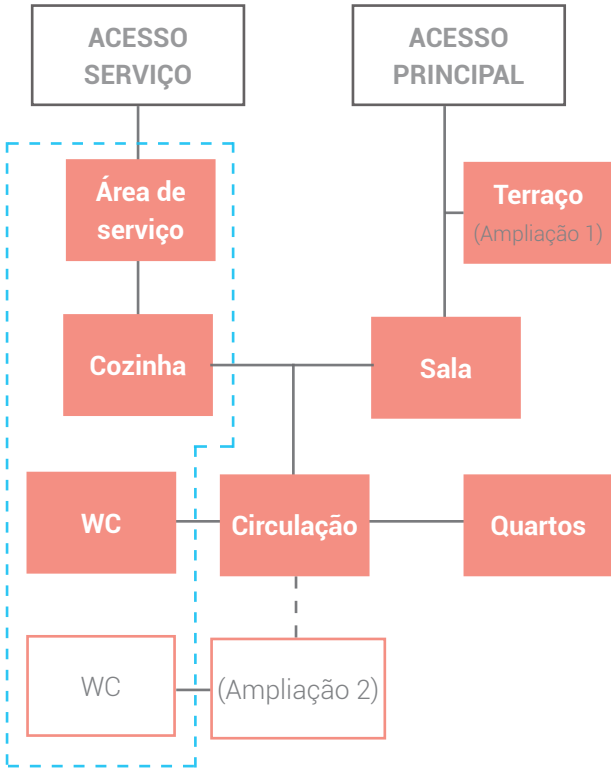


Figura 33: Fluxograma.
Fonte: Autora, 2019.

O projeto buscou atender o programa básico repetido tradicionalmente nas habitações populares, composto por 2 dormitórios, cozinha, área de serviço, banheiro e sala de estar/jantar, prevendo, entretanto, 2 áreas para ampliações futuras, podendo ser usadas para a criação de uma suíte, espaços de trabalho, comércios ou oferta de serviços, contribuindo para a complementação da renda das famílias.

Ainda na intenção de colaborar com a economia dos residentes, o projeto destinou uma área no recuo de fundos para o plantio de hortaliças e demais alimentos que possam ser utilizados para consumo próprio ou comercialização/troca entre os moradores da vizinhança, sugerindo, uma organização colaborativa e a otimização da produção.

Para o dimensionamento dos ambientes, utilizou-se como base as exigências da NBR 15.575/2013, que tem como objetivo contribuir para a melhoria do desempenho de edificações habitacionais, oferecendo parâmetros para a otimização e eficiência de questões como: a) segurança: englobando questões estruturais, contra incêndios, e referentes ao uso e operação da edificação; b) habitabilidade: no que diz respeito à estanqueidade, desempenho térmico, acústico, lumínico, saúde, higiene, qualidade do ar, funcionalidade, acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico; e c) sustentabilidade: referindo-se a durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental dos empreendimentos.

Também foram levados em conta as dimensões dos móveis indicados pela norma como padrões, bem como os requisitos de cada ambiente.

AMBIENTE	MOBILIÁRIO		
	MÓVEL OU EQUIPAMENTO	DIMENSÕES (M) L	P
Sala de estar	Sofá de 2 lugares com braço	1,20	0,70
	Estante/armário para TV	0,50	0,80
Sala de estar/jantar	Mesa redonda para 4 lugares	D=0,95	-
Cozinha	Pia	1,20	0,50
	Fogão	0,55	0,60
	Geladeira	0,70	0,70
Dormitório casal	Cama de casal	1,40	1,90
	Criado mudo x2	0,50	0,50
	Guarda-roupa	1,60	0,50
Dormitório para 2 pessoas	Camas de solteiro	0,80	1,90
	Criado mudo	0,50	0,50
	Guarda-roupa	1,50	0,50
Banheiro	Lavatório	0,39	0,29
	Vaso sanitário	0,60	0,60
Área de serviço	Tanque	0,52	0,53
	Maquina de lavar	0,60	0,65

Quadro 07: Móveis padrões por ambiente.
Fonte: NBR 15.575, 2013, adaptada pela autora.

AMBIENTE	REQUISITOS
Sala de estar / jantar	Espaço de 0,50m na frente do assento Espaço obrigatório para estante ou armário para TV Circulação mínima de 0,75m à partir da borda da mesa
Cozinha	Circulação mínima de 0,85m frontal à pia, fogão e geladeira Largura mínima da cozinha 1,50m Espaço Ogrigatório para armário sob a pia e gabinete
Dormitório casal (principal)	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50m
Dormitório para 2 pessoas	Circulação mínima entre as camas de 0,60m Demais circulações mínimo de 0,50m
Banheiro	Circulação mínima de 0,40m frontal ao vaso, lavatório e bidê Largura mínima do banheiro 1,10m, exceto no box Box quadrado 0,80x0,80m Box retangular 0,70x0,90m
Área de serviço	Circulação mínima de 0,50m frontal ao tanque e máquina de lavar

Quadro 08:: Requisitos por ambiente.
Fonte: NBR 15.575, 2013, adaptada pela autora.

	DIMENSÕES					
DEPENDÊNCIAS	ÁREA MÍNIMA (M²)		EXTENSÃO MENOR LADO (M)		PÉ DIREITO MÍNIMO (M²)	
	NBR 15575	PROJETO	NBR 15576	PROJETO	NBR 15577	PROJETO
Sala de estar	9,00	15,80	≥2,40	3,90	2,50	2,56
Copa / cozinha	4,00	6,50	≥1,50	2,55		
Dormitório principal	9,00	9,83	≥2,50	2,85		
2º dormitório	7,00	8,28	≥2,40	2,40		
Banheiro	2,20	3,91	≥1,10	1,80	2,40	2,50
Área de serviço	1,40	3,36	≥1,20	1,30		

Quadro 09: Dimensões exigidas pela NBR 15575 e as do projeto.
Fonte: Produzida pela autora, com base na NBR 15.575, 2013.

Dessa forma, o projeto resultou em espaços totalmente acessíveis, que permitem grande número de possibilidades de layouts, favorecendo a expressão da identidade das famílias em suas residências, além de garantir funcionalidade em todas as suas variações.

PLANTA BAIXA E LAYOUTS

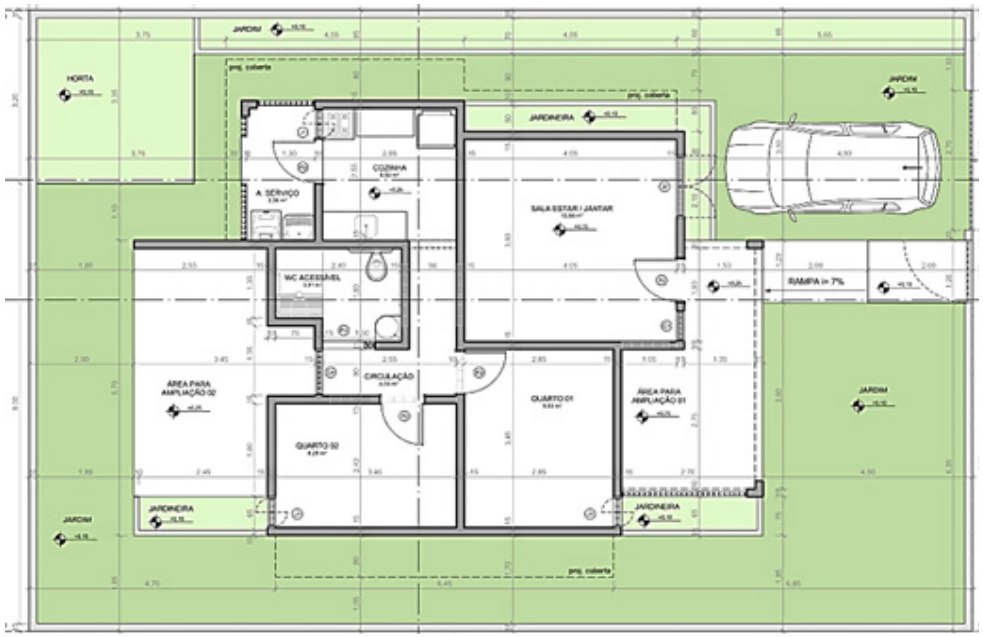


Figura 34: Planta baixa do projeto.
Fonte autora, 2019.

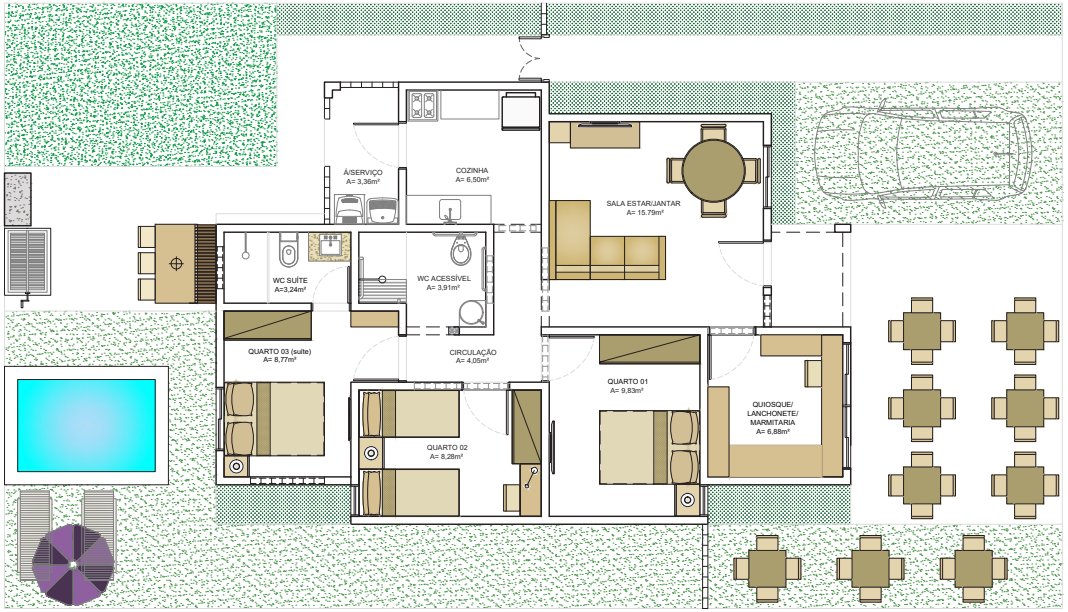
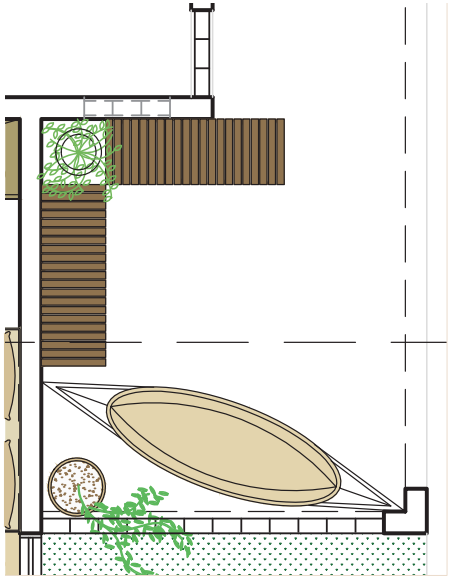
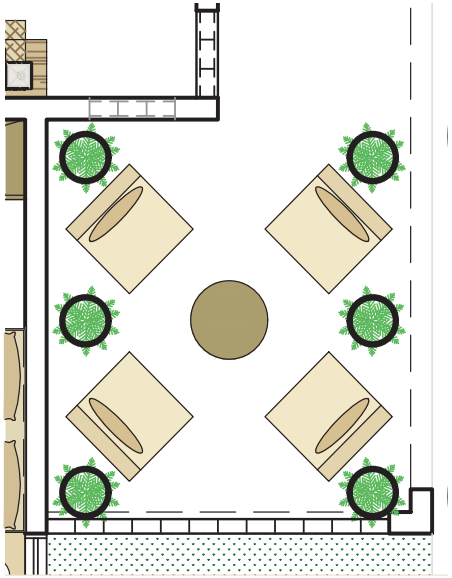


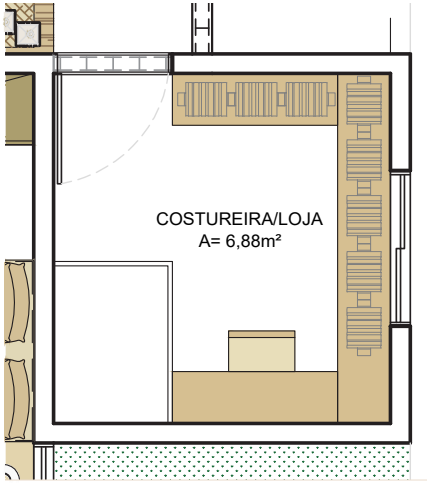
Figura 35: Planta de layout.
Fonte: autora, 2019.

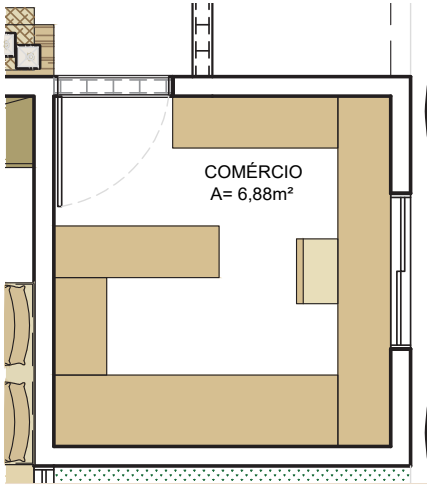
TERRAÇO (ÁREA DE AMPLIAÇÃO 01)



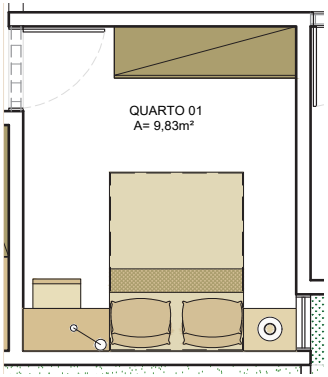


ÁREA DE AMPLIAÇÃO 02

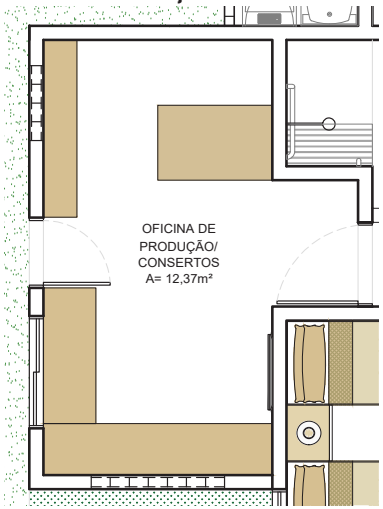




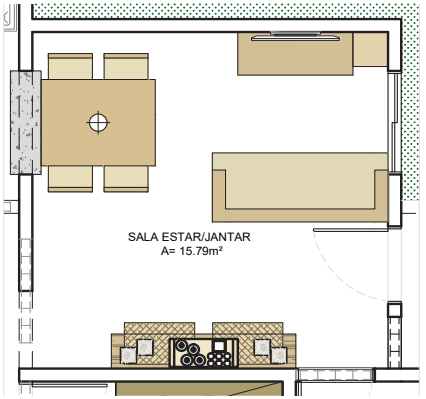
QUARTO 01



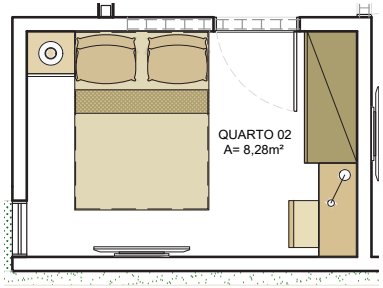
ÁREA DE AMPLIAÇÃO 02



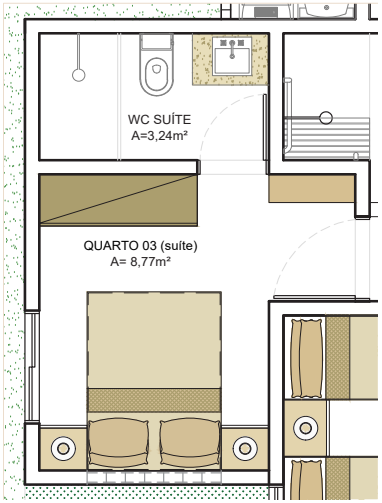
SALA ESTAR/JANTAR



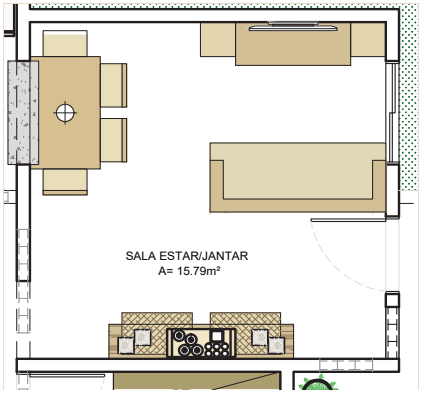
QUARTO 02



QUARTO 03



SALA ESTAR/JANTAR



SALA ESTAR/JANTAR

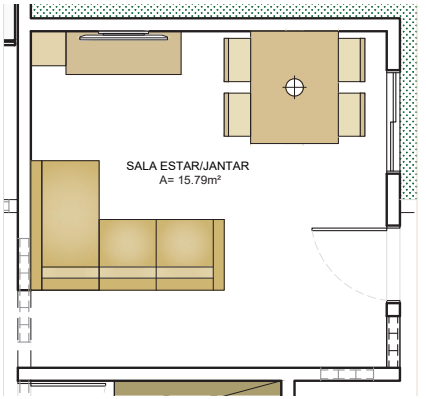


Figura 36 a 48: Variação de layout por ambiente.
Fonte: autora, 2019.

ZONEAMENTO E SETORIZAÇÃO

O zoneamento do projeto buscou organizar os ambientes para garantir ventilação e iluminação independentes para os mesmos, posicionando-os estrategicamente com relação às fachadas, visando também otimizar os acessos à edificação.

LEGENDA:

- Ampliações
- Sala (estar/jantar)
- Cozinha e área de serviço
- Circulação
- Banheiro
- Dormitórios
- Horta
- Acesso veículos e garagem privada

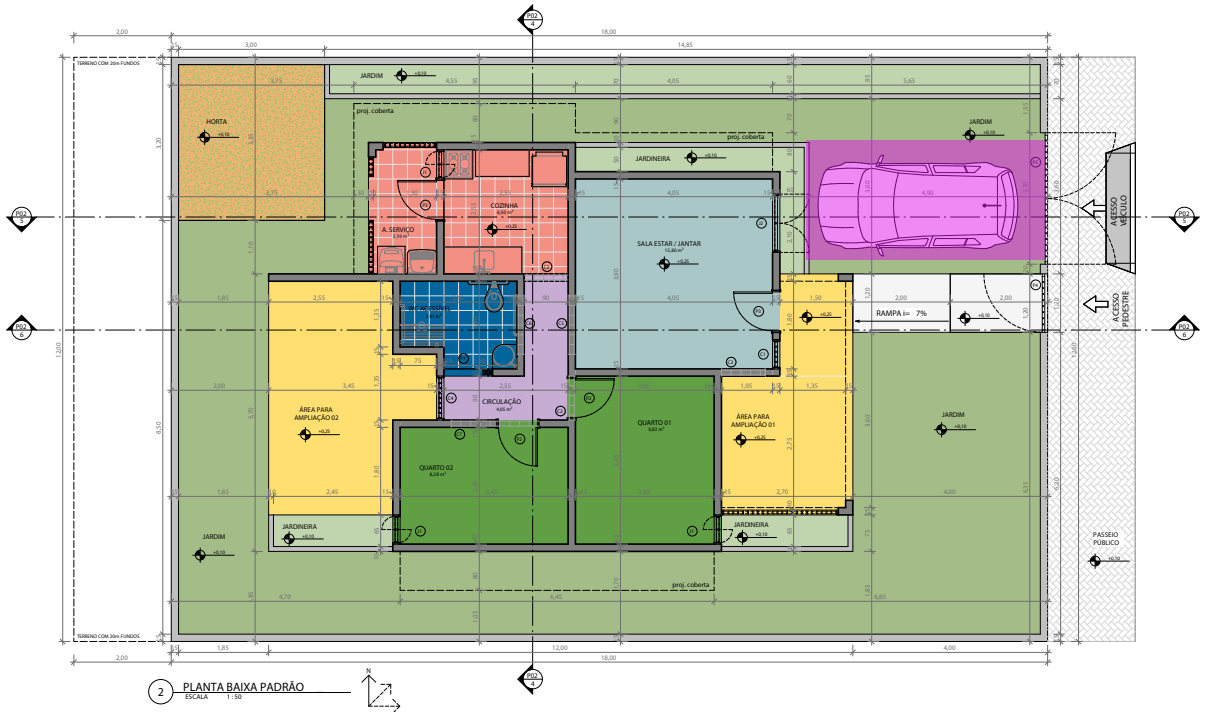


Figura 49: Zoneamento.
Fonte: autora, 2019.

Já com relação a setorização, esta buscou uma solução eficiente para a organização espacial de acordo com a função dos ambientes, agrupando áreas de uso íntimo, de serviço e social, de modo que a relação entre elas garantisse a privacidade do setor íntimo e a otimização das circulações entre todos os setores. Além disso, buscou-se agrupar também as áreas molhadas, de modo a otimizar a distribuição das instalações hidráulicas.

LEGENDA:

- Serviços
- Circulação
- Setor íntimo
- Setor social

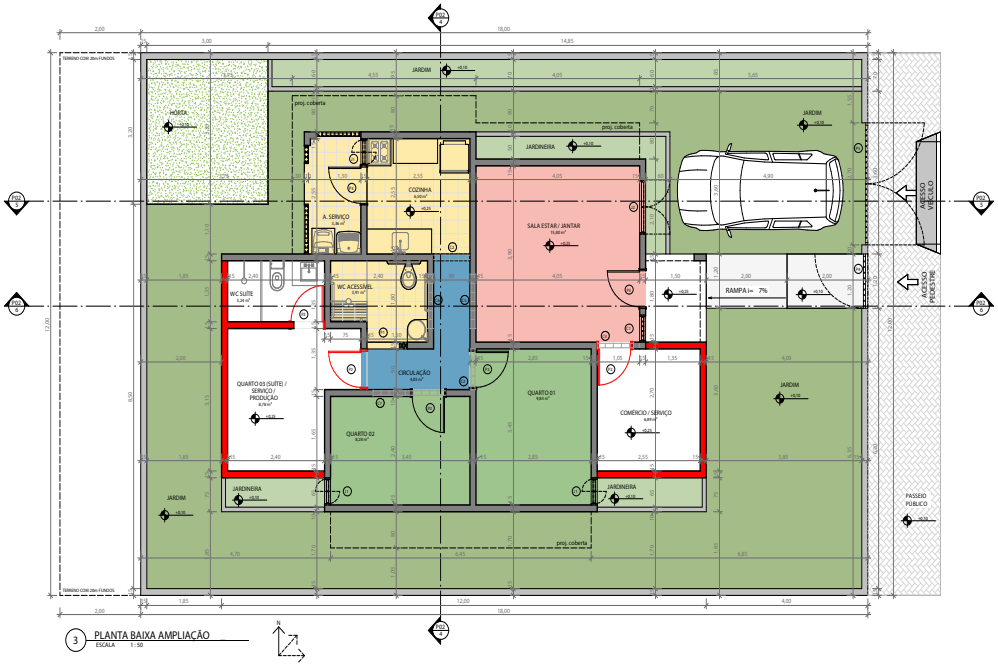


Figura 50: Setorização.
Fonte: autora, 2019.

LEGENDA:

- Projeção Caixa d'água
- Pontos de Abastecimento
- Caminho da Distribuição
- Futuros Pontos de Abastecimento
- Futuros Caminhos de Distribuição

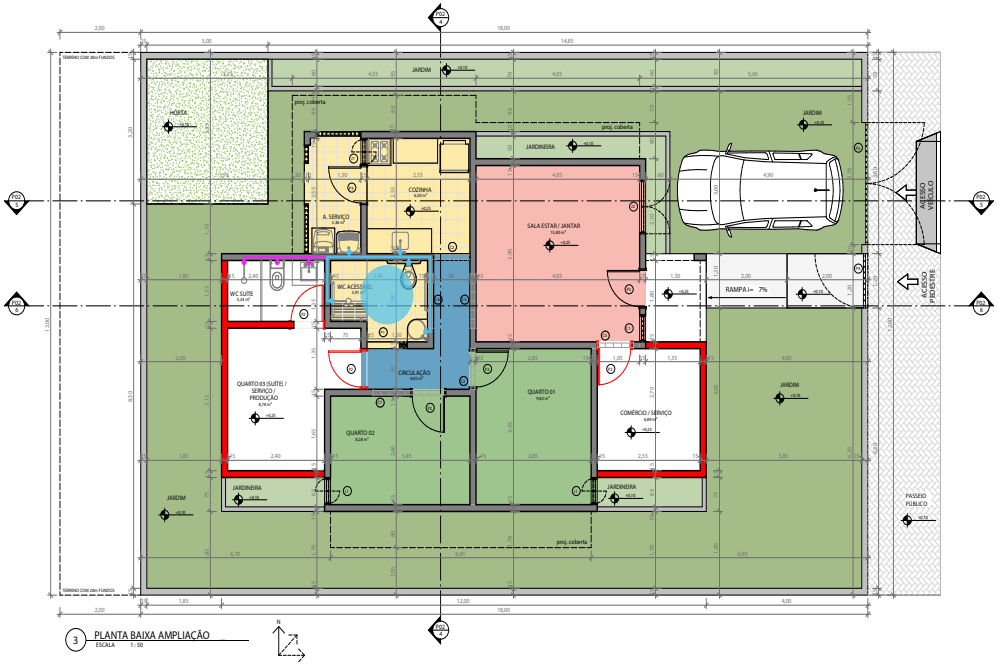


Figura 51: Sistema hidraulico.
Fonte: autora, 2019.

IMPLANTAÇÃO

Como o objetivo do projeto é permitir a sua incorporação em diferentes locais, a implantação da edificação vai variar de acordo com a legislação vigente no lote, definindo os afastamentos e recuos necessários, bem como demais índices e taxas da construção.

A fim de otimizar a sua reprodução, o projeto permite a implantação de forma geminada, podendo ser rebatido em suas duas laterais, gerando assim maior possibilidade de adequação às exigências locais.

Figura 52: Plantas geminadas pela parede da cozinha.
Fonte: autora, 2019.

Figura 53: Plantas geminadas pela parede dos quartos.
Fonte: autora, 2019.

TÉCNICAS CONSTRUTIVAS E MATERIAIS

A racionalização construtiva foi o critério norteador para as decisões nesse quesito, priorizando materiais que permitissem uma execução modular, bem como aqueles com propriedades de resistência, qualidade, menor desperdício, facilidade de execução, disponibilidade local, entre outras características necessárias para garantir a conformidade com os conceitos sustentáveis almejados.

> "A ideia central da coordenação modular é permitir que os sistemas e componentes tenham medidas padronizadas de forma industrial e sejam compatibilizados desde o projeto. Com isso, a construção se torna mais racionalizada e com alto índice de produtividade" (FABÍOLA, 2013, p. 16).

Dessa forma, foram realizados estudos que embasaram a escolha dos seguintes materiais: A casa possui alvenaria estrutural em blocos de solo-cimento, material resultante da cura de uma mistura compactada de solo, cimento e água, cujas proporções são estabelecidas pela NBR 12024 - Solo-Cimento – moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos, 1992. O solo é a principal matéria prima do elemento, que possui de 5 a 10% de seu peso em cimento para garantir sua estabilidade e propriedades de resistência desejadas (PENTEADO E MARINHO, 2011, p. 15). Os blocos utilizados no projeto possuem dimensões de 30cm e 15cm de comprimento, sendo estas medidas utilizadas como módulos para o dimensionamento dos ambientes da edificação.

a - Estrutura

A casa possui alvenaria estrutural em blocos de solo-cimento, material resultante da cura de uma mistura compactada de solo, cimento e água, cujas proporções são estabelecidas pela NBR 12024 - Solo-Cimento – moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos, 1992. O solo é a principal matéria prima do elemento, que possui de 5 a 10% de seu peso em cimento para garantir sua estabilidade e propriedades de resistência desejadas (PENTEADO E MARINHO, 2011, p. 15). Os blocos utilizados no projeto possuem dimensões de 30cm e 15cm de comprimento, sendo estas medidas utilizadas como módulos para o dimensionamento dos ambientes da edificação.

ASPECTOS GEOMÉTRICOS	CARACTERÍSTICAS	BENEFÍCIOS
Dimensões	Modulação Evita cortes de peças e desperdícios	Diminuição de custos
Acabamento	Dispensa revestimento Aplicação de gesso direto sobre as peças	Facilidade de execução
Furos	Encaixe evitando uso de argamassa Inserção de instalações Diminuição da umidade Melhoria termo acústica	Menor tempo de obra

ASPECTOS GEOMÉTRICOS	CARACTERÍSTICAS	BENEFÍCIOS
Solo	Disponibilidade e mão de obra local	Contribuição social
Cimento	Baixas proporções Grande resistência	Durabilidade Baixa permeabilidade
Água	Reação da mistura, garantindo a qualidade	Baixas variações volumétricas
Resíduos	Redução de custos	Contribuição ambiental

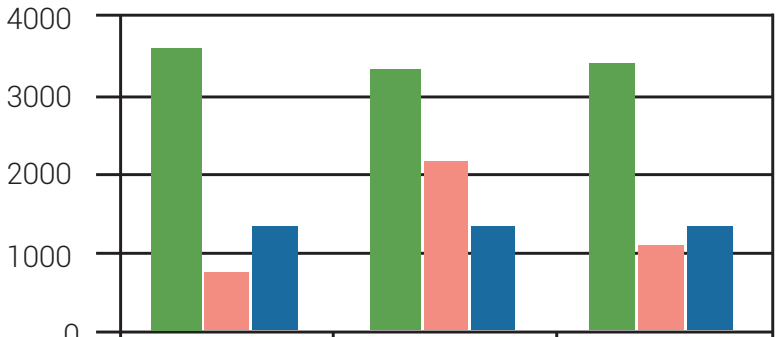
OBSERVAÇÕES	
Ausência de materiais termo condutivos	Melhoria das propriedades termo acústicas
Ausência de queima	Sem emissão de GEE Sem uso de madeira para condustível (diminuição do desmatamento)

Quadro 10: Características e contribuições do bloco de solo-cimento.
Fonte:
BARBOSA; MATTONE; MESBAH (2000).
CARNEIRO et al. (2001)
FABÍOLA (2013)
MOTTA et al. (2014)
PENTEADO E MARINHO (2011)

Figura 54: Eexecução das instalações no bloco de solo-as instalações.
Fonte: BARBOSA; MATTONE; MESBAH (2000).

Além do mais, trata-se de um processo construtivo mais simples que os demais, o que proporciona a construção de casas em longa escala em projetos sociais para favorecer famílias de baixa renda. (MOTTA et al. 2014, p. 25)

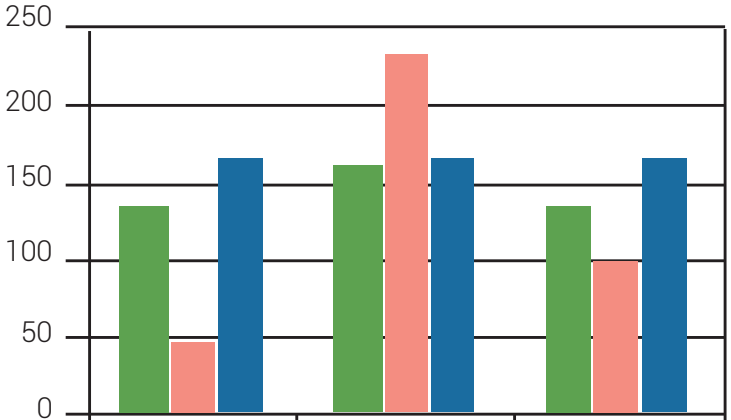
Comparativo de Custo dos Sistemas



	Solo-cimento	Cerâmico	Concreto
Estrutura/vedação	3587,35	3307,5	3398,96
Revestimento interno	772,7	2166,42	1088,43
Revestimento externo	1338,39	1338,39	1338,39

Gráfico 03: Comparativo de custo dos sistemas estruturais.
Fonte: FABÍOLA (2013).

Quantidade de Horas Necessárias aos Sistemas



	Solo-cimento	Cerâmico	Concreto
Estrutura/vedação	126,86	150,33	126,39
Revestimento interno	48,47	219,23	91,97
Revestimento externo	157,19	157,19	157,19

Gráfico 04: Comparativo de tempo de execução-dos sistemas estruturais.
Fonte: FABÍOLA (2013).

Figura 55: Construção com bloco solo-cimento aparente, sem revestimento interno.
Fonte: www.tijolo.eco.br

b - Cobertura

A coberta da edificação foi projetada de modo a permitir soluções eficientes de arquitetura bioclimática, além de soluções sustentáveis em termos econômicos e ambientais, para isso, foi escolhida a telha do tipo ecológica, cujo processo de fabricação não emite GEE, já que são produzidas a partir de materiais reciclados, como fibras naturais ou de papel reciclado, ou ainda garrafas PET e embalagens tetra-pak.

Contribuindo para a sustentabilidade ambiental pelo aproveitamento de resíduos em sua produção, a telha ecológica contribui ainda a partir das melhorias nas condições de conforto térmico no interior da edificação, sendo 2°C mais frias do que telhas de fibrocimento de 5mm, de acordo com dados do fabricante Onduline. Além disso, o material pesa menos da metade da telha cerâmica tradicional, permitindo uma estrutura mais leve e econômica, utilizando menos madeira, reduzindo ainda custos com transporte.
A telha em questão possui ampla resistência, menos de 1% de absorção de água e excelente durabilidade.

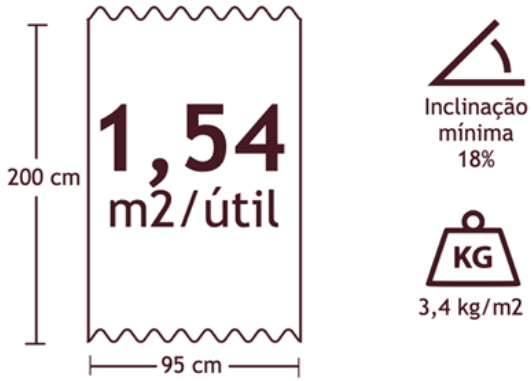


Figura 56 e 57: Especificações e modelo da telha ecológica.
Fonte: Fabricante Onduline.

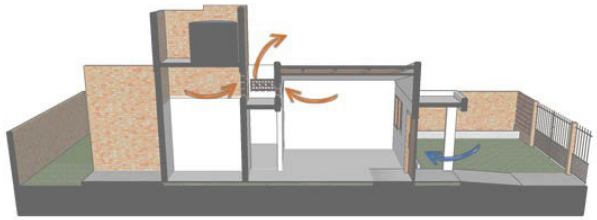


Figura 58 a 60: Esquemas de ventilação natural.
Fonte: Autora, 2019.

c - Piso

O piso das áreas molhadas da edificação será executado em revestimento com dimensões de 30x30cm, assim como as paredes dos mesmos, até a altura de 2,10m, permitindo o aproveitamento total das peças, devido a modulação dos ambientes, evitando desperdícios e geração de resíduos. Os demais ambientes serão entregues sem revestimentos, proporcionando a redução de custos com a construção, além de proporcionar ao morador a possibilidade de escolher o material que mais lhe agrada, permitindo a aplicação de sua identidade à sua moradia.

d - Esquadria

Para as portas e janelas, o material será a madeira certificada. Já para os portões, será utilizado o aço tubular galvanizado, garantindo sustentabilidade, ecoeficiência e durabilidade para o projeto.

VOLUMETRIA E FACHADAS

O volume da edificação é composto por um bloco único, descompactado a partir de saliências e reentrâncias que além de criar movimento para as fachadas, se apropria dos conceitos de arquitetura bioclimática a partir do posicionamento das aberturas nas paredes recuadas, promovendo adequada ventilação e iluminação dos ambientes, além de estarem protegidas tanto por beirais prolongados, quanto pelas jardineiras dispostas nos recortes.

A cobertura em duas águas com alturas diferentes é quebrada pela leitura plana e linear da laje frontal, cuja função é, além de abrigar o acesso principal, servir de cobertura para o terraço e futuro cômodo após ampliação.

Além disso, os materiais e cores foram trabalhados para garantir harmonia, movimento e continuidade dos elementos em todas as fachadas da edificação, além conferir identidade através da variação de cores e diferentes tipologias de ampliações futuras.

Os muros também foram trabalhados para conferir privacidade no interior do lote, através de elementos vazados que não interferem na permeabilidade e transparência do mesmo, a fim de possibilitar a visão parcial da fachada da habitação, permitir a passagem da ventilação e diminuir a sensação de isolamento do pedestre que caminha na calçada externa ao lote, garantindo uma interação equilibrada do interior com o exterior.

A altura e organização das cobertas foi definida de modo a permitir a ventilação cruzada permanente para os ambientes, a partir do posicionamento e dimensionamento estratégico das aberturas

Figura 61: Perspectiva externa com vista do terraço, que através da construção de um fechamento pode abrigar um novo cômodo.
Fonte: autora, 2019.

Figura 62: Perspectiva externa dos fundos da residência, onde localizam-se a horta no solo e vertical.
Fonte: autora, 2019.

Figura 63: Perspectiva externa da fachada vista da rua.
Fonte: autora, 2019.

Figura 64: Perspectiva externa da opção de geminação 1.
Fonte: autora, 2019.

Figura 65: Perspectiva externa da opção de geminação 2.
Fonte: autora, 2019.

5 VIABILIDADE

O presente capítulo trata-se de um estudo acerca da viabilidade de implantação da edificação proposta, buscando a criação de um conjunto habitacional com base nos princípios da comunidade sustentável, sintetizados na figura a seguir:

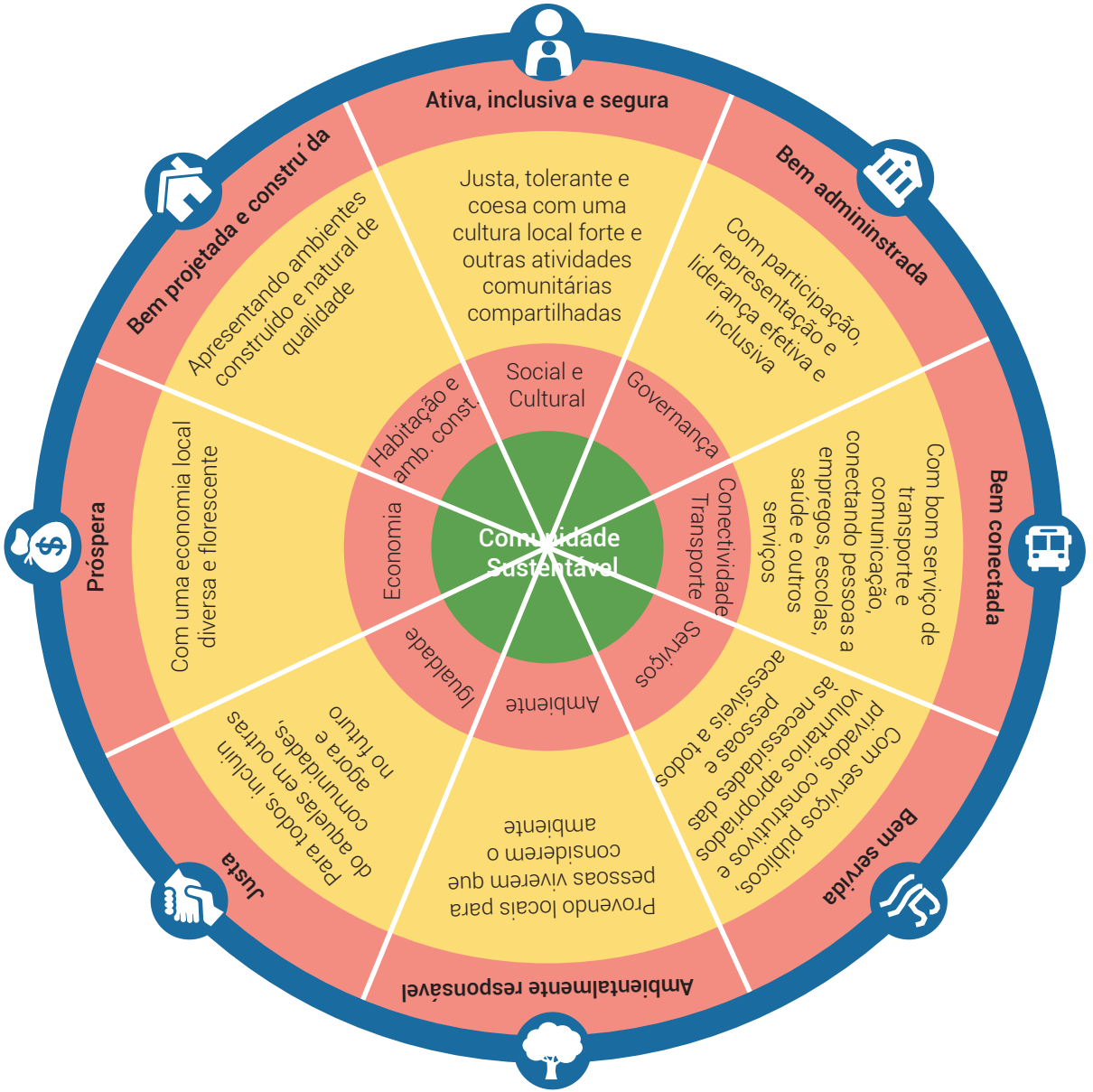


Figura 66: Disco Egan para comunidades sustentáveis.
Fonte: CAIXA (2010), adaptada pela autora..

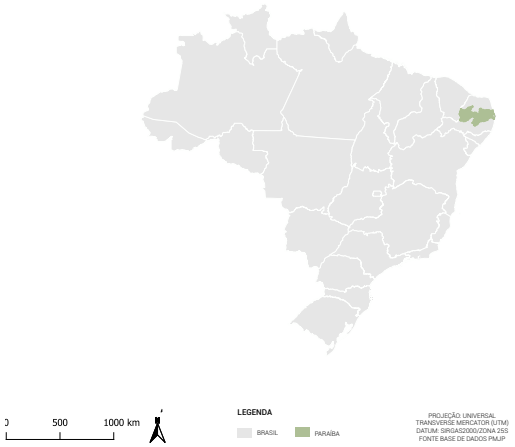
"As interações sociais em uma comunidade afetam as esferas econômicas e ambientais, particularmente no que se refere à qualidade de vida e à interconectividade. Promover sustentabilidade social impulsiona, consequentemente, a sustentabilidade como um todo e vice-versa" (BARRON & GAUNTLETT, apud CAIXA, 2010, p.40).

TERRENO

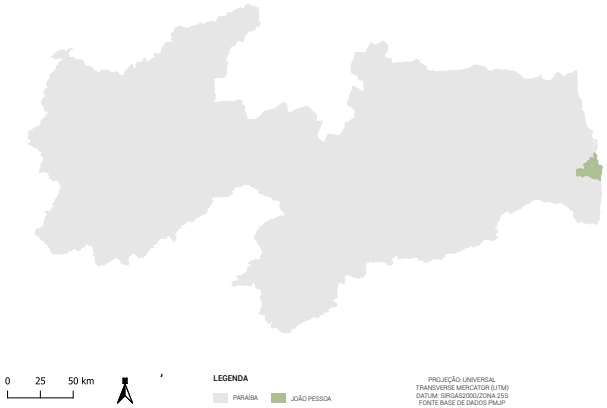
O terreno para o estudo da implantação do conjunto, foi escolhido em localização que permitisse a sua conexão com a rede urbana, visando facilidade de acesso tanto a transportes quanto a oportunidades.

> "[...] espaços urbanos saudáveis conectam-se com conglomerados e as pessoas trabalham onde elas conseguem encontrar trabalho. Em contraste, regiões urbanas que não são saudáveis são também isoladas, desconectando as pessoas umas das outras e das oportunidades de emprego" (SALINGAROS et. al., 2015).

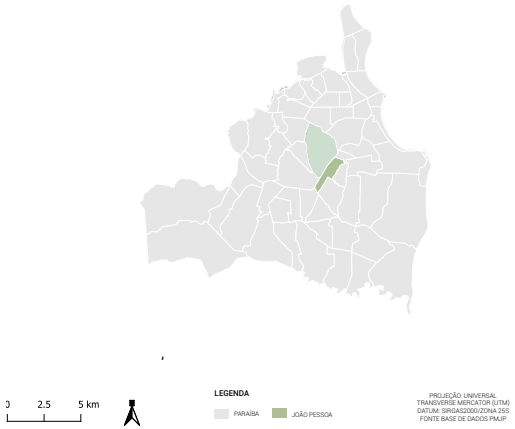
Localização



BRASIL -> PARAÍBA



PARAÍBA -> JOÃO PESSOA



JOÃO PESSOA - ÁGUA FRIA

ÁGUA FRIA -> TERRENO

Figura 66: Localização do projeto.
Fonte: autora, 2019.

Entorno

PONTOS DE REFERÊNCIA NAS PROXIMIDADES:

- UFPB
- Unipê
- Colégio Século
- Colégio Geo Sul
- Shopping Sul
- Carrefour
- Supermercado Preço Real
- Supermercado Bemais
- Praça da Paz
- Postos de Gasolina

  Além de lojas, salões de beleza, restaurantes, farmácias, comércios e serviços em geral.
- Terreno

Figura xx: Principais usos do entorno próximo. Fonte: GOOGLE EARTH (2019), adaptada pela autora..

Figura 68: Hierarquia de vias, rotas e pontos de ônibus do entorno pr[oximo.
Fonte: Autora., 2019.

CONDICIONANTES

O terreno em questão está situado na Zona Residencial 2 do código de urbanismo de João Pessoa, portante, foram seguidas todas as exigências da legislação vigente para realizar a implantação do conjunto.

ZONA RESIDENCIAL 2 (ZR2)							
USOS	LOTE (*)		EDIFICAÇÃO (A)				
					AFASTAMENTOS		
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇ. MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA (B)	FRENTE	LATERAL	FUNDOS
R1	200,00	10.00	70	-	4.00	1.50	2.00
R2 (1)	200,00	10.00	60	2 PV	4.00	1.50	2.00
R3	-	-	50	2 PV	4.00	1.50	2.00
R4	CONDOMÍNIO HORIZONTAL VER ANEXO 09						
R5 (2)	400,00	15.00	40	PL+ 4PV+CB	5.00	3.00	3.00
R5	400,00	15.00	30	4 PV	5.00	3.00	3.00
R6	600,00	20.00	30	-	5.00	3+(h/10)	3+(h/10)
R8	360.00	12.00	55	PL+ 2PV ou 3 PV	5.00	1.50	3.00
CL=SL (3)	200,00	10.00	70	3 PV	5.00	1.50	2.00
CB=SB	300,00	15.00	60	3 PV	5.00	1.50	2.00
IL	200,00	10.00	50	2 PV	5.00	1.50	2.00
IPP (4)	200,00	10.00	50	2 PV	5.00	1.50	2.00

TABELA 02: Exigências para a Zona Residencial 2.
Fonte: Código de Urbanismo de João Pessoa (2001), adaptado pela autora.

USO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
R1	Unifamiliar	Uma habitação por lote
R2	Bifamiliar	Duas habitações por lote (Ver art.187)

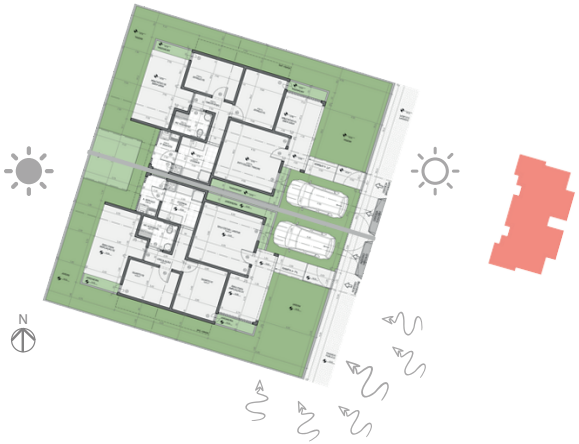
TABELA 03: Classificação e codificação do uso do solo.
Fonte: Código de Urbanismo de João Pessoa (2001), adaptado pela autora.

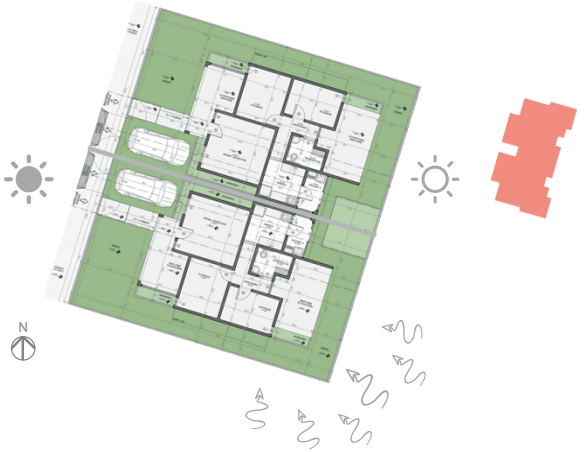
IMPLANTAÇÃO E ORIENTAÇÃO

As edificações foram implantadas buscando uma orientação que forneça condições adequadas de conforto à todas as unidades, além disso, buscou-se também conferir aspectos de identidade, a partir da variação das cores das unidades, combinadas alternadamente, permitindo uma percepção heterogênea do conjunto.

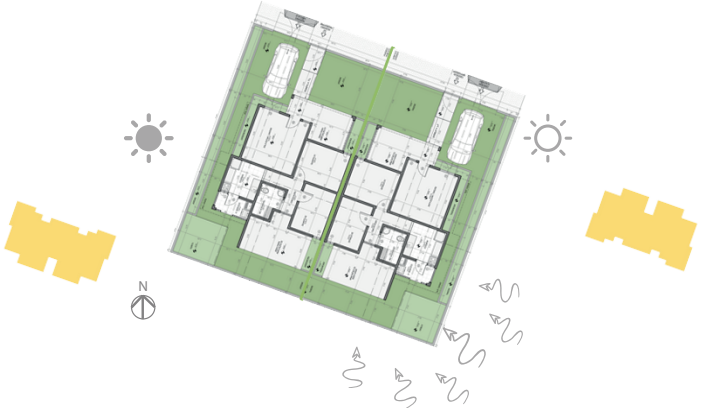
Criar nós de interação social e conexão com a vizinhança também foi uma das preocupações, além da intenção de amenizar o microclima local com o uso da vegetação e permitir uma sensação de maior conforto e segurança para os usuários que caminham pelas ruas, fomentados pelos muros vazados e árvores frondozas sombreando as calçadas.

Figuras 69 e 70: Perspectivas das áreas de nós de interação e relação das calçadas com as fachadas das unidades..
Fonte: autora, 2019.

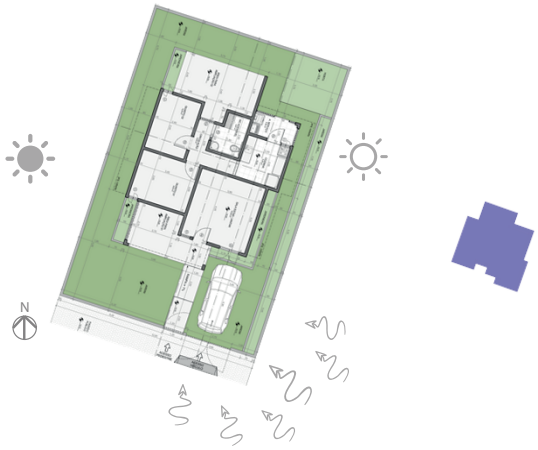


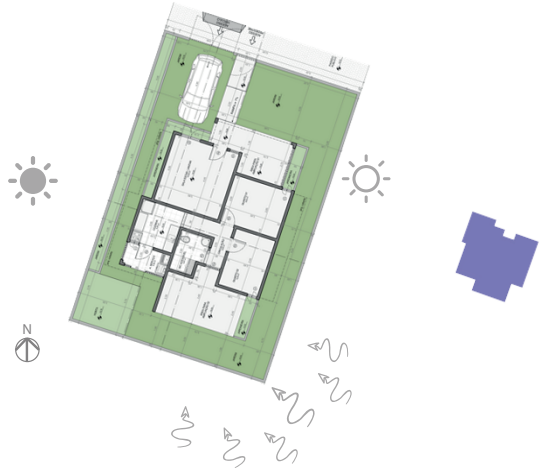


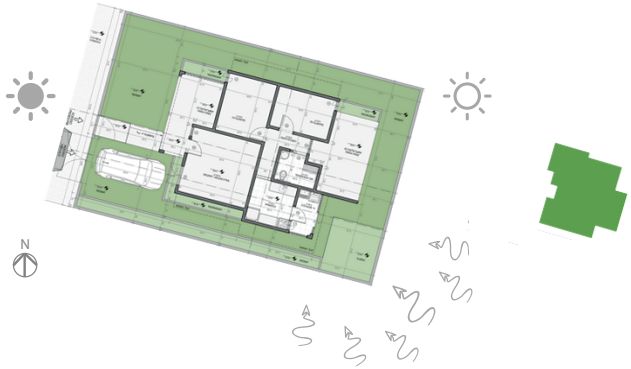
Figuras 71: Planta de implantação com diferenciação d unidades por orientação.
Fonte: autora, 2019.

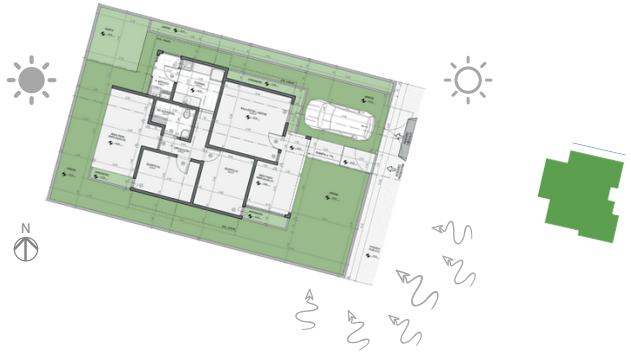


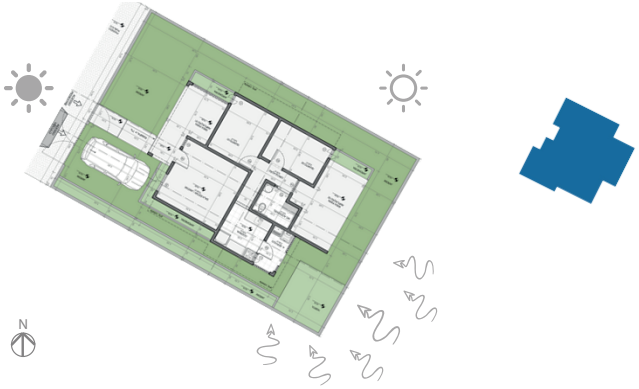
Figuras 72 a 80: Orientação das unindades na implantação.
Fonte: autora, 2019.











ESPAÇOS PÚBLICOS

De acordo com a Caixa (2010), um conjunto habitacional sustentável deve incentivar práticas saudáveis de convivência e entretenimento dos moradores, a partir de elementos sociais, esportivos e de lazer.
Além disso, Salingaros (2019) explica que a importância dos locais de reunião se dá não apenas pelo fato de encorajarem a coesão comunitária, mas também porque as suas variações correspondem às possibilidades de relações sociais.

Sabendo disso, foram criados empraçamentos ao longo da implantação, distribuídos de maneira descentralizada, para permitir o acesso igualitário por parte das unidades de todas as localidades do conjunto, criando ainda um percurso de espaços arborizados e convidativos, capazes de servir não só às unidades projetadas, como também à toda a vizinhança, fomentando a integração da comunidade com o entorno.

Figuras 81: Perspectiva da praça, co mvista para a área de mesas sombreadas.
Fonte: autora, 2019.

Figuras 82: Perspectiva da praça com vista para quadra e arquibancadas.
Fonte: autora, 2019.

Figuras 83: Perspectiva da praça com vista para equipamentos de academia pública.
Fonte: autora, 2019.

As praças abrigam espaços com academia pública, parques para crianças, mesa para jogos e mobiliários de permanência sombreados, contando com uma área multifuncional, marcada pela presença de quadras e arquibancadas permeáveis, que possibilitam seu uso para prática de esportes, apresentações, eventos efêmeros, e ainda uma possível feira local para negociar produções familiares, como por exemplo, os produtos cultivados pela horta dos residentes.

É possível encontrar ainda, no ponto onde as duas praças se ligam, equipamentos como paraciclos, calibrador de pneus de bicicleta e bebedouro público com diferentes alturas, criando um ponto de apoio para crianças, adultos, idosos, ciclistas e até pets.

Figuras 84: Perspectiva da praça com vista para área de apoio com paraciclo, calibrador e bebedouro públicos.
Fonte: autora, 2019.

Figura 85: Fotoinserção do conjunto habitacional no entorno real.
Fonte: autora, 2019.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendimento às expectativas

Reconsideração de métodos, materiais e soluções

Potencial de incorporação

Contribuição econômica para famílias em vulnerabilidade

Contribuição econômica para famílias em vulnerabilidade

Colaboração e participação governamental governamental

Sustentabilidade: micro > macro

Conhecimentos multidisciplinares

Reflexões e questionamentos

O projeto atendeu às expectativas de adequação a diferentes implantações, permitindo seu uso e reprodução em variados contextos, bem como sua facilidade de execução e reprodução em série, trazendo ganhos da sua fase de construção até o fim de sua vida útil.

Para isso, é necessário se reconsiderar equipamentos, materiais e soluções projetuais usados tradicionalmente, uma vez que, em muitos casos, a substituição por decisões mais sustentáveis apresentam pouco ou até nenhum custo extra, a exemplo do vaso sanitário com acionamento duplo de fluxo e soluções de arquitetura passiva, respectivamente.

Apesar da visão popular de que sustentabilidade está, necessariamente, ligada a soluções de alto custo, o projeto é capaz de demonstrar como soluções simples e pouco onerosas possuem forte potencial de incorporação a empreendimentos de HIS.

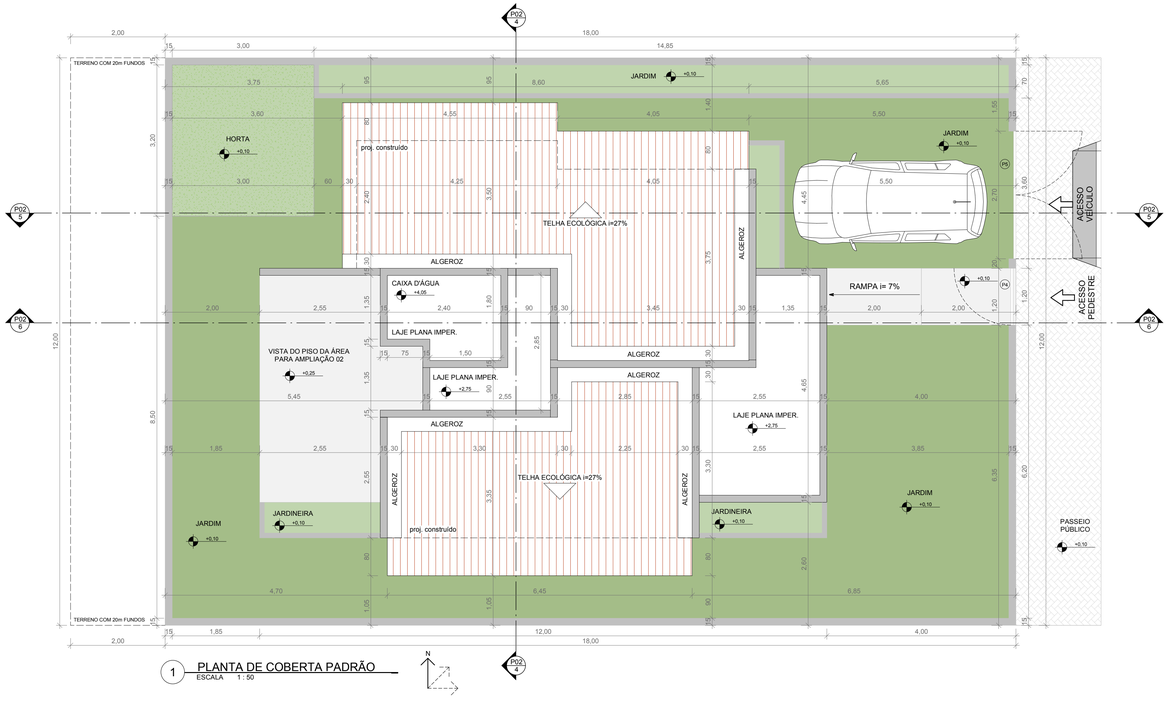
Além disso, foi possível compreender a importância de se trabalhar com soluções que contribuem para a redução das despesas ou geração de renda extra para as famílias usuárias, fazendo com que seus resultados pontuais se transformem, quando combinados, em impactos significativos para a vida dessa parcela da população que já é, naturalmente, vulnerável.

A necessidade da colaboração/participação do governo em fornecer apoio e incentivo a práticas sustentáveis em arquitetura e urbanismo, através da execução de obras públicas que façam uso dessas práticas a fim de servir de exemplo para demais construções, e da facilitação dos processos burocráticos para aprovação e financiamento dos projetos, também foi uma conclusão importante a ser ressaltada.

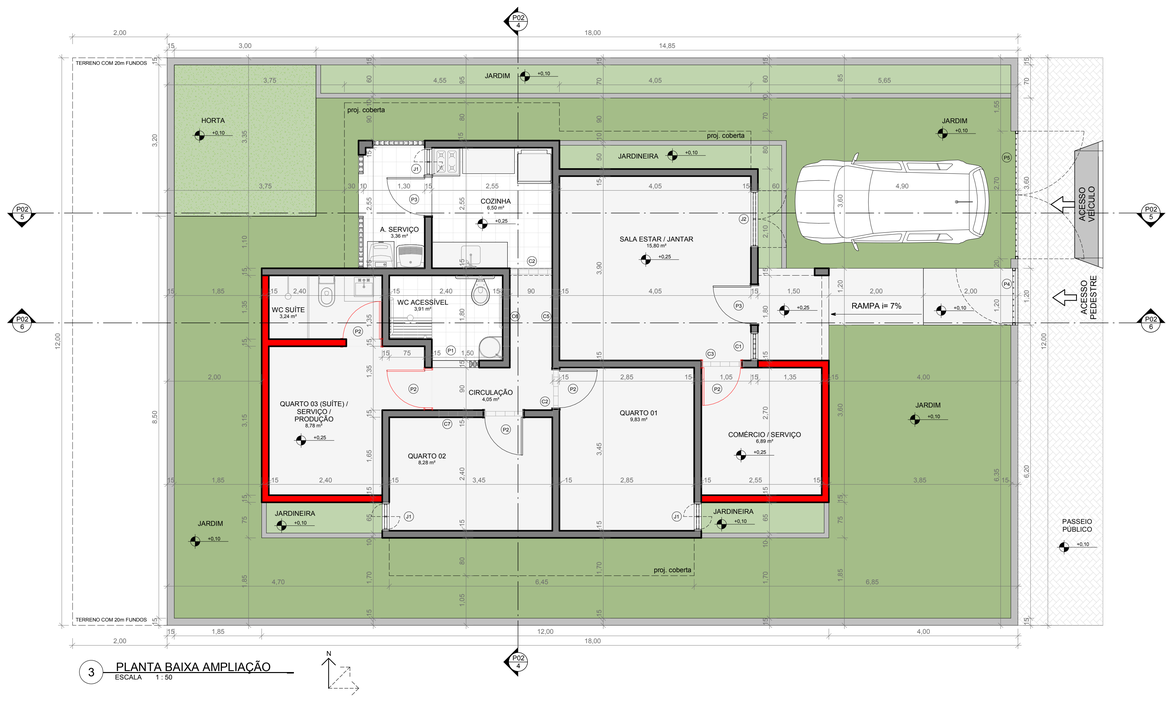
Com o estudo de viabilidade, foi possível observar ainda a importância de se pensar para além dos lotes das edificações, compreendendo que a sustentabilidade é impossível de ser alcançada isoladamente, necessitando ser incorporada em todas as esferas que tangem ao projeto, desde uma escala micro, como a escolha dos materiais a serem utilizados em cada elemento e construção, até escalas mais macro, pensando em critérios como a relação do assentamento com o contexto da cidade e as condições de vida em comunidade fomentadas pela organização espacial e programática dos conjuntos habitacionais de interesse social.
Por fim, pode-se dizer que o trabalho permitiu o exercício de conhecimentos multidisciplinares englobados na arquitetura e no urbanismo, possibilitando reflexões acerca do modo com o qual a parcela mais vulnerável da população vem sendo tratada, bem como questionamentos referentes à eficácia das soluções adotadas atualmente a respeito dessa população.

7 REFERÊNCIAS

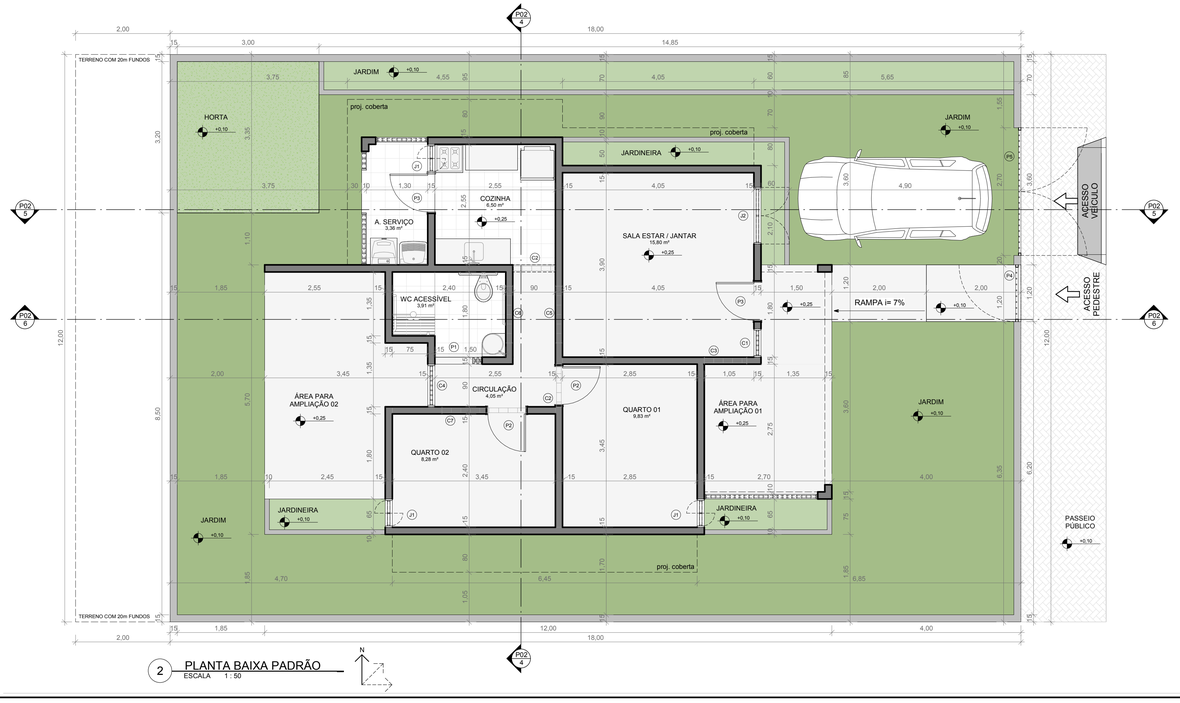
ABIKO, A. K. **Introdução à gestão habitacional.** São Paulo, EPUSP, 1995. (Texto técnico daEscola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/12)
BARBOSA, A. G.; COSTA, A. A. de. **O solo urbano e a apropriação da natureza na cidade.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, ano 24, n. 3, p. 477-488, set./dez., 2012.
BARBOSA, N; MATTONE, R; MESBAH, A. **Blocos de Concreto de Terra: Uma Opção Interessante Para a Sustentabilidade da Construção.** João Pessoa: UFPB, 2000.
BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria.** 7ª edição. São Paulo: Estação Liberdade: FAPESP, 2017.
BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Organizado por Cláudio Brandão de Oliveira. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002. 320 p
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável.** São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.
CAMPOS, R. **Concepção política das cidades inteligentes: a experiência Smart City Berlin.**Revista Movimentos Sociais & Dinâmicas Espaciais. Recife, v.6, n.1, p.154-174, 2017.
CANUTO, Elza M. A. **O direito à moradia urbana como um dos pressupostos para a efetivação da dignidade da pessoa humana.** Belo Horizonte: UFU, 2008.
CARDOSO, Adauto L. (org.). **O programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais.** Rio de Janeiro: Letra Capital , 2013.
CARVALHO, Ilana. **Sustentabilidade nas Habitações de Interesse Social: análise do residencial Jacinta Andrade, em Teresina, Piauí**.Teresina: UFPI, 2018. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente em Arquitetura e Urbanismo)
DUMONT, T. V. R. **Uma análise da Política Urbana e Habitacional no Brasil – a construção de uma ilusão.**Áskesis, v. 3, n. 1 jan./jun., p. 23-44, 2014.
GALINDO, E.; MONTEIRO, R. A. **Nova Agenda Urbana no Brasil à luz da Habitat III**.Boletim regional, urbano e ambiental - IPEA, n.15, jul./dez. 2016.
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da agenda 21 brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2000.
LIMA, Fabíola X. R. F. **Blocos de terra compactada de solo-cimento com resíduo de argamassa de assentamento e revestimento: caracterização para uso em edificações.** Brasília: UnB, 2013
MAIER, Bruna Waltrich. **Habitação Popular Sustentável: oconceito do direito à moradia aliado à redução dos impactos ambientais.**Joinville: Anhanguera, 2018.
MARICATO. E. **Por um nove enfoque teórico na pesquisa sobre habitação.** CadernosMetrópole, v.21, p.33-52, 1º sem. 2009.
MENDONÇA, Monalisa Martins. **Sustentabilidade na construção civil: realidade ou utopia?**Belo Horizonte: UFMG, 2010.
MOREIRA, T. A.; RIBEIRO, J. A. Z. M. T. **A questão fundiária brasileira no desenho das políticas nacionais de habitação: considerações a partir do início do século XXI**. CadernoMetrop., São Paulo, v.18, n.35, p.15-31, 2016.
MOTTA, Jessica C. S. S. et al. **Tijolo de solo-cimento: análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis.** Belo Horizonte: UNIBH, 2014.
OLIVEIRA, Jhonata. **Habitação de Interesse Social na comunidade São Rafael: proposta de blocos de edificação multifamiliar para pessoas em áreas de risco e degradação ambiental.** João Pessoa: UFPB, 2019.
PENTEADO, P. T; MARINHO, R. C. **Análise comparativa de custo e produtividade dos sistemas construtivos: Solo-Cimento, Alvenaria Convencional e Alvenaria Estrutural.** 64p. TCC em Engenharia de Produção Civil- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011
RIBEIRO, Jaqueline R. **Estudo de viabilidade de implementação de unidades habitacionais sustentáveis de interesse social na cidade de Campo Courão, PR**.Campo Mourão: UTFPR, 2014.
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO GOVERNO DE SÃO PAULO. **Cadernos de educação ambiental 9: Habitação Sustentável.** 2ª Reimpressão. São Paulo, 2014.
SILVA, Luiz. **O impacto da manutenção no ciclo de vida da habitação de interesse social: O estudo de caso do conjunto habitacional Heliópolis.** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2018. (Dissertação de Mestrado Acadêmico em Arquitetura e Urbanismo)
THE LANCET. **The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come.** Revista científica The Lancet,v. 392, n. 10163, p. 2479-2514, Online, 2018.
TOLEDO, Caio N. de. 1964: **O golpe contra as reformas e a democracia.** Revista Brasileira deHistória, v. 24, n. 47, p.13-28, São Paulo, 2004.
VISINTAINER, Michael; CARDOSO, Larriê; VAGHETTI; **Marcos. Habitação popular sustentável: sustentabilidade econômica e ambiental.** Santa Maria: UFSM, 2012.
WORLD RESOURCES INSTITUTE Brasil (WRI). **Sustentabilidade em habitação de interesse social: benefícios e custos de medidas para eficiência no consumo de água e energia.** 1ª edição.Wricidades.org, 2017.
--
ADISSI, Paula. N**o bairro conhecido como Iraque, mais de 500 famílias vivem em ocupações urbanas**. 23 Jul 2018. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2018/07/23/esperanca-de-familias-que-lutam-por-moradia-na-periferia-de-joao-pessoa-pb/> Acesso em: 29 abr 2019.
BRASIL, Portal. **Em 2030, 90% da população brasileira viverá em cidades.** 17 out 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2016/10/em-2030-90-da-populacao-brasileira-vivera-em-cidades> Acesso em: 01 mai 2019.
GAVRAS, D. **Déficit habitacional é recorde no País.** O Estado de S. Paulo, São Paulo, 06 jan 2019. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,deficit-habitacional-e-recorde-no-pais,70002669433> Acesso em: 26 mar 2019.
CISCATI, Rafael. **Como o aquecimento global afeta a saúde das populações.** ÉPOCA, 04/12/2018. Disponível em: <https://epoca.globo.com/rafael-ciscati/como-aquecimento-global-afeta-saude-das-populacoes-23280379#ixzz5ttEL6ORH>Acesso em: 16 jul 2019.
IBGE. Conheça o Brasil – População. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html> Acesso em: 01 mai 2019.
SALINGAROS; N, et. Al. **"Estratégias de projeto para habitação social na América Latina"** 17 Mai 2019. ArchDaily Brasili. Disponivel em: <https://www.archdaily.com.br/br/917333/estrategias-de-projeto-para-habitacao-social-na-america-latina> Acessado 31 Jul 2019.



1 PLANTA DE COBERTA PADRÃO
ESCALA 1 : 50



3 PLANTA BAIXA AMPLIAÇÃO
ESCALA 1 : 50



2 PLANTA BAIXA PADRÃO
ESCALA 1 : 50

QUANTITATIVO DE JANELAS

CÓD	QT	LARGURA	ALTURA	PEITORIL	DESCRIÇÃO	MATERIAL
C1	1	0,60	2,00	0,16	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
C2	2	0,90	0,40	2,72	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
C3	1	0,90	0,80	2,72	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
C4	1	0,90	2,00	0,16	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
C5	1	1,20	0,40	2,72	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
C6	1	1,20	0,80	2,72	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
C7	1	1,80	0,40	2,64	Fechamento em elemento vazado	Cobogó
J1	3	0,60	1,12	1,04	Janela veneziana com tabicões móveis em folha única pivotante	Madeira certificada
J2	1	1,20	1,12	1,04	Janela veneziana com tabicões móveis em duas folhas de giro	Madeira certificada

QUANTITATIVO DE PORTAS E PORTÕES

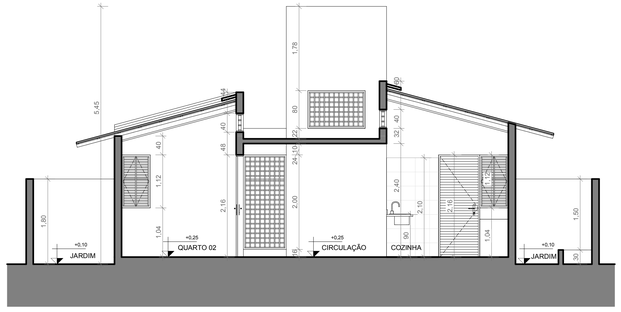
CÓD	QT	LARGURA	ALTURA	DESCRIÇÃO	MATERIAL
P1	1	0,80	2,10	Porta sanfonada	PVC
P2	5	0,86	2,16	Porta simples com folha única de giro	Madeira certificada
P3	2	0,86	2,16	Porta veneziana com tabicões móveis em folha única de giro	Madeira certificada
P4	1	1,20	1,80	Portão tubular com folha de giro única	Aço galvanizado
P5	1	2,70	1,80	Portão tubular com duas folhas de giro	Aço galvanizado

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

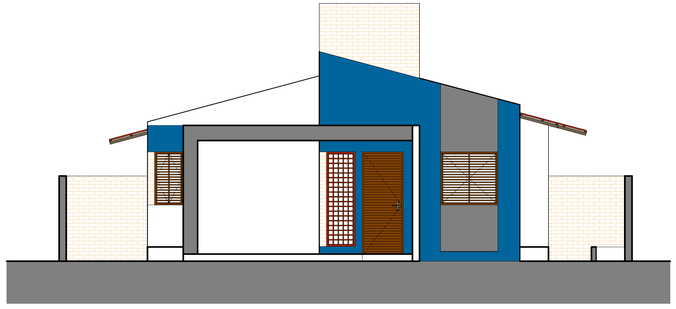
DISCENTE: Millena Ribeiro Alencar
ORIENTADOR(A): Prof. Me. Marcos Santana
PROJETO: Sustentabilidade em Habitações de Interesse Social: Habitação Flexível para João Pessoa/PB

DESENHOS: Quadro de Esquadrias
Planta de Coberta
Planta baixa Padrão
Planta Baixa de Ampliação

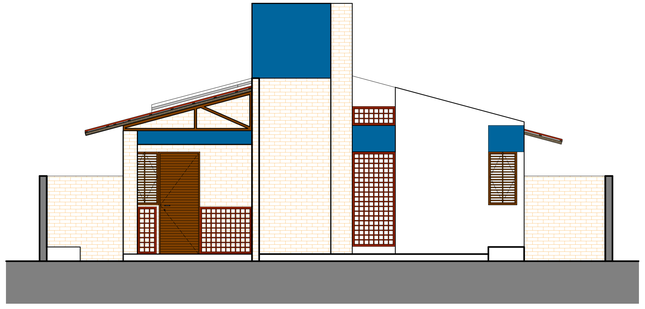
ESCALAS:
1/50
1/50
1/50



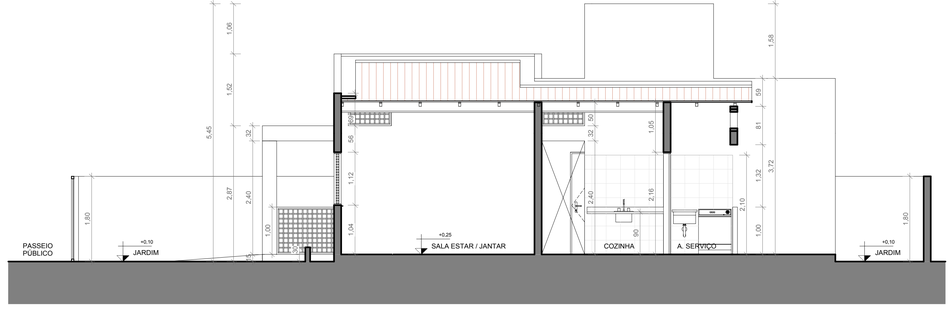
4 CORTE AA
ESCALA 1 : 50



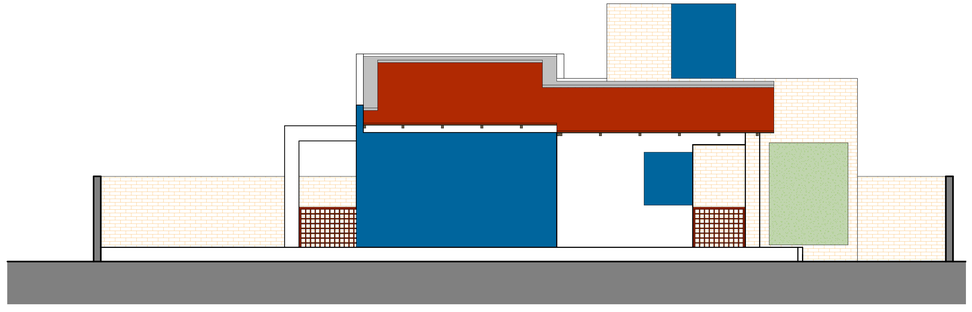
7 FACHADA FRONTAL
ESCALA 1 : 50



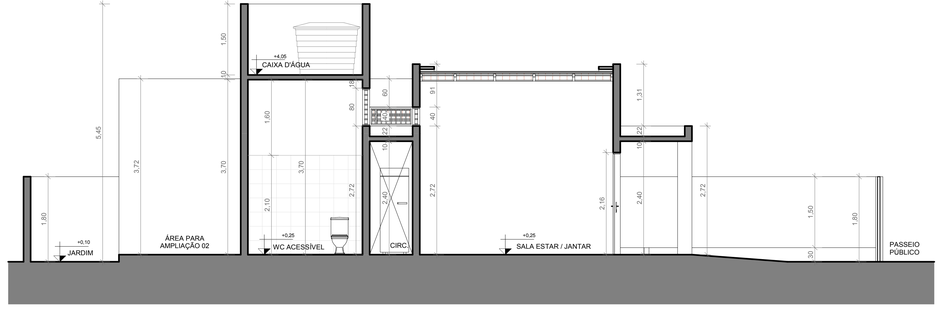
8 FACHADA POSTERIOR
ESCALA 1 : 50



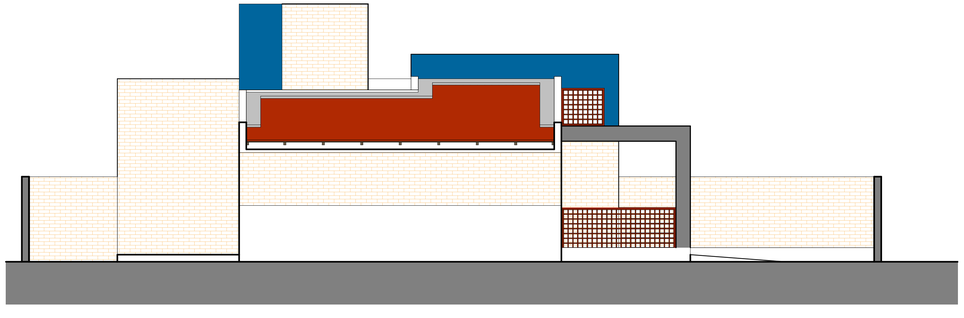
5 CORTE BB
ESCALA 1 : 50



9 FACHADA LATERAL ESQUERDA
ESCALA 1 : 50



6 CORTE CC
ESCALA 1 : 50



10 FACHADA LATERAL DIREITA
ESCALA 1 : 50

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DISCENTE: Millena Ribeiro Alencar
ORIENTADOR(A): Prof. Me. Marcos Santana
PROJETO: Sustentabilidade em Habitações de Interesse Social: Habitação Flexível para João Pessoa/PB

DESENHOS:
Cortes
Fachadas

ESCALAS:
1/50
1/50

2/3

11 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1 : 500

12 DETALHE 01
ESCALA 1 : 200

13 DETALHE 02
ESCALA 1 : 200

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DISCENTE: Millena Ribeiro Alencar
ORIENTADOR(A): Prof. Me. Marcos Santana
PROJETO: Sustentabilidade em Habitações de Interesse Social: Habitação Flexível para João Pessoa/PB

DESENHOS:
Implantação
Detalhes

ESCALAS:
1/500
1/200

3/3