

**Autora**

Mariana Ferreira De Sousa Oliveira

**Orientador**

Professor Pascal Machado

**DAU-UFPE**

Trabalho De Conclusão De Curso

# Conjunto Mamulengo

Anteprojeto para conjunto habitacional em Carpina - PE





(F01) Perspectiva da maquete eletrônica.



(F02) Perspectiva da maquete eletrônica.

Este trabalho é o produto final das disciplinas de Trabalho de Conclusão de Curso I e II, do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo. Desenvolvido entre os anos de 2022 e 2023, sob orientação do Professor Mestre Pascal Machado. O trabalho consiste na elaboração de um anteprojeto para um conjunto habitacional de habitações populares, localizado em Carpina, Pernambuco.



(F03) Perspectiva da maquete eletrônica.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Artes e Comunicação  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Mariana Ferreira de Sousa Oliveira  
Orientador Pascal Machado

Recife, 2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira, Mariana Ferreira de Sousa .

Conjunto Mamulengo: Anteprojeto para conjunto habitacional em Carpina-  
PE. / Mariana Ferreira de Sousa Oliveira. - Recife, 2023.

136 p. : il.

Orientador(a): Pascal Machado

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Arquitetura e Urbanismo -  
Bacharelado, 2023.

1. Habitação social. 2. Conjunto habitacional. 3. Expansão urbana. 4. Déficit  
habitacional. 5. Sustentabilidade. I. Machado, Pascal. (Orientação). II. Título.

720 CDD (22.ed.)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO**  
**Curso Graduação em Arquitetura e Urbanismo**

---

**Ata de sessão pública, via remota, de apresentação e arguição do Trabalho de Curso do(a) Aluno(a):**

MARIANA FERREIRA DE SOUSA OLIVEIRA

Ao 24º (vigésimo quarto) dia do mês de abril do ano de 2023, realizou-se a sessão pública online de apresentação e arguição do Trabalho de Curso intitulado “Conjunto Mamulengo: Anteprojeto para conjunto habitacional em Carpina-PE.”, de autoria do(a) aluno(a) MARIANA FERREIRA DE SOUSA OLIVEIRA, CPF: \*\*\*\*\*. O Comitê de Avaliação, indicado pelo Comitê do Trabalho de Curso, foi composto pelos presentes membros: Prof. Pascal Machado, presidente e orientador(a) do trabalho, Prof. Renata Maria Vieira Caldas e Prof. Risale Neves Almeida, Arquitetos(as) e Urbanistas do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pernambuco e o(a) Arquiteto(a) e Urbanista Raissa Gomes Sales, como componente externo à Instituição. Após a apresentação e arguição, em sessão secreta, o Comitê atribuiu as seguintes notas ao(a) candidato (a): oito (8,00), oito (8,00), oito (8,00), ficando o(a) aluno(a) com a média final 8,00 (oito), sendo considerado(a) APROVADA. Para constar foi lavrada a presente ata, assinada pelo(a) aluno(a), pelos membros do Comitê de Avaliação e representante do Comitê de TC – Trabalho de Curso.  
Recife, 24 de abril de 2023.

**Banca realizada por videoconferência**

Prof. Pascal Machado  
Orientador(a)

**Banca realizada por videoconferência**

Prof. Renata Maria Vieira Caldas  
Comitê de Avaliação

**Banca realizada por videoconferência**

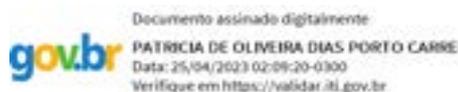
Prof. Risale Neves Almeida  
Comitê de Avaliação

**Banca realizada por videoconferência**

Raissa Gomes Sales  
Comitê de Avaliação

**Banca realizada por videoconferência**

Aluno (a) MARIANA FERREIRA DE SOUSA OLIVEIRA



**Representantes do Comitê do TC**

Danielle de Melo Rocha  
Izabella Galera  
Patrícia de Oliveira Dias Porto Carreiro

( ) Indicação para premiação

# Agradecimentos

à Deus e aos meus, agradeço

à minha parceira de quarto  
meu maior orgulho  
irmã e uma melhor amiga  
dentro de uma única criatura  
obrigada por ser minha claridade

à quem me deu a arquitetura  
criou a criança que brincou de escritório  
fazia das obras parque diversão e das caixas de sapato maquetes  
meu muito obrigada a ela, minha maior arquiteta

àquele que me ensinou o poder da adaptação  
pegou na minha mão e foi meu primeiro professor  
o homem com a maior memória do mundo  
obrigada por responder quase todas as perguntas

sabedoria antiga colo e afeto  
avó e avô são seres sagrados  
fui abençoada por ter os que tenho  
obrigada por serem minha casa fora de casa

caso eu puxe os nomes de todos  
nunca acabo esses agradecimentos  
mas aos meus de sangue e agregados amados  
meu muito obrigada

ao sobrenome que se fez escritório  
às duas mulheres imensas  
moldaram mais uma arquiteta  
obrigadas as Ferreiras

ao CAC e todas as suas figuras  
obrigada aos grandes mestres e professores  
por preencherem tantas cabeças  
por se doarem todos os dias

ao laboratório de pequenos mundos  
entre resinas estiletas e espumas  
fiz da minha menina artesã  
obrigada a família maqueteira

finalizando o discurso poético  
aos meus queridos companheiros  
de vida de turma de choro de alma  
aos meus grandes amigos  
da sua futura arquiteta para alguns e colega para outros, obrigada.

Ass. Mariana Ferreira de S. Oliveira

# Resumo

A crise habitacional é uma problemática antiga enfrentada no território brasileiro e ao longo dos anos, diferentes governos traçaram estratégias para saná-la, como a criação de políticas públicas voltadas para a resolução prática da questão através da criação dos programas habitacionais com o intuito de produzir unidades e conjuntos de interesse social destinados para famílias e pessoas em situação de vulnerabilidade social dos diferentes municípios brasileiros. Contudo, apesar dos programas serem uma resposta rápida ao déficit habitacional, existem uma série de controvérsias que os envolvem, tanto no âmbito social como no urbanístico e arquitetônico.

O presente trabalho tem como objetivos específicos colocar em pauta discussões a respeito dos impasses trazidos pela produção habitacional de interesse social no Brasil, por meio de análises e estudos das tipologias de algumas unidades que foram entregues a população, como forma de destacar quais os pontos positivos e negativos encontrados nesses empreendimentos habitacionais e trazer novas formas de se produzir edificações de baixo custo atrelado à sustentabilidade.

Após a investigação a nível nacional, o foco é direcionado para o objeto de estudo, a cidade de Carpina, sua expansão urbana crescente, o “boom” do mercado de habitações populares e a contrariedade da relação entre os números crescentes do déficit habitacional e a quantidade de novos empreendimentos habitacionais presentes na cidade. Além disso, é trazido para a discussão, a Carpina capital do mamulengo, a cultura esquecida pela própria cidade.

Diante de todo arcabouço teórico adquirido ao longo das pesquisas, o objetivo geral deste trabalho é a elaboração de um anteprojeto de um conjunto habitacional para Carpina, com o intuito de ajudar a sanar o déficit habitacional existente atrelado a explanação da importância do desenvolvimento de projetos urbanos e arquitetônicos preocupados com as demandas individuais dos habitantes e com o traçado urbano existente, a sustentabilidade aplicada a construção como uma possibilidade real e inovadora para o mercado habitacional do interior pernambucano e a valorização da cultura local, através da inserção de um espaço voltado para o mamulengo e os mamulengueiros dentro do conjunto desenvolvido.

Palavras chave: Habitação social; Conjunto habitacional; Expansão urbana; Déficit; Sustentabilidade.

# Abstract

The housing crisis is an old problem faced in the Brazilian territory and over the years, different governments have drawn strategies for Saná-la, as the creation of public policies aimed at the practical resolution of the issue through the creation of housing programs in order to produce units and sets of social interest for families and people in situations of social different Brazilian municipalities. However, although the programs are a quick response to the housing deficit, there are a number of controversies that involve them, both in the social and urban and architectural spheres.

The present work has as specific objectives to put on the agenda discussions about the impasses brought by housing production of social interest in Brazil, through analysis and studies of the typologies of some units that were delivered to the population, as a way to highlight the positive and negative points found in these housing developments and bring new ways to produce low-cost buildings linked to sustainability.

After research at the national level, the focus is directed to the object of study, the city of Carpina, its growing urban expansion, the "boom" housing market and the contrariety of the relationship between the increasing numbers of the housing deficit and the amount of new housing developments present in the city. In addition, it is brought to the discussion, the Carpina capital of the mamulengo, the culture forgotten by the city itself.

Given all the theoretical framework acquired during the researches, the general objective of this work is the elaboration of a preliminary project of a housing complex for Carpina, in order to help remedy the existing housing deficit linked to the explanation of the importance of developing urban and architectural projects concerned with the individual demands of the inhabitants and the existing urban layout, sustainability applied to construction as a real and innovative possibility for the housing market of the interior of Pernambuco and the appreciation of local culture, through the insertion of a space focused on the mammulengo and the mammulengueiros within the developed set.

Keywords: Social habitation; Housing; Urban expansion; Deficit; Sustainability.

# Lista de figuras

(F01) Perspectiva da maquete eletrônica. Fonte: Autoral, 2023.	02	(F18) Combinações estruturais possíveis em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de	
(F02) Perspectiva da maquete eletrônica. Fonte: Autoral, 2023.	02	Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de	
(F03) Perspectiva da maquete eletrônica. Fonte: Autoral, 2023.	04	Minas Gerais (UEMG).	26
(F04) Linha do tempo da habitação social no Brasil. Fonte: Autoral, 2023.	19	(F19) Processo de montagem da laje em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas	
(F05) Unidade residencial - Vila Maria Zélia (1919). Fonte: São Paulo Antiga, 2012.	21	Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de	
(F06) Uma das ruas da Vila Maria Zélia. Fonte: São Paulo Antiga, 2012.	21	Minas Gerais (UEMG).	27
(F07) Unidade residencial - COHAB/SC (2001). Fonte: COHAB/SC, 2001.	21	(F20) Jazida de solo localizada na comunidade Vila Verde Turmalina. Fonte: Autoral, 2023.	27
(F08) Unidades concluídas COHAB/SC. Fonte: COHAB/SC.	21	(F21) Prensa hidráulica de tijolo ecológico, fôrmas para fabricação das peças dos tijolos da	
(F09) Projeto padrão – casas populares. Fonte: CAIXA.	21	comunidade Vila Verde Turmalina. Fonte: Autoral, 2023.	28
(F10) Exemplo do padrão executado. Fonte: CAIXA.	21	(F22) Canteiro de obras para testes de tijolos e amostras da comunidade Vila Verde Turmalina.	
(F11) Render do projeto padrão. Fonte: CAIXA.	21	Fonte: Autoral, 2023.	28
(F12) Tabela de especificações mínimas - Programa Minha Casa Minha Vida. Fonte: MCMV.	22	(F23) Unidades habitacionais feitas de tijolos ecológicos da comunidade Vila Verde Turmalina.	
(F13) Passo a passo do processo de inserção dos grautes em obra com tijolos ecológicos.		Fonte: Autoral, 2023.	28
Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento -		(F24) Obra no condomínio Vila Verde Turmalina com tijolos da empresa Santa Rosa	
Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG).	25	engenharia. Fonte: Autoral, 2023.	28
(F14) Inserção dos grampos de amarração em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de		(F25) Bonecos do Mestre Miro. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de		(F26) Mestre Miro. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
Minas Gerais (UEMG)	26	(F27) Bonecos do Mestre Miro. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
(F15) Esquema ilustrativo da aplicação correta da argamassa em obra com tijolos ecológicos.		(F28) Bonecos do Mestre Miro. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento -		(F29) Bonecos do Mestre Solon. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG).	26	(F30) Mestre Saúba. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
(F16) Processo de instalações elétricas e hidráulicas em obra com tijolos ecológicos. Fonte:		(F31) Bonecos do Mestre Solon. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade		(F32) Mestre Solon. Fonte: Artesanato de Pernambuco – PE.	31
Estadual de Minas Gerais (UEMG).	26	(F33) Casas populares - Residencial Zapponi, Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35
(F17) Demonstração do funcionamento das canaletas como reforço estrutural em obra com		(F34) Casas populares - Residencial Zapponi, Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35
tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de		(F35) Casas populares - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35
Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG).	26	(F36) Casas populares - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35
		(F37) Casas populares - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35

(F38) Casas populares - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F62) Projeto Habitação social Wirton Lira/Jirau. Fonte: Archdaily.	55
(F39) Casas populares e loteamento – Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F63) Projeto Monterrey Housing/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.	56
(F40) Conjunto residencial à venda - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F64) Projeto Monterrey Housing/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.	56
(F41) Casas populares à venda - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F65) Projeto Habitação Villa Verde/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.	57
(F42) Casas populares à venda - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F66) Projeto Habitação Villa Verde/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.	57
(F43) Casas populares à venda - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F67) Projeto Centro Educacional da Academia Viett/VTN Architects. Fonte: Archdaily.	58
(F44) Novo loteamento - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F68) Projeto Centro Educacional da Academia Viett/VTN Architects. Fonte: Archdaily.	58
(F45) Novo loteamento e casas populares - Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	35	(F69) Croquis dos estudos para implantação. Fonte: Autoral, 2023.	69
(F46) Registros do terreno a partir da visão da Avenida Rádio Clube. Fonte: Autoral, 2023.	38	(F70) Recorte da planta tipo com indicação do biodigestor. Fonte: Autoral, 2023.	129
(F47) Foto satélite do recorte do terreno escolhido. Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora, 2023.	39	(F71) Esquema do funcionamento de um biodigestor. Fonte: Manual de instalação do biodigestor - Acqualimp.	129
(F48) Foto satélite dos terrenos localizados no bairro do Cajá, passíveis de ocupação. Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora, 2023.	41	(F72) Esquema do funcionamento de uma bacia de retenção. Fonte: ROSA, 2017.	130
(F49) Fotocolagem de dois conjuntos habitacionais da Secretaria de Habitação de Pernambuco. Fonte: Secretaria de Habitação de Pernambuco.	43	(F73) Esquema de instalação e fixação de painéis solares. Fonte: Hyspex.	130
(F50) Conjunto habitacional de Maranguapé, Paulista, 1980. Fonte: IBGE.	43	(F74) Esquema do funcionamento do sistema on grid. Fonte: Baoribeiro.	130
(F51) Conjunto habitacional Poço da Cruz 3, 2015. Fonte: Farol de notícias.	44	(F75) Recorte da planta tipo com indicação da cisterna de águas pluviais. Fonte: Autoral, 2023.	131
(F52) Conjunto habitacional Residencial Vila Bela I, Belo Jardim, 2022. Fonte: Gov.br	44	(F76) Esquema do funcionamento de uma cisterna. Fonte: Manual de instalação cisterna - Acqualimp.	131
(F53) Planta baixa da habitação 1. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.	46		
(F54) Corte e Fachada da habitação 1. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.	46	<b>Mapas e Esquemas</b>	
(F55) Planta baixa da habitação 2. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.	47	(M01) Recorte Pernambuco-Carpina. Fonte: Autoral, 2023.	32
(F56) Cortes da habitação 2. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.	47	(M02) Mapa de diagnóstico urbano de Carpina, com foco no bairro do Cajá. Fonte: Autoral, 2023.	37
(F57) Projeto Casa dos Caseiros/24 7. Fonte: ArchDaily.	53	(M03) Mapa de hierarquia das vias do entorno do terreno escolhido. Fonte: Autoral, 2023.	39
(F58) Projeto Casa dos Caseiros/24 7. Fonte: ArchDaily.	53	(M04) Plano de massas e usos. Fonte: Autoral, 2023.	40
(F59) Projeto Habitação para Todos - CDHU/IAB/24 7. Fonte: Archdaily.	54	(M05) Mapa de Carpina para identificação das unidades habitacionais estudadas. Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora, 2023.	48
(F60) Projeto Habitação para Todos - CDHU/IAB/24 7. Fonte: Archdaily.	54	(M06) Mapa de diretrizes projetuais. Fonte: Autoral, 2023.	62
(F61) Projeto Habitação social Wirton Lira/Jirau. Fonte: Archdaily.	55		

# Sumário

## Introdução

### 1

#### De ontem para hoje, o caso dos conjuntos habitacionais. 15

##### 1.1 CONJUNTOS HABITACIONAIS 16

1.1.1 A habitação social no Brasil: O que são os conjuntos habitacionais? 16

1.1.2 Estudando os conjuntos: A qualidade arquitetônica dos produtos entregues a população. 20

##### 1.2 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL NA HABITAÇÃO POPULAR 23

1.2.1 Materiais: Tijolos ecológicos com adição de cinzas do bagaço da cana-de-açúcar. 24

1.2.2 Construindo com tijolos ecológicos. 25

### 2

#### Área de intervenção: Carpina, o leão da Mata Norte. 29

##### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA: A CIDADE DO CARPINA 30

2.1.1 A expansão urbana. 34

2.1.2 Uso e ocupação: Código de obras x Lei Federal L6766. 36

##### 2.2 OBJETO DE ESTUDO: O BAIRRO DO CAJÁ 38

2.2.1 O bairro. 38

2.2.2 A quadra e o terreno. 38

<b>3</b>		<b>Considerações finais</b>	<b>132</b>
<b>Estudos de caso pernambucanos: O que se produz, o que se repete e o que funciona?</b>	<b>42</b>	<b>Referências bibliográficas</b>	<b>133</b>
<b>3.1 CONJUNTOS HABITACIONAIS EM PERNAMBUCO</b>	<b>43</b>		
3.1.1 Análises morfo tipológicas.	43		
<b>3.2 A HABITAÇÃO POPULAR EM CARPINA</b>	<b>46</b>		
3.2.1 Análises tipológicas.	46		
<b>4</b>			
<b>A proposta</b>	<b>49</b>		
<b>4.1 REFERÊNCIAS PROJETUAIS</b>	<b>52</b>		
<b>4.2 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO</b>	<b>59</b>		
4.2.1 O programa e as diretrizes projetuais.	60		
4.2.2 O rés do chão.	70		
<b>4.3 AS UNIDADES HABITACIONAIS</b>	<b>83</b>		
4.3.1 A unidade tipo.	85		
4.3.2 A evolução da habitação: Tipologias variáveis.	118		
<b>4.4 SUSTENTABILIDADE APLICADA</b>	<b>128</b>		

# Introdução

Os programas habitacionais em nível nacional foram criados como alternativas imediatistas para a crise habitacional brasileira e seus pilares seguem os mesmos desde o início da história da habitação social no país. Assim sendo, o presente trabalho traz análises empíricas embasadas em estudos realizados a respeito da produção da habitação de interesse social no Brasil, como Nabil Bonduki, Palermo, Mônica Raposo e Whitaker Ferreira, no intuito de compreender como se deu e se dá tal produção, quais as suas raízes e pilares principais, tendo como objetivo geral elaborar um anteprojeto de um conjunto habitacional de baixo custo para o bairro do Cajá, Carpina - PE.

Como objetivos específicos para a elaboração da pesquisa e do projeto, está buscar entender o funcionamento dos programas de habitação no Brasil, como foram desenvolvidos e qual a qualidade dos produtos entregues a população, experimentar modelos de implantação de conjuntos habitacionais embasados no conceito da arquitetura progressiva, aplicados à realidade carpinense e aplicar técnicas inovadoras na construção de habitações com a utilização da cinza da queima do bagaço da cana-de-açúcar nos tijolos de solo-cimento.

Esse tema é debatido ao longo do primeiro capítulo, onde a habitação popular e os produtos dos programas habitacionais são discutidos, como forma de embasar o projeto a ser elaborado. Além disso, ainda no mesmo capítulo, os métodos construtivos voltados para a sustentabilidade aplicada são colocados como pauta para a elaboração dos futuros projetos voltados para a habitação de baixa renda, com foco na utilização dos tijolos ecológicos de solo cimento com a adição da cinza do bagaço da cana de açúcar, escolha explicada a partir do objeto de estudo do trabalho, a cidade de Carpina, onde a monocultura da cana de açúcar está enraizada na economia da cidade desde o início de sua urbanização.

O presente trabalho se subdivide em mais 3 capítulos seguintes, o segundo referente a cidade de Carpina, é feito um mergulho na história, na cultura local, destaca-se o trabalho dos mamulengueiros, como um apelo para a sociedade e os governos se aterem a valorização e incentivo da arte municipal. Após o breve estudo a respeito da cidade, a escolha do bairro no qual localiza-se o terreno para o desenvolvimento do projeto, é explicada por meio de um diagnóstico urbano da área. Em seguida, o olhar da pesquisa volta-se para o fenômeno da expansão urbana na cidade, acarretado pelas mudanças na malha viária, com a duplicação da BR 408 que faz a ligação entre Carpina, cidades vizinhas e a região metropolitana do Recife, o que acabou por transformar rapidamente Carpina em uma nova centralidades comercial e de fluxo de pessoas, essas mudanças trouxeram uma nova demanda por residências na cidade, causando um "boom" no mercado de habitações.

O mercado de habitações é movido em função da produção de habitações populares, para famílias com renda de 2 a 6 salários mínimos, financiados através da Caixa Econômica Federal e o programa Minha Casa Minha Vida, por exemplo. Essa produção em massa e a criação desenfreada de novos loteamentos, levantam questionamentos a respeito da qualidade do que é entregue a população carpinense, pois os projetos são realizados, na maioria das vezes, sem nenhum planejamento urbano ou assistência arquitetônica, o que acontece é o desenvolvimento de novos empreendimentos habitacionais por parte da iniciativa privada local. Outra problemática levantada acerca do mercado de habitação social em Carpina é a disparidade entre a quantidade de unidades residenciais produzidas e comercializadas e o déficit habitacional que segue crescente na cidade, sem perspectivas de mudança, pois a demanda das famílias e pessoas de baixa renda não tem a atenção do mercado.

Com isso, viu-se necessário a criação de um terceiro capítulo para a realização de análises tipológicas de algumas unidades existentes na cidade, construídas em épocas diferentes e em paralelo foi feito um estudo de um conjunto habitacional localizado em Pernambuco, para efeitos comparativos, pois em Carpina não existe conjuntos habitacionais de interesse social para servir de embasamento teórico. Tais análises foram realizadas de forma empírica, baseadas em conceitos já debatidos, como flexibilidade na arquitetura, o advento da "casa mínima", funcionalidade das habitações e o atendimento às necessidades sociais e individuais no desenvolvimento dos projetos.

Após todo o levantamento a respeito dos programas habitacionais, dos produtos entregues a população em todo o Brasil e por fim o estudo da cidade do Carpina e as condicionantes para a escolha do objeto de estudo, chega-se ao quarto e último capítulo do trabalho, destinado ao objetivo geral do trabalho, a elaboração de um anteprojeto de um conjunto habitacional modelo para Carpina, no intuito de ajudar a sanar parte do déficit habitacional existente no que se refere às famílias e pessoas em situação de vulnerabilidade social assistidas pelos CRAS da cidade.

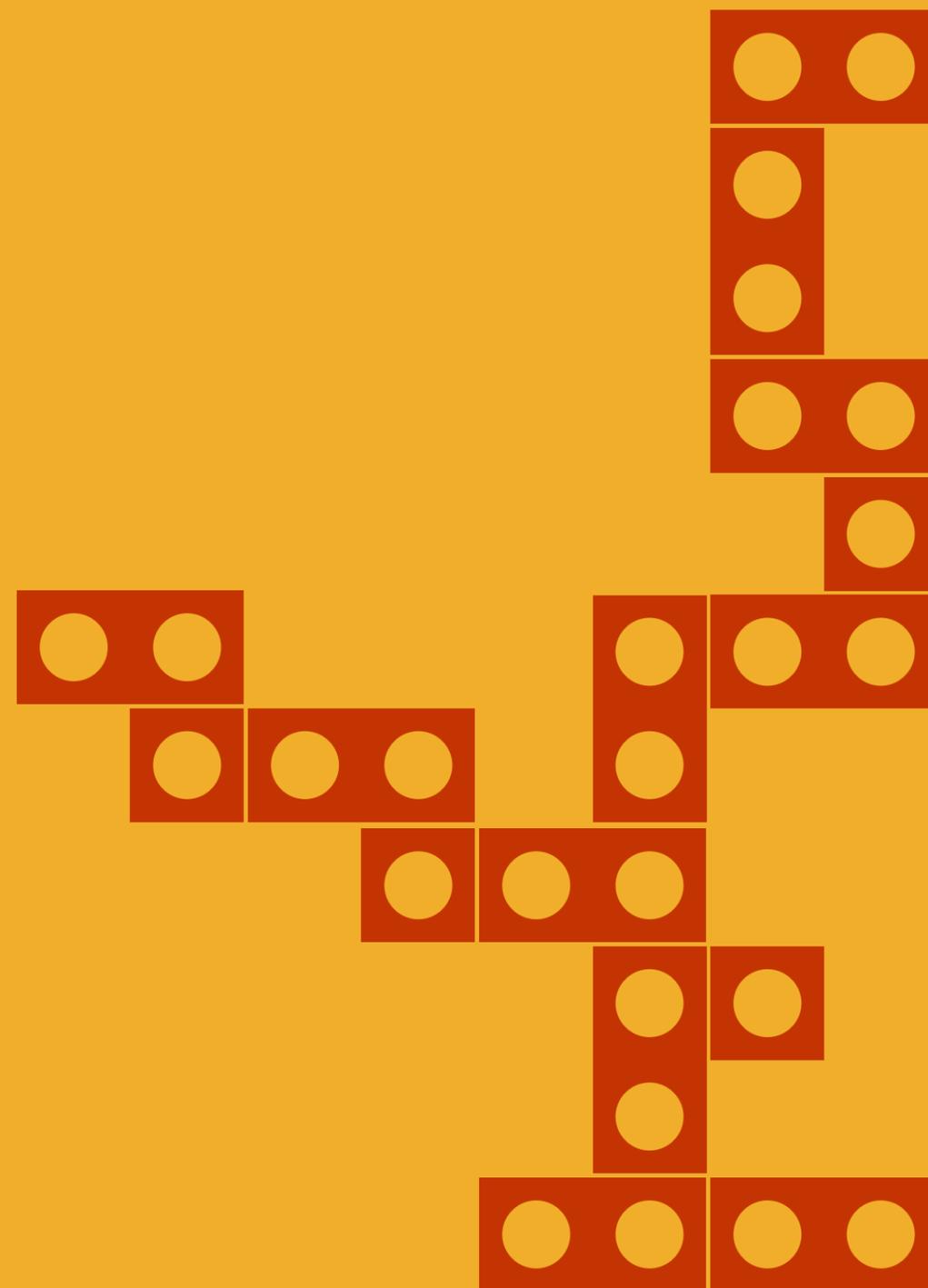
O projeto está pautado em teorias como a habitação evolutiva utilizada pelo arquiteto Alejandro Aravena, com aplicabilidade da flexibilização das residências unida a compacidade, funcionalidade, a sustentabilidade aplicada e um pouco da arquitetura bioclimática, resultando em um projeto que servirá para demonstrar uma nova forma de construir habitações de baixo custo no interior pernambucano, fugindo da rigidez dos métodos tradicionais de construção e da miniaturização das casas, hoje produzidas.

Outro ponto a respeito da implantação foi a necessidade de inserir um espaço de convivência dentro da quadra, para trazer para o conjunto um sentimento de comunidade e vizinhança, como os bairros de bolso, conceito do arquiteto Ross Chapin para a construção de lugares mais vibrantes e com forte sentimento de pertencimento e de identificação. Ao reunir um número reduzido de habitações – entre oito e 12 unidades – em torno de um ambiente aberto em comum. (Conteúdo Somos Cidade) Tal “ambiente aberto em comum” é uma praça no miolo do conjunto que além de trazer o lazer e o conforto térmico e ambiental para o conjunto, é um jardim filtrante com caráter de bacia de retenção, que serve para drenar as águas pluviais e captar as águas servidas das unidades habitacionais.

A segunda etapa referente às unidades habitacionais foi feita a partir da análise tipológica das habitações já consolidadas na cidade junto aos estudos da arquiteta Monica Raposo a respeito da produção de habitações populares e do arquiteto Alejandro Aravena e seus conjuntos habitacionais pautas de polêmicas e elogios quanto ao atendimento das necessidades da população e a forma como a relação entre unidade e o conjunto é realizada de forma integrada e dinâmica em todos os seus projetos. Com isso, o resultado foram unidades com possibilidades de expansão, com um bom aproveitamento do espaço construído e do seu entorno, além da preocupação com a relação entre a casa, o vizinho, o conjunto e o bairro.

# 1

**De ontem para hoje, o caso dos conjuntos habitacionais.**



## 1.1 CONJUNTOS HABITACIONAIS

*“Entende-se como conjunto habitacional o empreendimento em que o parcelamento do imóvel urbano, com ou sem abertura de ruas, é feito para alienação de unidades habitacionais já edificadas pelo próprio empreendedor, conforme definição do Provimento 37/2013, da Corregedoria Geral da Justiça do Estado de São Paulo.” (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO - GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO)*

### 1.1.1 A habitação social no Brasil: O que são os conjuntos habitacionais?

Para contextualizar a produção da habitação social no Brasil, é preciso delimitar o que antecedeu o desenvolvimento desse modelo de habitação no país. Durante a República Velha (1889-1930), o regime econômico predominante era o liberalismo, sendo assim, a produção de habitações destinadas à classe trabalhadora era realizada através da iniciativa privada, tendo como finalidade a obtenção de rendimentos pelo investimento na construção ou aquisição de casas de aluguel (BONDUKI, 1982). O papel do Estado nesse período detinha-se, apenas, a aplicação da legislação sanitária em casos de insalubridade e a concessão de isenções fiscais, que beneficiavam basicamente os proprietários de casas de locação, ampliando sua rentabilidade (ROLNIK, 1981).

O interesse nas casas de aluguel é justificado pelo cenário da época, com a economia focada nas atividades agro-exportadoras e como a indústria não possuía capacidade suficiente para novos investimentos, a alternativa encontrada para um novo nicho de negócios, com alta rentabilidade e segurança, foram as casas destinadas a locação, pois as cidades brasileiras passavam por um período de grande expansão urbana, boa parte fruto da imigração estrangeira e conseqüentemente a valorização imobiliária estava em crescente evolução, tornando-se uma excelente possibilidade de investimento.

*“É neste contexto que se inseria a intensa produção habitacional realizada pela iniciativa privada para locação. Em São Paulo, em 1920, apenas 19% dos prédios eram habitados pelos seus proprietários, predominando largamente o aluguel como forma básica de acesso à moradia (Bonduki 1982). Considerando-se que boa parte dos prédios ocupados pelos trabalhadores de baixa renda eram cortiços e, portanto, ocupados por mais de uma família, conclui-se que quase 90% da população da cidade, incluindo quase a totalidade dos trabalhadores e da classe média, era inquilina, inexistindo qualquer mecanismo de financiamento para aquisição da casa própria.” (BONDUKI, 1994, p. 713)*

Com isso, passou a existir diferentes formas de construir habitação, atendendo todas as classes sociais, sempre focando na maior rentabilidade possível, contudo passaram a existir vários conflitos relacionados aos valores dos aluguéis, pois não havia proteção alguma por parte do Estado, que limitasse tais valores e a própria população não reconhecia o Estado como interlocutor, ou seja, não existia consenso entre inquilino e proprietário. Em suma, o Estado não assumia a responsabilidade de prover moradias nem a sociedade lhe atribuía esta função. (BONDUKI, 1994)

Porém, apesar da imparcialidade do Estado na maior parte do país a respeito da construção de habitações para os trabalhadores, surgiram no Brasil, três iniciativas estatais significativas para a produção de habitação do tipo social. Inicialmente no Rio de Janeiro, em 1906, onde foram construídas 120 unidades habitacionais pela prefeitura do distrito federal para a realocação das pessoas retiradas dos cortiços derrubados para a construção da Avenida Central. Em seguida, em 1912 foram iniciadas as obras da Vila Operária Marechal Hermes, mas não obteve êxito e não foi concluída. Posteriormente, no ano de 1926 em Recife, 40 unidades habitacionais construídas pela Fundação A Casa Operária, vale um destaque para a Fundação, pois ela parece ter sido a primeira instituição pública do país a ser criada especificamente para produzir habitação com caráter social. (BONDUKI, 1994)

Apesar das iniciativas estatais, a configuração da economia brasileira se manteve fiel ao liberalismo, ainda no fim da República Velha o Estado volta a reiterar que deve manter-se distante da produção de habitações. Porém, como resposta aos inúmeros conflitos gerados pelos valores dos aluguéis e questões sanitárias, a iniciativa privada, especificamente as indústrias, passaram a construir as vilas operárias, moradias com aluguéis mais baixos, detendo uma melhor infraestrutura, medida tomada não só para conter os problemas surgidos, mas também para manter sob o controle os funcionários.

Com a Grande Depressão, de 1929, houve uma imensa recessão econômica no mundo, causada principalmente pela superprodução e a especulação financeira internacional. O Brasil, por ser um país majoritariamente exportador de café, sofreu um forte abalo no seu desenvolvimento econômico. Com isso foi necessário mudar as estratégias de negócio dentro da nação, vem então o firmamento da industrialização no país a partir da revolução 1930, constituindo caminho de avanço relativo de iniciativas endógenas e de fortalecimento do mercado interno, com grande desenvolvimento das forças produtivas, diversificação, assalariamento crescente e modernização da sociedade (MARICATO, 2000).

Sendo assim, além da mudança de governo com o início da era Vargas (1930-1945), todos os setores sociais passaram por transformações, o modelo rentista entrou em crise mudando o caráter da produção habitacional no país. Existia uma grande emergência a respeito da carência habitacional, a habitação operária passou a ser fundamental e os empresários queriam implantar políticas realistas, que reduzissem o valor gasto pelos trabalhadores com moradia, permitindo a redução do custo de mão-de-obra (BOLFE, RUBIN, 2014). Para conseguir atender a demanda habitacional e ainda assim atingir os objetivos do governo de criar uma sociedade de cunho urbano-industrial sob uma forte influência estatal, o Estado passou a intervir diretamente na construção, locação e financiamentos habitacionais, foi nesse período que criou-se, também, as leis trabalhistas.

*“Entre as medidas mais importantes implementadas pelo governo no que diz respeito à questão habitacional, estiveram o decreto-lei do inquilinato, em 1942, que, congelando os aluguéis, passou a regulamentar as relações entre locadores e inquilinos, a criação das carteiras prediais dos Institutos de Aposentadoria e Previdência e da Fundação da Casa Popular, que deram início à produção estatal de moradias subsidiadas e, em parte, viabilizaram o financiamento da promoção imobiliária, e o Decreto-Lei n.º 58, que regulamentou a venda de lotes urbanos a prestações.”* (BONDUKI, 1994, p.711)

Com o Estado assumindo as rédeas da questão habitacional no país, criou-se a ideia na sociedade de que a partir daquele momento o poder estatal era o principal responsável por assegurar o direito à moradia digna para a população, através de investimentos em recursos públicos e fundos sociais. O Brasil passa a valorizar o trabalhador e a fomentar as políticas de auxílio, dando espaço para a realização do sonho da casa própria para a população de baixa renda. Porém, o déficit habitacional passa a atingir também, a classe média, ou seja, o Estado precisava buscar soluções efetivas para as duas faixas sociais.

A estratégia dos governos desenvolvimentistas foi incentivar a ocupação das periferias. Uma solução barata que mantinha baixos os custos da propagação da força de trabalho, possibilitando os investimentos na industrialização do país, condizente com o modelo capitalista implantado no Brasil a partir de 1930, como afirmou Bonduki (2004).

Dessa forma, entende-se que na verdade as periferias, não são ocupadas pela população de baixa renda por necessidades próprias e sim por uma condição histórica imposta pelo poder público, que usou como estratégia para a solução da questão da habitação, a alternativa mais barata para os cofres públicos, como a alteração da legislação do código de obras facilitando a construção nos subúrbios das cidades e a diminuição do preço da terra nesses locais.

*“O Estado brasileiro assume o problema da habitação como uma questão social; as iniciativas tomadas, no entanto, são desarticuladas, posto que emanadas de diferentes órgãos e interesses políticos. O resultado é a ausência de uma política centralizada e o surgimento de uma colcha de retalhos de intervenções. Isto, no entanto, não obscurece a importância da ação governamental neste período, pois ela representou uma ação concreta que deu início à ideia da habitação social no Brasil.”* (BONDUKI, 1994, p. 719)

Foi durante esse período que surgiu a necessidade pela busca de novas soluções para a questão habitacional da classe operária, diretamente ligada à indústria e ao comércio. Como resposta, foram criados os Institutos de Aposentadoria e Pensão (IAPS), estabelecimentos preocupados com a racionalização, produção em larga escala de moradias e normatização dos materiais (BOLFE, RUBIN, 2014). Os IAPS seguiram ganhando força nos anos posteriores e ao final do Estado Novo, o Brasil demonstrava estar alcançando a consolidação de uma política habitacional forte.

Já no período entre 1945 e 1980, a Segunda Guerra Mundial, trouxe o aumento da atividade industrial, transformando a base produtiva do país e conseqüentemente impactando a urbanização. Novas oportunidades de emprego foram criadas, logo, surgiram novas demandas habitacionais e como forma de reduzir os custos das habitações populares e a ação da especulação imobiliária e das vantagens obtidas pelos rentistas, que favoreciam os proprietários que controlavam o mercado (BOLFE, 2014), foi criada a Lei do Inquilinato, que regulamenta a relação entre inquilino e proprietário, restringindo e fixando valores. A partir daí, também surgiu a necessidade da criação e fortalecimento de órgãos governamentais com o objetivo de produzir ou financiar habitações populares, como a Fundação da Casa Popular (FCP), o primeiro órgão nacional criado nesse intuito.

*“A década de 40 é, portanto, crucial no que se refere à ação do Estado no setor habitacional, quando ocorrem as principais intervenções do governo federal – congelamento dos aluguéis, produção em massa de moradias por intermédio dos IAPS e criação da Fundação da Casa Popular. Além disso, no mesmo período consolidou-se a aceitação, pelo Estado e pela população, de alternativas habitacionais precárias, ilegais e excluídas do âmbito capitalista, como a favela e a casa própria em loteamentos clandestinos e desprovidos de infraestrutura. Este processo ocorreu numa conjuntura dinâmica de transformações políticas, urbanização, crescimento econômico, mobilização popular e redesenho urbano”* (BONDUKI, 2004, p. 209)

Como o déficit habitacional seguia crescente, foram criados os Institutos Nacionais de Orientação às Cooperativas (INOCOOPs) e das Companhias de Habitação Popular (COHABs), administrados pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), fundado logo após o golpe de 1964, com o intuito de criar uma política permanente de financiamento capaz de estruturar em moldes capitalistas o setor da construção civil habitacional, objetivo que acabou por prevalecer (BONDUKI, 2008, p.72).

A preocupação do Governo era sanar o mais rápido possível o problema da habitação no país, sem levar em consideração as necessidades reais da população, o foco era a produção residencial em larga escala, por meio de um sistema racional e de baixo custo. Embora pareça que a nova forma de produzir habitação fosse semelhante ao modo de produção da Arquitetura Moderna, não havia nenhuma preocupação com a qualidade arquitetônica das edificações ou com meio urbano na qual elas estavam inseridas e essa forma de construir habitações populares negando o espaço público e entregando a população arquitetura de baixa qualidade, se estende até a atualidade.

Seguindo a história da habitação social no país, em 1986 o BNH foi extinto e suas funções foram transferidas para a Caixa Econômica Federal (CEF). Como qualquer alteração na base de um sistema, houve consequências para o quadro institucional do governo, resultando em uma desarticulação das políticas habitacionais e urbanas. A extinção do BNH trouxe consequências como os programas alternativos, como o Programa Nacional de Mutirões, o enfraquecimento das Companhias Estaduais de Habitação (COHABS) e o desmembramento do Sistema Financeiro Nacional (BOLFE, 2014).

Desse modo, foi natural que surgissem novos programas voltados para a questão habitacional, como o Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH), em 2004, e o Programa Minha Casa, Minha Vida urbano e rural em 2008 e 2009, respectivamente. Todos destinados à população de baixa renda e desempenhados pelo Governo Federal ou Estadual, por intermédio de órgãos como a Secretaria Estadual de Trabalho, Habitação e Assistência Social (SETHAS) e a Companhia Estadual de Habitação e Desenvolvimento Urbano (CEHAB), desde que a prefeitura do município beneficiado pelo programa esteja conveniada, já o subsidiador das obras destinadas aos programas podem ser a Caixa Econômica Federal, a Companhia Hipotecária Brasileira (CHB) ou Banco Paulista.

Na época poderiam ser contempladas com as moradias, famílias com renda per capita menor ou igual a meio salário mínimo, contidas da faixa 1 (até meio salário mínimo) do programa Minha Casa, Minha Vida e máximo de 1.050 reais de renda mensal no “PSH”. No ano de 2020 essa realidade mudou, o Minha Casa, Minha Vida foi desativado e foi instituído o programa Casa Verde Amarela, foram mudadas as faixas de renda, para grupos e alteradas as taxas de juros por grupo de renda e por região do país e não mais exclusivamente por faixa de renda. Com a mudança de Governo em 2023, o Minha Casa, Minha Vida foi reativado e a divisão por faixas de renda voltou.

É importante ressaltar, o tipo de habitação oferecida pelos programas Minha Casa, Minha Vida, o PSH e o Casa Verde Amarela, em sua maioria são conjuntos multifamiliares térreos ou edifícios caixão, onde o programa das habitações, as tipologias e formatos, são tabelados. Dessa forma, tem-se um traçado urbano totalmente racionalizado, terrenos loteados e construções massificadas, localizados muitas vezes em áreas sem infraestrutura básica, saneamento, pavimentação ou iluminação pública adequadas e em quase todos os casos, localizadas em áreas distantes dos centros urbanos, em setores periféricos das cidades, sem nenhuma preocupação com o traçado existente.

Com isso, fica a reflexão a respeito da produção da habitação popular no país. O enraizamento da racionalização e a massificação das edificações sem preocupação com a qualidade arquitetônica dos produtos entregues a população, a negação do entorno, a ocupação de áreas pouco privilegiadas das cidades e o descuido com o espaço público e urbano, são bagagens advindas do início da concepção das primeiras políticas habitacionais do país, refletidas na atualidade.

# Panorama histórico da habitação social no Brasil



### 1.1.2 Estudando os conjuntos: A qualidade arquitetônica dos produtos entregues a população.

A moradia como direito foi instituída por lei a partir de 1948, quando tornou-se um direito fundamental pela Declaração Universal dos Direitos Humanos e mais tarde, no Brasil, a Constituição Federal cita a moradia como direito social constitucional do cidadão no ano de 2000. Embora a habitação tenha sido formalmente considerada um direito de todos tardiamente, ela sempre esteve ligada de forma intrínseca ao princípio de dignidade humana, referente ao respeito pelo qual o ser humano merece ser tratado frente ao Estado e a própria sociedade. Conseqüentemente, conclui-se que a habitação não é uma responsabilidade individual de cada indivíduo, é um dever governamental garantir o acesso à moradia à população.

Para compreender a habitação social produzida hoje, foi necessário revisitar a história da questão habitacional brasileira, partindo de 1930 durante a era Vargas com os Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs), posteriormente, em 1942, a promulgação da Lei do Inquilinato, a Fundação Casa Popular (FCP) e o de Departamento de Habitação Popular (DHP). Já na década de sessenta, logo após o golpe de 1964, veio a fundação do Banco Nacional de Habitação (BNH), junto ao Sistema Financeiro de Habitação (SFH), financiadores dos conjuntos habitacionais (COHABs). Após o fim do BNH, em 1986, quem passou a assumir as funções referentes à produção e financiamento de habitações sociais, foi a Caixa Econômica Federal. Foi a partir dessa nova gestão que surgiram novas alternativas para a produção da habitação social, com a participação de concursos públicos e iniciativas público-privadas.

No "pós-BNH" ocorre a descentralização da gestão e produção da habitação social, dividindo a responsabilidade da moradia às três instâncias governamentais: municipal, estadual e federal (BONDUKI, 2014). Durante esse período surgiram outras iniciativas como o Plano de Ação Imediata para Habitação, no governo Collor, em seguida, Fernando Henrique Cardoso reformulou o Sistema Financeiro de Habitação, criando possibilidades de crédito e financiamento. Já no governo Lula, em 2003, foi criado o Ministério das Cidades, órgão responsável pela gestão das questões urbanas e pela Política Nacional de Habitação. No ano de 2004, surge o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), no intuito de sanar a crise habitacional brasileira.

O histórico da questão habitacional brasileira e seus programas, envolve temas como a definição de políticas públicas, a segregação socioespacial urbana, o valor do solo, a equidade social, eficiência, sustentabilidade ambiental (CONSTANTINOU, MACHADO, 2019) e a instauração da "casa mínima" como resposta ao déficit habitacional, sendo implementada em diferentes épocas e reproduzida ao longo dos anos, a racionalização e massificação da habitação negando as necessidades dos indivíduos são características dos conjuntos habitacionais e das casas populares ofertados a parte da população contemplada pelos programas habitacionais brasileiros.

*“O que podemos apreender disto é que, as iniciativas de 1930 até 1964 - que surgiam de cooperativas e pequenas mútuas - atendiam às demandas habitacionais, focando-se em necessidades locais. Por outro lado, quando a responsabilidade sobre a habitação passou para o âmbito nacional - como no caso do BNH e do PMCMV - a produção passa a ser massificada, caracterizando um padrão tipo-morfológico sem adequar-se à diversidade de conformações familiares, e influenciando na configuração de cidades esparsas.”(CONSTANTINOU, MACHADO, 2019)*

O histórico da questão habitacional brasileira e seus programas, envolve temas como a definição de políticas públicas, a segregação socioespacial urbana, o valor do solo, a equidade social, eficiência, sustentabilidade ambiental (CONSTANTINOU, MACHADO, 2019) e a instauração da "casa mínima" como resposta ao déficit habitacional, sendo implementada em diferentes épocas e reproduzida ao longo dos anos, a racionalização e massificação da habitação negando as necessidades dos indivíduos são características dos conjuntos habitacionais e das casas populares ofertados a parte da população contemplada pelos programas habitacionais brasileiros.

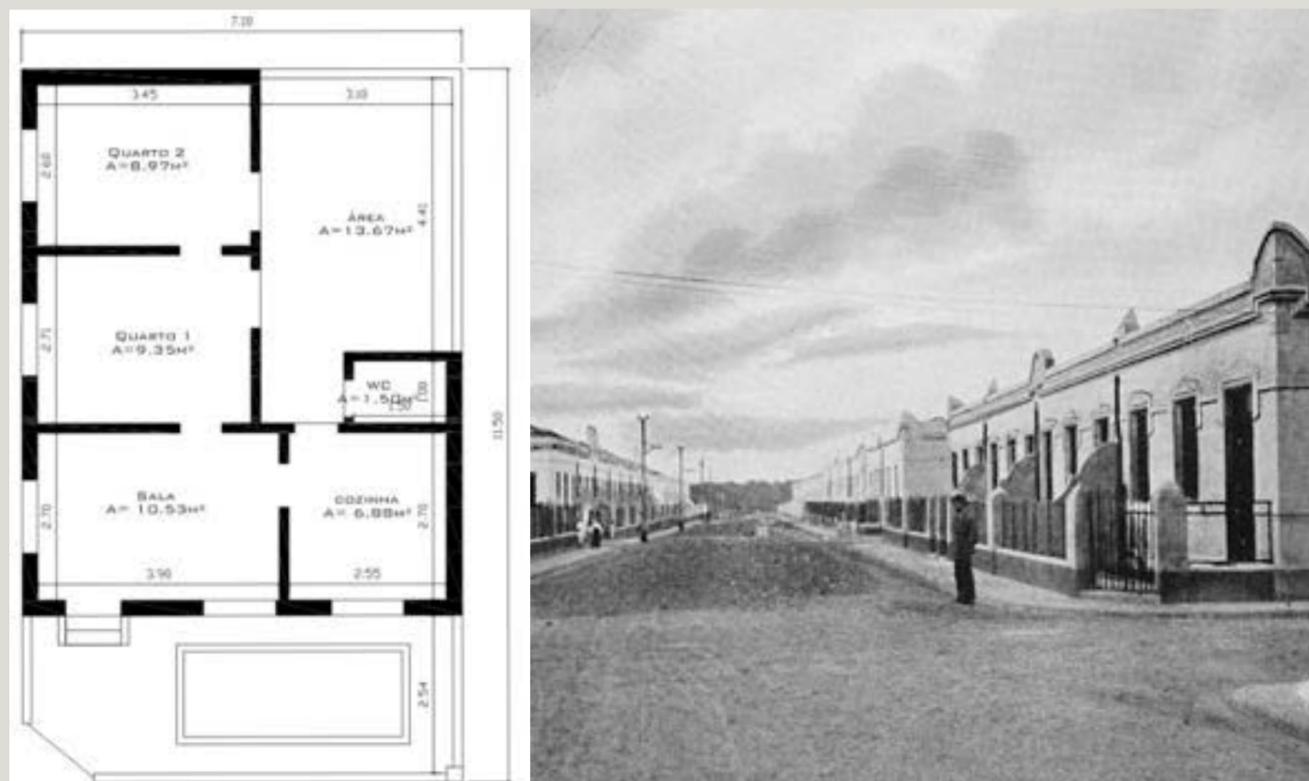
Anteriormente aos programas habitacionais nacionais, a moradia destinada às classes operárias eram feitas em função da cidade que estava inserida, no intuito de atender a demanda fabril, eram construídas vilas com infraestrutura urbana básica para os trabalhadores daquela fábrica ou empresa morarem através de contratos de aluguel. Após a instauração do BNH, o SFH e posteriormente o PMCMV, o sistema de construção de pequenas vilas que se adequassem aquela determinada cidade baseadas no sistema de aluguel, acabou e passaram a existir os grandes conjuntos habitacionais e os loteamentos urbanos de casas populares oferecidos pelo Estado, com o intuito de sanar a crise habitacional, com esses tipos de empreendimentos as os espaços de moradia vão ficando cada vez mais rarefeitos; a população pobre é afastada dos centros das cidades; suas casas vão ficando cada vez mais enxutas. (CONSTANTINOU, MACHADO, 2019)

O sonho da casa própria passou a ser realizado pela população de baixa renda, mas em quais condições? O Estado assumiu as rédeas da questão habitacional no país e passou a ofertar conjuntos e casas para o povo, porém tirando-o dos centros urbanos e realocando-o para as áreas periféricas das cidades, em unidades habitacionais mínimas ou conjuntos de apartamentos mínimos, extremamente adensados. A casa passou a ser própria, mas a qualidade de vida ficou à margem, não existem espaços de convivência ou equipamentos que atendam a população, as plantas das residências são baseadas em medidas mínimas e exatas para o menor custo de obra.

Para reiterar os pontos citados acima a respeito dos moldes das habitações sociais dos programas habitacionais nacionais e o que anteriormente se ofertava em uma vila operária. Foram escolhidas três plantas distintas, a primeira da Vila Maria Zélia (F05) (F06), ano 1919, localizada em Santana-São Paulo, construída pela iniciativa privada para abrigar os funcionários que trabalhavam na filial do Belenzinho da tecelagem Cia Nacional de Tecidos da Juta. A segunda planta é referente a um projeto da Companhia de Habitação do Estado de Santa Catarina (COHAB/SC) (F07) (F08), programa habitacional do Estado, ano de 2001, trata-se de uma planta modelo para construção de residências unifamiliares. A terceira é a planta padrão de casas populares da Caixa Econômica Federal (F09) (F10) (F11), encontrada em diferentes cadernos da Caixa, anualmente divulgados com o mesmo modelo de habitação para programas como o Minha Casa Minha Vida.



(F07) Unidade residencial - COHAB/SC (2001) e (F08) Unidades concluídas COHAB/SC



(F05) Unidade residencial - Vila Maria Zélia (1919) e (F06) Uma das ruas da Vila Maria Zélia.



(F09) Projeto padrão – casas populares, (F10) Exemplo do padrão executado e (F11) Render do projeto padrão

Todas as habitações estudadas possuem programas semelhantes, diferindo em dois aspectos principais, na unidade da vila nota-se a presença de uma área livre para uso do morador funcionando como um quintal e muito provavelmente como uma área de serviço, também, além do ajardinamento frontal da residência, diferente do que acontece nas unidades dos programas habitacionais, onde existe apenas uma área de circulação ao redor da casa, resultando em duas unidades confinadas, sem área útil externa, impossibilitando a flexibilidade ou expansão da casa, o segundo aspecto importante é o dimensionamento dos cômodos, pode-se observar uma miniaturização dos espaços, seguindo as normas de dimensionamento mínimo da Caixa (F12).

Casa* (Para contratação com valor máximo de aquisição da unidade de acordo com o item 7.2.1 do Anexo I da Portaria N° 465, de 03 de outubro de 2011)	
Projeto	Casa com sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço (externa) / banheiro.
DIMENSÕES DOS CÔMODOS (Estas especificações não estabelecem área mínima de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes)	
Dormitório casal	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
Dormitório duas pessoas	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,80 m x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 m x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 m x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações mínimo de 0,50 m.
Cozinha	Largura mínima da cozinha: 1,60 m. Quantidade mínima: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
Sala de estar/refeições	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofá com número de assentos igual ao número de letos; mesa para 4 pessoas; e Estante/Armário TV.
Área de Serviço	Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina (0,60 m x 0,65 m).

(F12) Tabela de especificações mínimas - Programa Minha Casa Minha Vida.

As diferenças entre as unidades da COHAB/SC e do modelo padrão, são poucas, mas é possível destacar a cozinha e a sala, no primeiro caso a planta foi ainda mais racionalizada, existindo apenas um único vão que une as duas funções, enquanto a segunda, criou-se uma divisão possibilitando distinguir cada cômodo existente, dividindo a planta em uma zona de área molhada e outra zona de área seca. Tratando-se da morfologia das residências, ambas são iguais, casas térreas com cobertura feita por duas águas, replicadas inúmeras vezes em grandes loteamentos, sem nenhuma variação visual, criando um grande amontoado de casas extremamente monótono visualmente.

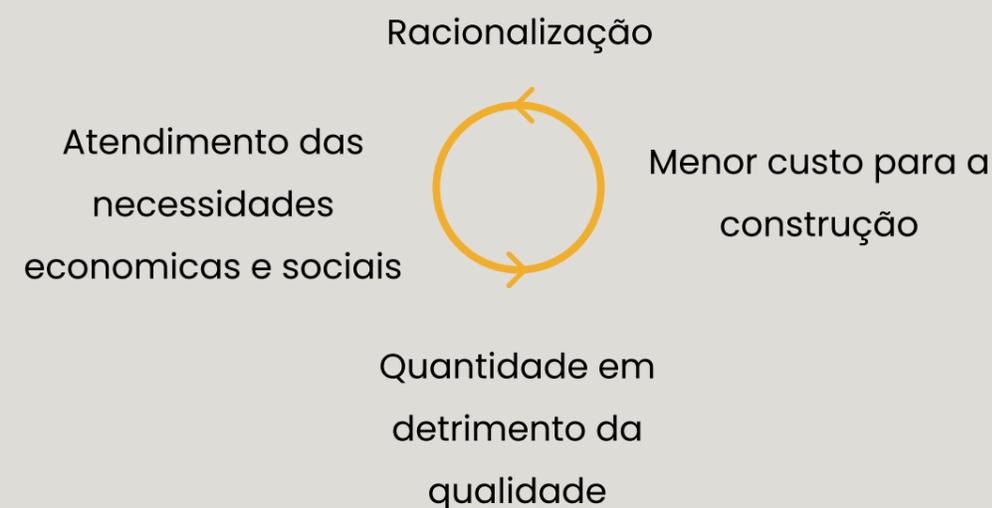
Segundo a professora arquiteta Mônica Raposo, no livro, Manual do Projeto de Habitação Popular, o conceito da “casa mínima” explicita a habitação como bem fundamental, constituída de espaços estritamente necessários ao entendimento das funções básicas do homem e se propondo a atender as necessidades econômicas sociais e psicológicas do indivíduo e do grupo familiar.

(RAPOSO, 1981)

Pode-se fazer um paralelo entre as unidades ofertadas pelos programas habitacionais estudados durante esse tópico e o conceito da “casa mínima” problematizado por Mônica Raposo, ambos os projetos correspondem ao que é descrito pela autora, onde as necessidades individuais, psicossociais, estão postas em detrimento às necessidades sociais e econômicas dos indivíduos. Com isso, existe o acarretamento da diminuição da qualidade de vida do morador daquela habitação, já que suas necessidades não são atendidas na sua totalidade.

Conclui-se que, embora os programas habitacionais tenham sido implementados como uma boa saída para a problemática da habitação no país, a forma como eles funcionam, instaurando o padrão da “casa mínima”, produzindo casas e apartamentos idênticos, sem adequação às necessidades dos usuários, com estruturas físicas rígidas, sem nenhuma ou quase nenhuma possibilidade de expansão e flexibilização da habitação, ignorando a necessidade de áreas externas para uso do morador, demonstra a urgência de uma reformulação na estrutura de tais programas, para que se voltem para o morador e sua família, não exclusivamente na quantidade de unidades produzidas para sanar o problema da forma mais prática e barata possível.

## Habitação popular entregue à população



## 1.2 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL DA HABITAÇÃO POPULAR

Os programas habitacionais implementados através de políticas públicas no intuito de sanar o déficit habitacional existente no país, embora sejam uma resposta rápida para o problema e consiga possibilitar o acesso a moradia para a população de baixa renda, apresentam alguns questionamentos quanto ao enfrentamento de pautas como a sustentabilidade aplicada na construção das unidades habitacionais e dos conjuntos como um todo. Na emergência de lidar com a crise da habitação, a preocupação com os impactos causados no meio pela implantação dos conjuntos, é preterida e raramente o planejamento ambiental e a sustentabilidade são postos como pilares do programa proposto.

Ainda a respeito do enfrentamento das problemáticas para a implementação de projetos sustentáveis na habitação popular, existem questões como a falta ou pouco interesse por partes dos agentes responsáveis pela construção desses empreendimentos em buscar colocar em prática a elaboração de projetos sustentáveis e quanto a população de baixa renda, a dificuldade em executar esse tipo de projeto, está atrelada aos altos custos de materiais e mão-de-obra especializada, além dos obstáculos para conseguir acessar linhas de crédito com juros baixos.

A partir disso, fica clara a necessidade de encontrar soluções para a aplicação da construção e arquitetura sustentáveis que se adequem a realidade da habitação popular no país, como por exemplo o uso de materiais de caráter sustentável, a organização eficiente dos canteiros de obras, a utilização de equipamentos com baixo consumo de energia, a adequação/elaboração de projetos com foco no conforto térmico, lumínico e ambiental, acessibilidade e gestão de resíduos.

Vale citar, que embora a questão da sustentabilidade na habitação popular ainda seja um grande desafio, já existem mecanismos da própria Caixa Econômica Federal que impulsionam o desenvolvimento de práticas sustentáveis, como a criação do selo Casa Azul, certificação de sustentabilidade do projeto habitacional de participação voluntária, que visa ao uso racional de recursos naturais na construção, redução de custo de manutenção e diminuição do impacto ambiental. (FERREIRA, 2012) O selo foi criado em 2010, e tem com critérios avaliativos, as práticas sociais, eficiência energética, a qualidade urbana, projeto e conforto, conservação de recursos materiais e gestão da água.

*“A habitação sustentável, tal como a entendemos, requer um novo olhar para o projeto e a construção. É essencial um olhar tecnológico, pelo qual se considerem os fluxos de materiais e energia, sob um enfoque de análise de ciclo de vida, que analise desde a forma como se extraem os materiais e a energia da natureza, até a destinação final dos materiais, quando da demolição ou desmonte da edificação, ao final de sua vida útil. Adicionalmente, há que compatibilizar essa preocupação, que poderia ser chamada de tecnológica, com outros enfoques, sociais, econômicos e ambientais, envolvendo, inclusive, a reeducação ambiental, formal e informal, de seus usuários, inserindo-se todo o conjunto de considerações nas assim denominadas dimensões da sustentabilidade.” (SATTLER, 2007, p.74).*

A arquitetura bioclimática permite a inserção dos mais variados materiais na elaboração de projetos que fazem uso de estratégias passivas diretamente ligadas ao ambiente e todos os fatores climáticos no qual aquela edificação ou conjunto será implantado, de forma que seja possível proporcionar aos moradores, um maior conforto. Além disso, esse tipo de arquitetura ajuda na diminuição dos gastos energéticos da residência, proporcionando uma maior qualidade de vida para os habitantes.

No que diz respeito à eficiência energética e aos materiais de caráter sustentável que podem ser empregados na construção civil, existe hoje uma grande variedade disponível no mercado. Os materiais considerados ecologicamente corretos compreendem aqueles provenientes de fontes renováveis, como bambu, palha, pedra, madeira certificada, terra (adobe, superadobe, solo-cimento), entre outros. (PERIM, 2014) Já a eficiência energética aplicada, dá-se por meio do uso de estratégias tecnológicas que propiciem o aproveitamento das fontes de energia naturais, como placas solares, telhados verdes, biodigestores, equipamentos de captação e reuso da água, dentre outros.



### 1.2.1 Materiais: Tijolos ecológicos com adição de cinzas do bagaço da cana-de-açúcar.

Predominantemente as construções em nosso país são executadas utilizando-se a alvenaria convencional com tijolos cerâmicos. Esses tijolos são fabricados em olarias que exploram jazidas de argila e utilizam em sua maioria a queima de lenha para o cozimento dos tijolos. Além disso a alvenaria convencional ainda precisa de grandes volumes de argamassa para o assentamento dos tijolos, bem como as fases de chapisco, emboço e reboco o que eleva o custo do metro quadrado da alvenaria acabada, mesmo que os tijolos sejam relativamente baratos.

Considerando o processo de fabricação de tijolos cerâmicos, podemos seguramente afirmar que consiste em um sistema fabril de grande impacto ambiental, juntando-se a isso ainda temos o consumo elevado de cimento, areia e brita no processo de construção convencional, bem como a geração considerável de resíduos nas obras desse tipo, logo é muito fácil identificar que a alvenaria convencional é um método construtivo que provoca poluição ambiental considerável.

A redução de resíduos sólidos nas construções é uma preocupação cada vez mais constante na comunidade científica e também já faz parte da rotina de uma gama de profissionais diretamente ligados às construções. A indústria da construção civil é responsável por uma quantidade enorme de resíduos que impactam o meio ambiente de forma negativa. A conscientização de grande parte do empresariado desse segmento já dá sinais de que as premissas de sustentabilidade já estão sendo incorporadas por muitas construtoras pelo país.

Quando falamos em construções particulares, as pequenas construções, fica evidente que as medidas de mitigação dos impactos ambientais não são uma unanimidade, muito pelo contrário, a maioria dessas construções não tem qualquer tipo de processo que diminua os seus impactos no ambiente. Hoje já existem algumas tecnologias simples, desenvolvidas há alguns anos e que hoje vemos uma expansão no seu uso e que são muito bem vindas nessa missão de reduzir impactos causados pelas construções de moradias no nosso país. Uma dessas tecnologias é a construção com tijolos ecológicos ou de solo cimento.

A simplicidade de fabricação dos tijolos de solo cimento, sua resistência, o baixo preço dos equipamentos de fabricação, a redução da utilização de formas nesse tipo de construção e a utilização de colas a base de cimento para assentamento dos tijolos, que reduzem sobremaneira a utilização de cimento, além disso tudo a possibilidade de se construir com os tijolos aparentes, reduzindo ainda mais os custos de produção e os impactos no meio ambiente.

Somada a essas características positivas, ainda podem ser utilizados como ferramenta social para viabilizar a construção de moradias populares com a produção dos tijolos de forma participativa pelas próprias comunidades e ainda dentro do próprio canteiro de obras, devido a simplicidade de sua fabricação.

A construção com tijolos ecológicos pode, graças às suas características, ajudar a reduzir sobremaneira os custos de produção das construções. Considerando os aumentos nos preços dos principais materiais envolvidos nas construções, como aço, cimento, tijolos cerâmicos, que sofrem diretamente influência do aumento dos custos da energia para a sua fabricação, além do transporte e a sua distribuição, diretamente dependente de combustíveis fósseis. Os materiais e métodos alternativos de construção tem o condão de favorecer a economia tanto de recursos financeiros quanto de liberação de gases do efeito estufa. Os tijolos de solo cimento não são submetidos à queima, são produzidos através da prensagem de uma mistura de proporções específicas de solo pulverizado, cimento e água.

A adição de cimento ao solo, na fabricação dos tijolos, contribui significativamente para o aumento de sua resistência mecânica, tornando o material final estruturalmente resistente, estável e durável (KOLLING; TROGELLO; MODOLO, 2012). Contudo a quantidade de cimento usada na estabilização e aumento na resistência dos tijolos ainda é considerada alta, considerando que uma das propostas do tijolo de solo cimento é a diminuição nos impactos ambientais, vê-se a necessidade de reduzir a fração de cimento em sua fabricação. Visto que o cimento em sua produção contribui significativamente para a emissão de gases do efeito estufa através da liberação de grandes volumes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Estima-se que a produção de 1 tonelada de Cimento Portland libere na atmosfera 1 tonelada de CO<sub>2</sub> (SCHNEIDER et al., 2011). Esse fato nos faz refletir sobre a utilização de materiais que possam, de forma sustentável e com menor impacto ambiental, substituir parte do cimento na confecção de tijolos de solo cimento.

A versatilidade dos tijolos de solo cimento favorece ainda o aproveitamento de resíduos de outras indústrias, que iriam para o ambiente. Os resíduos mencionados são classificados como materiais cimentícios suplementares (MCS). Entre os diversos tipos de MCSs, os resíduos industriais são frequentemente utilizados como pozolanas, incluindo cinzas volantes de carvão, sílica ativa e resíduos agrícolas como cinzas de casca de arroz e cinza de bagaço-de-cana de açúcar (CBC) (FRÍAS; VILLAR; SAVASTANO, 2011). Além de possuírem características sustentáveis, dependendo da sua atividade pozolânica, os MCS podem melhorar a resistência e a durabilidade dos materiais que utilizam o cimento como aglomerante (ARIF; CLARK; LAKE, 2016).

A CBC é resultado da queima do bagaço de cana para geração do calor e energia utilizados em uma usina de açúcar. O Brasil, o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, gera mais de 2,5 milhões de toneladas de CBC por ano (FARIA; GURGEL; HOLANDA, 2012). Porém é importante frisar que a substituição de parte do cimento por CBC pode comprometer a resistência mecânica dos tijolos. Valenciano e Freire (2004) constataram que a adição de CBC em substituição ao cimento num percentual de até 20% não interferiu na resistência à compressão do material.

Considerando que os municípios vizinhos de Carpina e Lagoa do Itaenga, são produtores de cana-de-açúcar, bem como ao fato de no município de Lagoa de Itaenga estar instalada uma das maiores usinas de açúcar do estado de Pernambuco, a Usina Petribu S/A, a oferta de CBC é considerável e pode viabilizar a sua utilização na fabricação de tijolos de solo cimento, reduzindo a proporção de cimento na mistura, tornando o tijolo de solo cimento fabricado nessas condições ainda mais sustentável, leve e econômico.

### 1.2.2 Construindo com tijolos ecológicos.

A construção com tijolos ecológicos segue todo um método onde se deve observar a modulação dos tijolos, todas as etapas são planejadas em função das medidas dos tijolos que podem ser:

1. Tijolo modular 01 : 25,00 cm x 12,50 cm x 6,25 cm
2. Tijolo modular 02: 30,00 cm x 15,00 cm x 7,50 cm

Ainda temos outros elementos complementares como o meio tijolo, canaletas, meia canaletas e casquilhos, podendo ser fabricados ainda tijolos com furos para torneiras, tijolos maciços e meio tijolo maciço. Alguns fabricantes de máquinas chegam a fornecer mais de 20 tipos de peças que podem ser usadas nas construções.

O projeto de construções com tijolos de solo cimento seguem as mesmas regras dos projetos com blocos para alvenaria estrutural, onde cada tijolo deve ter sua posição determinada e não são cortados durante a execução da obra.



Exemplo: 10 unidades de tijolos 12,5 x 25cm = 2,52 m (metragem linear)

O projeto deve acompanhar as medidas do tijolo usado, logo as paredes são moduladas de forma que suas medidas acompanhem as medidas dos módulos. É fundamental o planejamento das tubulações de água, esgoto e elétricas para que coincidam com os furos dos tijolos, pois serão instaladas à medida que a alvenaria avança na construção.

A fundação de uma obra com tijolos de solo cimento não difere das fundações convencionais, exceto pelo peso que suporta que é menor, visto que os elementos estruturais estão dentro das próprias paredes. É fundamental o cálculo e o dimensionamento das fundações por um engenheiro, a partir de uma sondagem do solo para determinar a resistência e a estabilidade do mesmo, a partir daí determinar o tipo de fundação, viga baldrame ou radier. Não esquecendo nunca da impermeabilização da fundação com impermeabilizante adequado.

Pronta a fundação partimos para a primeira fiada, essa é a mais importante pois servirá de guia para a elevação da alvenaria. A primeira fiada deverá seguir exatamente o que está determinado no projeto, deverá ser totalmente nivelada e alinhada, observando os cantos com a verificação do esquadro (90°). O assentamento deverá ser feito com argamassa polimérica contendo aditivos impermeabilizantes ou com argamassa ACIII para assentamento em piscinas. Feita a aplicação da primeira fiada passamos a furação com furadeira ou martelete dos furos onde serão inseridos os varões estruturais da construção, os grautes, seguindo a recomendação de diâmetro e distanciamento entre os varões fornecidos pelo calculista (F13). Esses furos deverão ter de 15 a 20 cm.



(F13) Passo a passo do processo de inserção dos grautes em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

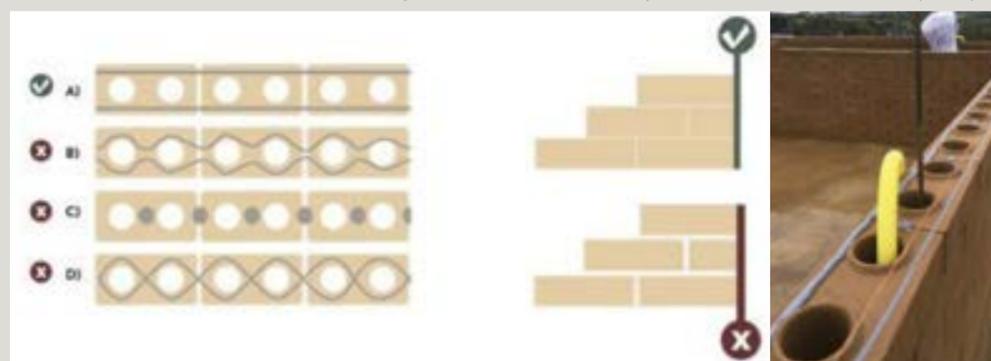
Após a furação os varões de aço são inseridos nos furos respectivos e colados com adesivo do tipo epóxi (COMPOUND). Após a colocação da ferragem inicia-se a construção das paredes, pelos cantos inicialmente, até a altura do peitoril, após realiza-se o preenchimento até o centro das paredes, observando-se a inserção de grampos de amarração no intervalo de 50 cm de elevação de paredes.

Após a furação os varões de aço são inseridos nos furos respectivos e colados com adesivo do tipo epóxi (COMPOUND). Após a colocação da ferragem inicia-se a construção das paredes, pelos cantos inicialmente, até a altura do peitoril, após realiza-se o preenchimento até o centro das paredes, observando-se a inserção de grampos de amarração no intervalo de 50 cm de elevação de paredes (F14).



(F14) Inserção dos grampos de amarração em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

Quanto ao assentamento dos tijolos, este deve ser realizado de forma bem distribuída com os tijolos nivelados e apoiados da forma correta com aplicação da argamassa feita formando dois cordões sobre os blocos, para garantir o contato total entre os blocos e o nivelamento. A argamassa utilizada precisa ter uma consistência mais líquida do que a convencional para que seja distribuída uniformemente na área dos tijolos e evitar o desperdício de material. (F15)



(F15) Esquema ilustrativo da aplicação correta da argamassa em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

É durante o assentamento dos tijolos que são feitas as instalações elétricas e hidráulicas da edificação, passando por dentro das paredes e furos dos blocos, por esse motivo é importantes haver um planejamento projetual para essas instalações. (F16)



(F16) Processo de instalações elétricas e hidráulicas em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

O reforço estrutural horizontal nas construções com tijolos de solo cimento são denominadas canaletas (F17), que recebem a ferragem determinada pelo calculista para garantir a estabilidade da construção e são colocadas à cada metro. Esses mesmos tijolos canaletas são utilizados como vergas e contravergas. É importante lembrar das juntas de dilatação que deverão ser colocadas a cada 6 m de painel de tijolo de solo cimento.



(F17) Demonstração do funcionamento das canaletas como reforço estrutural em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

O sistema modular de construção com tijolos de solo cimento pode favorecer uma infinidade de combinações estruturais de acordo com a distribuição de cargas avaliadas pelo projeto estrutural. (F18)



(F18) Combinações estruturais possíveis em obra com tijolos ecológicos. Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

Durante o processo de construção da laje é necessário cortar os tijolos ao meio no sentido do seu comprimento e assentá-los para se criar apoio para sustentação das vigotas e também funcionar com o esborro do concreto. No momento de realizar a montagem do telhado, deve-se apoiar as vigotas nos pontos de apoio dos grautes que serão usados como ancoragem. (F19) Para a cobertura, as vigotas do telhado devem ser fixadas nos pontos dos grautes, usados como ancoragem.



(F19) Processo de montagem da laje em obra com tijolos ecológicos.  
Fonte: Manual de Boas Práticas da Execução de Alvenaria Modular de Solo-cimento - Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

## Estudo de caso

### Condomínio residencial Vila Verde Turmalina, Paudalho/PE

Localizado no município de Paudalho, a cerca de 40 km de Recife, vizinho a Carpina, o Residencial Vila Verde Turmalina foi idealizado por um grupo de pessoas que tem como objetivo criar uma comunidade autossustentável, seu programa conta com habitações próprias e unidades para locação, propostas para a terceira idade, áreas de lazer e espaços de convivência para a comunidade e seus visitantes, uma escola Waldorf e uma da pedagogia Terapêutica, além de todo um apartado de equipamentos médicos, comerciais e de serviço, albergues e pousadas, cultivo de alimentos própria, priorizando práticas orgânicas e biodinâmicas. Tudo isso estruturado de maneira a possibilitar a plena integração dos moradores e visitantes entre si e, principalmente, com a natureza. (EQUIPE, Vila Verde Turmalina)

A comunidade Vila Verde Turmalina, propõe construções sustentáveis e o principal material utilizado são os tijolos ecológicos de solo-cimento, além do super adobe e taipa de pilão. A respeito dos tijolos, a própria comunidade criou uma linha de produção com matéria prima local (F20), maquinário (F21) e canteiros de obra para testes (F22). Embora o condomínio esteja em sua fase inicial, é possível encontrar algumas unidades prontas, desde um conjunto para a locação e residências unifamiliares (F23).



(F20) Jazida de solo localizada na comunidade Vila Verde Turmalina.  
Fonte: Foto capturada pela autora.



(F21) Prensa hidráulica de tijolo ecológico, fôrmas para fabricação das peças dos tijolos da comunidade Vila Verde Turmalina. Fonte: Fotos capturadas pela autora.



(F23) Unidades habitacionais feitas de tijolos ecológicos da comunidade Vila Verde Turmalina. Fonte: Fotos capturadas pela autora.



(F22) Canteiro de obras para testes de tijolos e amostras da comunidade Vila Verde Turmalina. Fonte: Fotos capturadas pela autora.

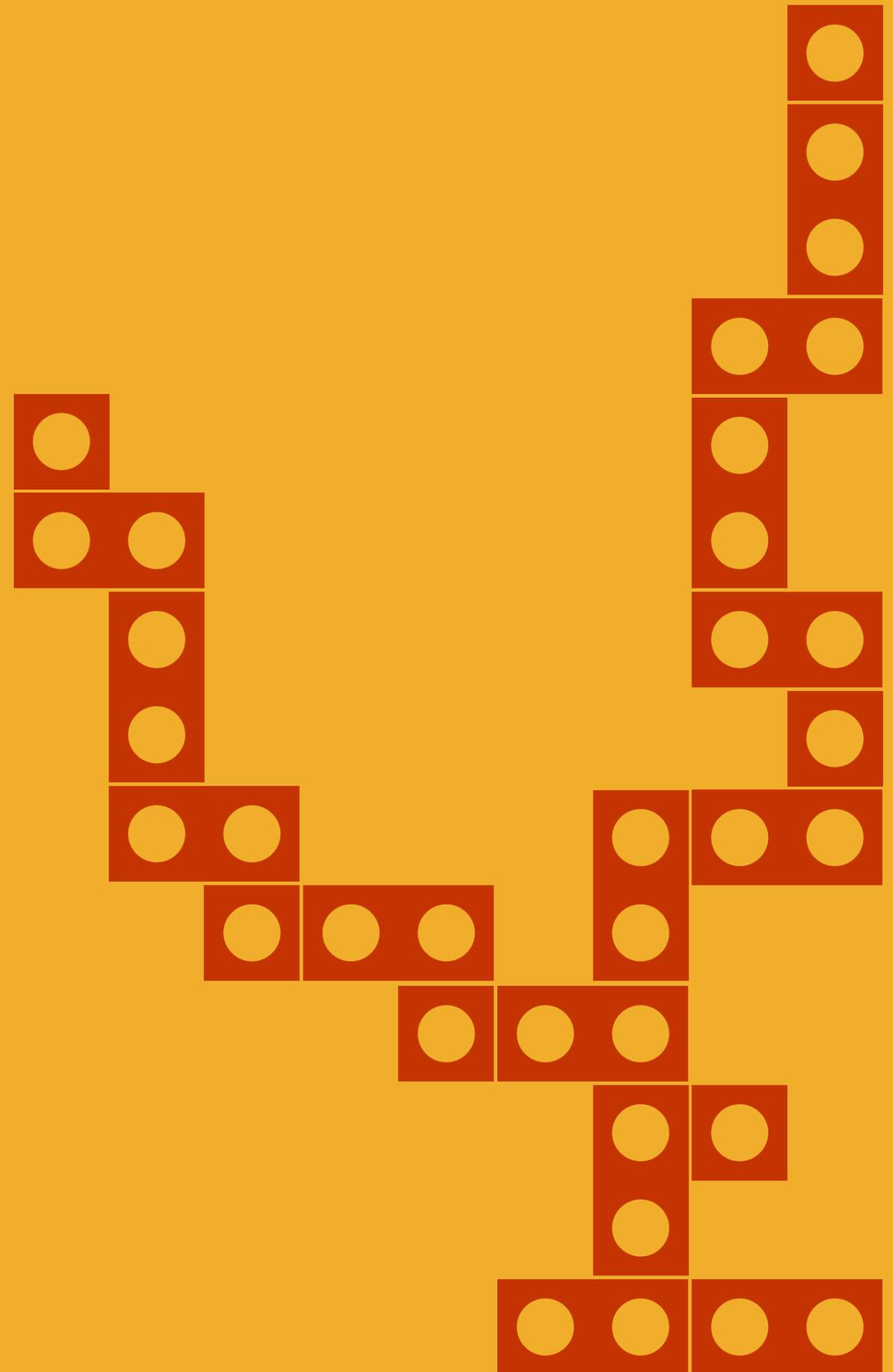
Além da produção própria de tijolos do condomínio Vila Verde Turmalina, existem algumas edificações que estão sendo construídas com tijolos ecológicos da empresa pernambucana, Santa Rosa engenharia, com sede em Aldeia/PE a equipe Santa Rosa, fabrica e comercializa tijolos de solo cimento (F24). A compra ao invés da fabricação in loco, dos fardos de tijolos pode encarecer um pouco a obra, porém agiliza o processo de construção.



(F24) Obra no condomínio Vila Verde Turmalina com tijolos da empresa Santa Rosa engenharia. Fonte: Fotos capturadas pela autora.

# 2

**Área de intervenção:  
Carpina, o leão da Mata  
Norte.**



Carpina hoje é uma das cidades mais importantes da Zona da Mata Norte por posição geográfica, sendo um importante centro de comércio e fluxo de pessoas, possui o clima predominante tropical úmido, com temperaturas variando entre 21 °C a 32 °C. A população carpinense é de mais de 85.000 habitantes com uma área de 142,12 km<sup>2</sup> e tem sua economia fundada principalmente na produção de cana-de-açúcar, no comércio e no setor de serviços. O turismo praticado na região se concentra durante os festejos juninos. Tem uma cultura bastante variada, com manifestações folclóricas diversas, sendo conhecida como a capital do mamulengo. Existem na cidade vários mamulengueiros, dentre os mais conhecidos temos Miro dos Bonecos, mestre Saúba e o mestre Solón, todos com trabalhos amplamente conhecidos por todo o país, porém a cultura do mamulengo é marcada pela falta de apoio dos governos municipal, estadual e federal para a divulgação, assistência e perpetuação dessa arte dentro da própria cidade e fora dela.

Atualmente a cidade passa por um processo de expansão imobiliária muito intenso com a proliferação de condomínios de alto padrão e uma infinidade de novos loteamentos destinados à habitação popular. A cidade é composta pelos bairros Novo, Jardim Neópolis, Centro, Madre Rosa, Santa Cruz, Santa Terezinha, Santo Antônio, São José, São Sebastião, Senzala e Cajá. Atualmente é possível identificar uma quantidade bastante expressiva de novas habitações que em sua maioria são comercializadas e financiadas pela Caixa Econômica Federal através dos programas de construção de habitações populares, esses imóveis contemplam em sua maioria a faixa salarial que vai de 2 a 6 salários mínimos.

## **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA: A CIDADE DO CARPINA**

Carpina é um município Pernambucano localizado na Zona da Mata Norte do estado, com clima tropical e distante cerca de 49 km do Recife, acessada pela BR 408 e pela PE 90. Administrativamente, o município é formado pelo distrito sede e pelo povoado de Caramuru e Caraúba Torta.

Carpina foi criado pela Lei Estadual nº 1.931 de 11/09/1928, com território desmembrado dos municípios de Nazaré da Mata e Paudalho. O nome Carpina tem origem do Tupi antigo “Karapina”, que era a denominação de um pequeno pica-pau. Esse termo foi incorporado à língua portuguesa como “Carpina” e passou também a ser usado para indicar a profissão de carpinteiro. Por volta de 1922 um carpinteiro de nome Francisco de Andrade Lima se instalou na região que passou a ser chamada como “chá de Carpina”. A cidade se chamava Floresta dos Leões de 1901 a 1938 quando passou a se chamar Carpina. Em 11 de setembro comemora-se a emancipação política do município.



(F25) Bonecos do Mestre Miro.



(F28) Bonecos do Mestre Miro.



(F30) Mestre Sauba.



(F26) Mestre Miro.



(F31) Bonecos do Mestre Solon.



(F27) Bonecos do Mestre Miro.



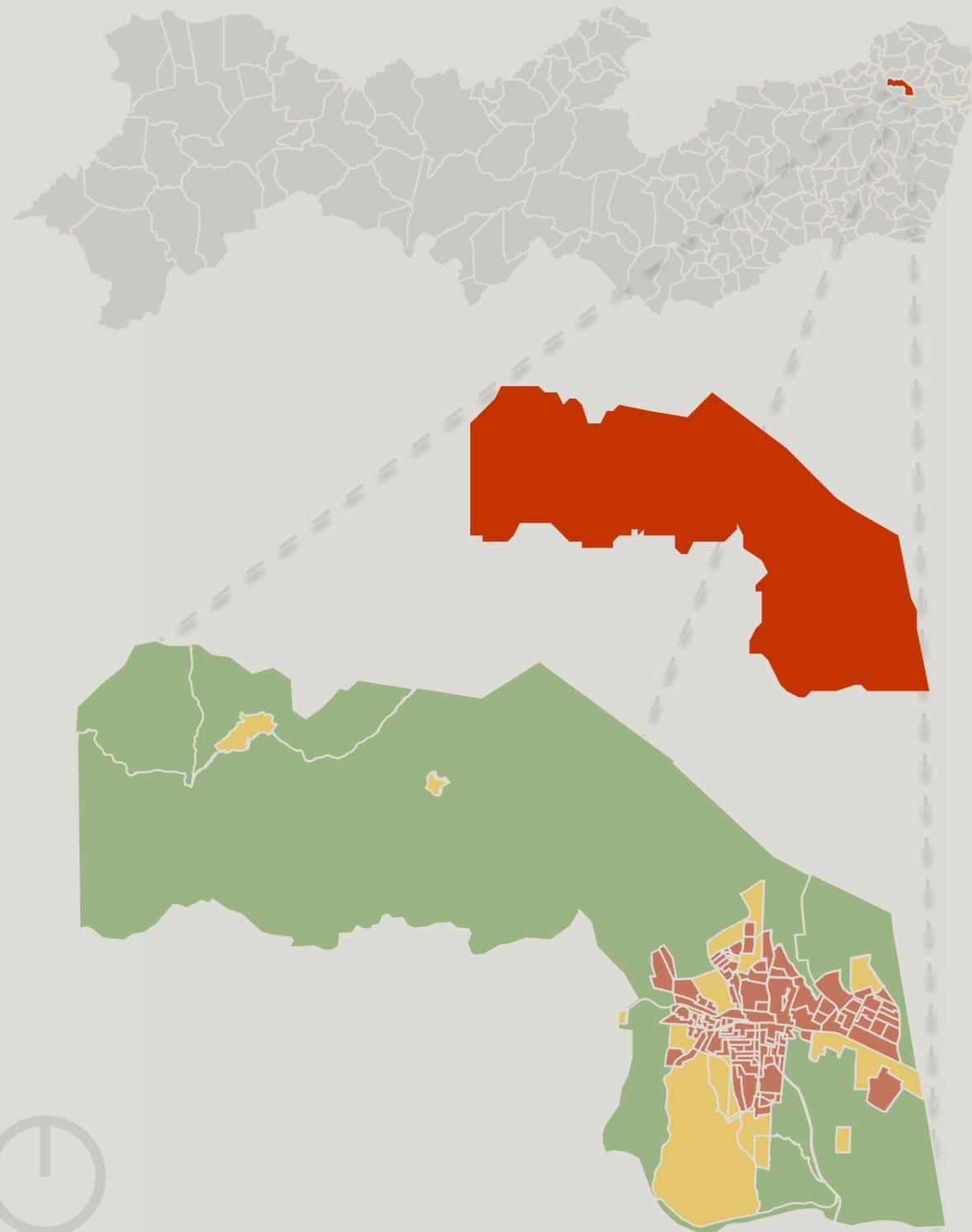
(F29) Bonecos do Mestre Solon.



(F32) Mestre Solon.

# Carpina

Zona da Mata Pernambucana



## Área territorial

Fonte: IBGE 2021

147,017 km<sup>2</sup>



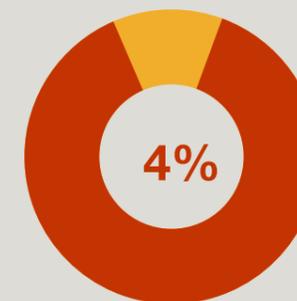
## População estimada

Fonte: IBGE 2021

85.131

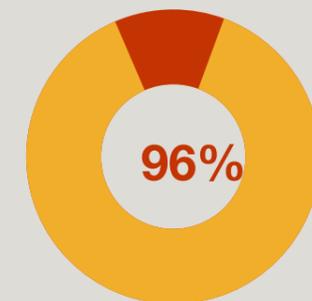
## População rural

Fonte: IBGE, 2021



## População urbana

Fonte: IBGE, 2021



## Setorização territorial

gráfico de densidades

Fonte: IBGE, 2019



O levantamento a respeito do déficit habitacional de Carpina foi feito com base na coleta de dados fornecidos pela Secretaria de Assistência Social da prefeitura de Carpina, através das inscrições realizadas no Cadastro Único, base de dados do Governo Federal, coordenada pelo Ministério da Cidadania, para caracterizar e identificar pessoas e famílias de baixa renda e em situação de vulnerabilidade social e a partir daí direcioná-las para os programas sociais dos governos Federal, Estadual e Municipal. Estão cadastrados no Cadastro Único em Carpina, atualmente, 27.967 famílias cadastradas e 51.900 pessoas.

A partir dos dados coletados, viu-se a necessidade de obter números mais exatos quanto à carência habitacional na cidade, para que fosse possível compreender melhor qual a demanda, mais aproximada, por unidades habitacionais. Para que esse objetivo fosse alcançado, foi preciso entrar em contato com o Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) atuante em Carpina, o CRAS é uma unidade pública que atende a população em situação de vulnerabilidade social e pessoal, e oferece serviços de assistência social, como o cadastramento no Cadastro Único, orientações a respeito dos direitos, apoio em relação aos serviços públicos, intermediação para resolução de conflitos com a família ou comunidade e o acesso aos benefícios sociais, como por exemplo, o aluguel social.

Em Carpina existem duas unidades do CRAS, o CRAS 1 que abarca os bairros: Santo Antônio, Loteamento Aparecida, Loteamento Juá, Três Marias, Cajá, Florestinha, São José, Caramuru (zona rural), Caraúba Torta (zona rural), Tabocas (zona rural) e o Sítio Três Paus e o CRAS 2, atendendo os bairros: Senzala I e II, São Sebastião, Santa Cruz, IPSEP, Novo do Texaco, Loteamento Santana, Loteamento Novo do Muro, Jardim Neópolis, Madre Rosa, Carneiro Leão, Cohab I, II e III, Teto do Povo, Santa Terezinha, Tabocas e Santa Cruz.

Atualmente o CRAS 1 contém 81 pedidos aceitos de aluguel social e 38 pedidos em processo de avaliação, enquanto o CRAS 2 possui, 33 pedidos aceitos, também de aluguel social, e 16 sendo avaliados. Hoje na cidade de Carpina existem 114 famílias que moram através do benefício do aluguel social e 54 famílias seguem na busca por uma moradia. Esse número expressa a necessidade urgente de novos empreendimentos habitacionais de baixo custo para atender a demanda habitacional da população de baixa renda, que representa uma grande parte da cidade.

# Déficit habitacional

## Cadastro único

Fonte: IBGE, 2022

**Famílias cadastradas: 27.967**

**Pessoas cadastradas: 51.900**

## Salário médio mensal dos trabalhadores formais

Fonte: IBGE, 2020

**1,6 salários mínimos**

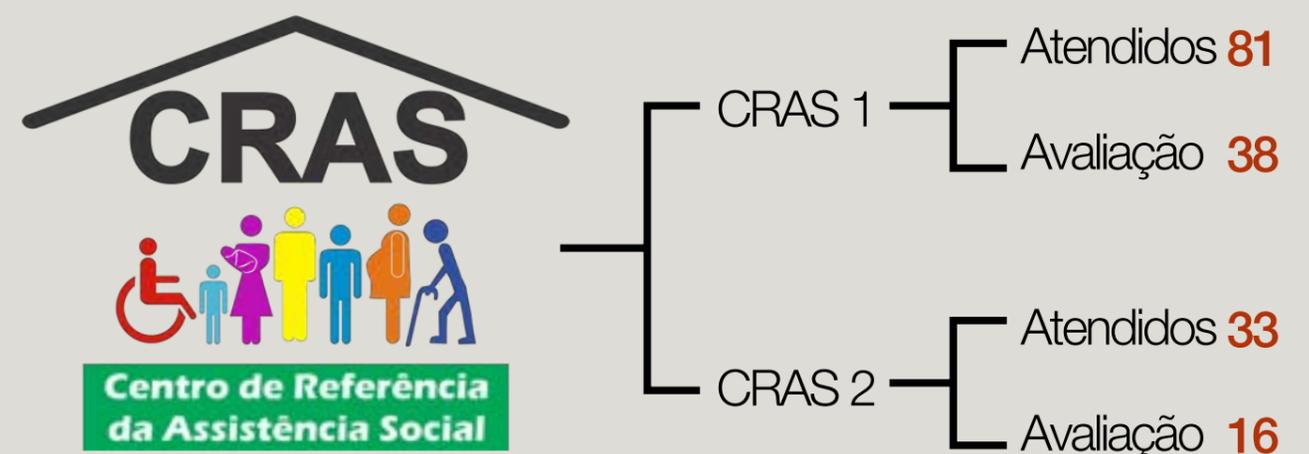
## Percentual da população com rendimento mensal de até 1/2 salário mínimo

Fonte: IBGE, 2010

**45,1%**

## Estimativa do déficit habitacional em Carpina, através da solicitação do auxílio aluguel

Fonte: Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) - Prefeitura do Carpina



**114 famílias atendidas**

**54 famílias em avaliação**

### 2.1.1 A expansão urbana em Carpina

A cidade de Carpina inicia seu processo de urbanização a partir da exploração do pau-brasil, mais tarde, sua economia passa a girar em torno do cultivo da monocultura da cana-de-açúcar. Embora a indústria canavieira ainda tenha bastante força na estrutura econômica da cidade, após a ampliação da linha férrea, o comércio ganhou força e atualmente Carpina segue sofrendo transformações em virtude de novas modificações na malha viária, tendo como consequência maior fluxo de mercadorias e a criação de novos empreendimentos, tanto comerciais como imobiliários.

Uma dessas modificações na estrutura viária, é a duplicação da BR-408, que resultou no estreitamento, ainda maior, entre as cidades da Zona da Mata Norte e a Região Metropolitana do Recife. Desse modo, por Carpina está localizada a cerca de 50 km de distância da cidade do Recife, o fluxo de pessoas, comércio, dentre outros modais, aumentou consideravelmente, transformando a cidade em uma nova centralidade urbana. Além disso, em função desse encurtamento de distâncias, vem ocorrendo um movimento pendular de pessoas que trabalham na capital ou na sua região metropolitana e passaram a morar em Carpina, resultando em um aumento na procura por habitações, uma prova dessa afirmação é a quantidade de novos loteamentos construídos na cidade, entre 2017 e 2022, 8 novos empreendimentos foram aprovados pela prefeitura.

Ainda em decorrência das transformações urbanas sofridas pela cidade, o rápido crescimento do setor comercial é uma característica também marcante, contando com diferentes empreendimentos ligados ao consumo e serviços, como a presença de filiais de empresas nacionais, que antes só poderiam ser encontradas em Recife. Esse "boom" do setor comercial e o aumento populacional graças a busca por novos empregos e ao movimento pendular, acarretaram no processo de expansão urbana da cidade, conseqüentemente a procura por habitações tem aumentado.

Com isso, o nicho mercadológico de habitações populares está em ascensão em toda a cidade, havendo uma grande produção de unidades residenciais, construídas pela iniciativa privada e financiadas pela Caixa através de programas habitacionais, como o Minha Casa Minha Vida, segundo a prefeitura entre 2020 e 2022, 40% dos imóveis vendidos foram referentes a habitações desse tipo. Em contrapartida o déficit habitacional segue estagnado, pois a produção de habitações populares que é realizada na cidade, segundo a Caixa Econômica Federal, é destinada a famílias com renda mínima de R \$2.000,00 reais, ou seja, quem possui renda abaixo desse valor, está impossibilitado de adquirir um imóvel.

# Mercado de habitação popular

## Loteamentos aprovados pela prefeitura entre os anos de 2017 e 2022

Fonte: Prefeitura do Carpina

8

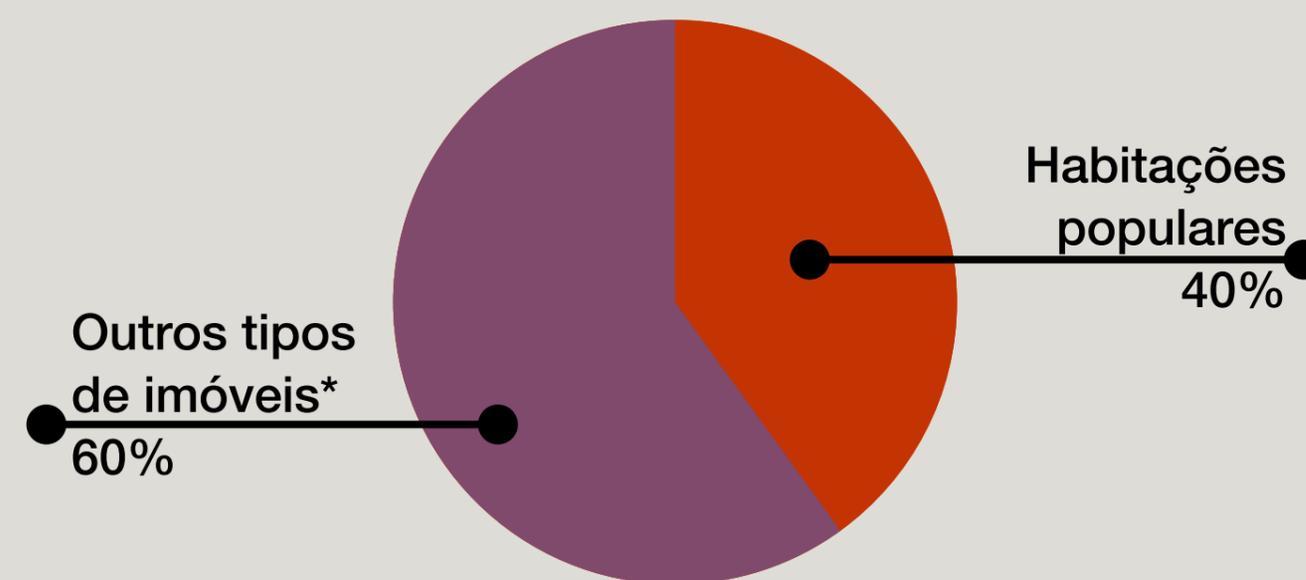
## Renda salarial mínima e máxima requisitada para financiamentos de habitações em Carpina

Fonte: CAIXA, 2022

**Mínima R\$ 2.000,00 e máxima R\$ 7.000,00**

## Registros de compra e venda de imóveis 2020 - 2022

Fonte: Tributação - Prefeitura do Carpina



Outros tipos de imóveis\*: Terrenos, habitações, pontos comerciais etc.

# Andando por Carpina

## Habitações populares em foco



(F33) Casas populares - Residencial Zapponi, Carpina.



(F40) Conjunto residencial á venda - Carpina.



(F41) Casas populares á venda - Carpina.



(F34) Casas populares - Residencial Zapponi, Carpina.



(F39) Casas populares e loteamento - Carpina.



(F42) Casas populares á venda - Carpina.



(F35) Casas populares - Carpina.



(F37) Casas populares - Carpina.



(F38) Casas populares - Carpina.



(F44) Novo loteamento - Carpina.



(F43) Casas populares á venda - Carpina.



(F36) Casas populares - Carpina.



(F45) Novo loteamento e casas populares - Carpina.

## 2.1.2 Uso e ocupação: Código de obras x Lei Federal L6766

### Código de obras de Carpina

#### Acerca dos loteamentos e lotes

##### Art.9

§2º. Nos terrenos para construção de casa populares, serão permitidos lotes mínimos de 100 m², com testada mínima de 6 m.

**Art. 8º** - Para os efeitos desta Lei, são adotados os seguintes conceitos:

XI - Conjunto Residencial Horizontal, o núcleo residencial fechado, quando integrante e localizado no interior de um plano urbanístico integrado.

#### Acerca dos recuos

##### Art.124

§ 2.º Para os logradouros que não tiverem ainda projeto de alinhamento, recuo mínimo será de 2.50 m.

Para habitações é exigido recuo frontal de 5,0m.

#### Acerca das casas populares

##### Art. 110.

Toda edificação popular deverá dispor dos seguintes cômodos: uma sala, um, dois ou três quartos; um sanitário, cozinha, não podendo a área edificada exceder a 70 m².

A cidade de Carpina possui um plano diretor sancionado no ano de 2002 e desde então não houve nenhuma alteração. Embora o plano diretor exista, não é utilizado, então os critérios quanto ao uso e ocupação do solo, ao urbanismo, zoneamento urbanos, normas construtivas de edificações, conjuntos e loteamentos, recuos, dentre outros, tem como norteador o Código de Obras da cidade. Em vista disso, para a elaboração de um projeto arquitetônico ou urbanístico é o Código quem dita as normas a serem seguidas.

Para critérios comparativos foram destacados alguns artigos do Código de Obras de Carpina e outros contidos na Lei Federal de Uso e Ocupação do Solo. A Lei Federal determina em linhas gerais como cada município deve agir referente a utilização e ocupação do espaço urbano de seus territórios, é a partir dessa Lei que todo plano diretor e todo código de obras deve ser elaborado.

### Lei nº 6.766 - Lei do uso e ocupação do solo

#### Dos Requisitos Urbanísticos para Loteamento

##### Art.4

II - os lotes terão área mínima de 125m² (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5 (cinco) metros, salvo quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes;

§ 1º A legislação municipal definirá, para cada zona em que se divida o território do Município, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento.

§ 7º O lote poderá ser constituído sob a forma de imóvel autônomo ou de unidade imobiliária integrante de condomínio de lotes.

§ 8º Constitui loteamento de acesso controlado a modalidade de loteamento, definida nos termos do § 1º deste artigo, cujo controle de acesso será regulamentado por ato do poder público Municipal, sendo vedado o impedimento de acesso a pedestres ou a condutores de veículos, não residentes, devidamente identificados ou cadastrados.

Ao partir para a seleção dos artigos do Código, tem-se o artigo 9 acerca dos loteamentos e lotes direcionados a casas populares, onde é determinada uma metragem mínima de 100 m², em paralelo, a Lei Federal determina que o tamanho mínimo para lotes é de 125 m², porém traz uma ressalva e deixa nas mãos de cada município a determinação das dimensões dos lotes para habitação de interesse social, logo, Carpina está dentro da Lei.

Entretanto, um questionamento é levantado no que diz respeito a essa diferenciação entre os lotes destinados às habitações “comuns” e os lotes destinados à habitação de interesse social, por qual motivo cria-se essa exceção? A hipótese que pode ser debatida é de que isso seja um reflexo do início da produção habitacional para a população de baixa renda no país, o foco na quantidade, na racionalidade e menor custo, com a produção de habitáculos como forma de sanar o mais rápido possível a crise habitacional.



## 2.2 OBJETO DE ESTUDO: O BAIRRO DO CAJÁ

### 2.2.1 O bairro.

O Bairro do Cajá foi formado a partir do desmembramento do antigo Engenho Cajá de propriedade dos Freire, uma tradicional família de produtores de cana-de-açúcar do município, desde a sua primeira etapa de loteamento que o Bairro do Cajá não para de se expandir, já está na 9ª etapa de expansão com vendas constantes de lotes em todas as etapas. Trata-se de um bairro predominantemente residencial, mas é bem assistido por equipamentos públicos, bens de consumo e serviços, como escolas públicas e privadas, praças, pátio de eventos, academia da cidade, postos de saúde, CRAS, creche municipal, além de um comércio muito aquecido, com especial menção para a Rua Rosita Freire, que é conhecida como o polo gastronômico da cidade.

A morfologia urbana do bairro é marcada pela horizontalidade das construções, com grande maioria das construções térreas ou até dois pavimentos. É importante frisar que a cidade de Carpina não possui saneamento básico e lençol freático de todo o território carpinense é bastante raso, essa característica impede que sejam construídos prédios com mais de sete pavimentos na cidade. Ainda a respeito da configuração do bairro do Cajá, pode-se observar uma malha viária formada por ruas largas e em sua maioria, calçadas com paralelepípedos, porém nas extremidades do bairro, existem setores com infraestrutura urbana bastante precária, mas com perspectiva de serem atendidos pelo poder público, seja com pavimentação quanto com água encanada.

O Cajá foi escolhido por ser um dos bairros mais importantes da cidade, tanto por suas dimensões e perspectiva de crescimento, como pela sua localização e por possuir uma dinamicidade de usos extensa que permite uma maior facilidade de acesso às necessidades básicas de saúde, lazer, econômicas e serviços no geral. Outro ponto norteador para a escolha, deve-se ao fato do bairro ser assistido pelo CRAS 1 que representa os maiores números referentes ao déficit habitacional da cidade.

### 2.2.2 A quadra e o terreno.

A quadra escolhida como objeto de estudo encontra-se encravada no Bairro do Cajá, delimitada pela Rua Rádio Clube, Rua Gonçalves Guerra e Rua José Bonifácio. Rodeada por residências e alguns pontos de comércio familiar é um ambiente propício para a implantação de novas moradias, além de possuir uma localização excelente, pois em um raio de 500 metros existem à disposição diferentes equipamentos públicos, serviços e bens de consumo dos mais variados tipos.

O terreno escolhido é rodeado por árvores da espécie *Azadirachta indica*, popularmente conhecida como Nim Indiano, além da vegetação, conta com iluminação pública tanto no exterior como no interior do terreno, pois anteriormente o mesmo era destinado ao funcionamento da feira livre municipal de 2013 a 2016, porém foi desocupado e segue sem nenhum uso desde então, sendo configurado como um vazio urbano no centro da cidade, contando com ruas pavimentadas, calçadas largas e iluminação pública.

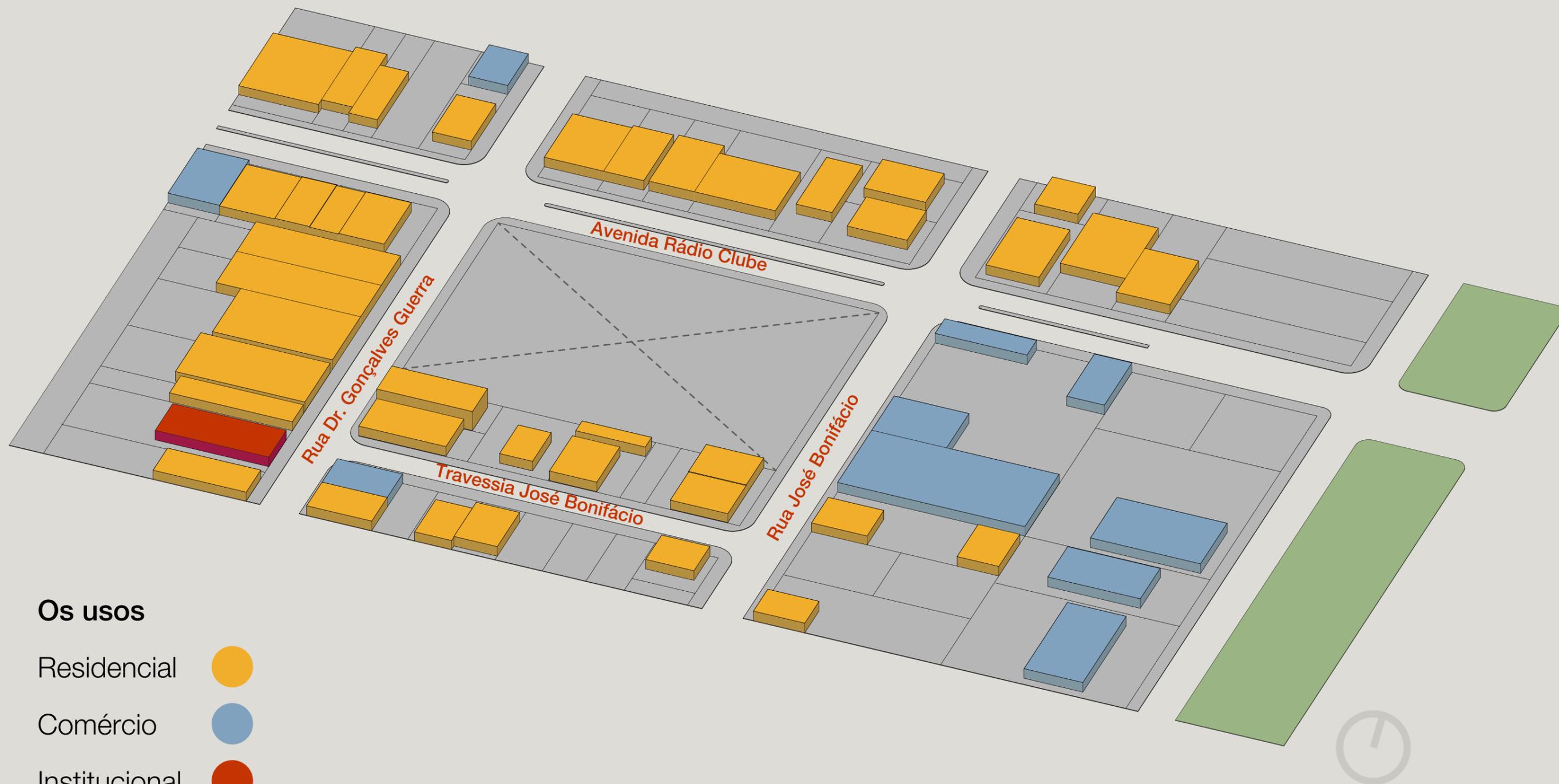


(F46) Registros do terreno a partir da visão da Avenida Rádio Clube. Fonte: Captura feita pela autora,



# Plano de massas

## Diagnóstico da área



### Os usos

Residencial



Comércio



Institucional



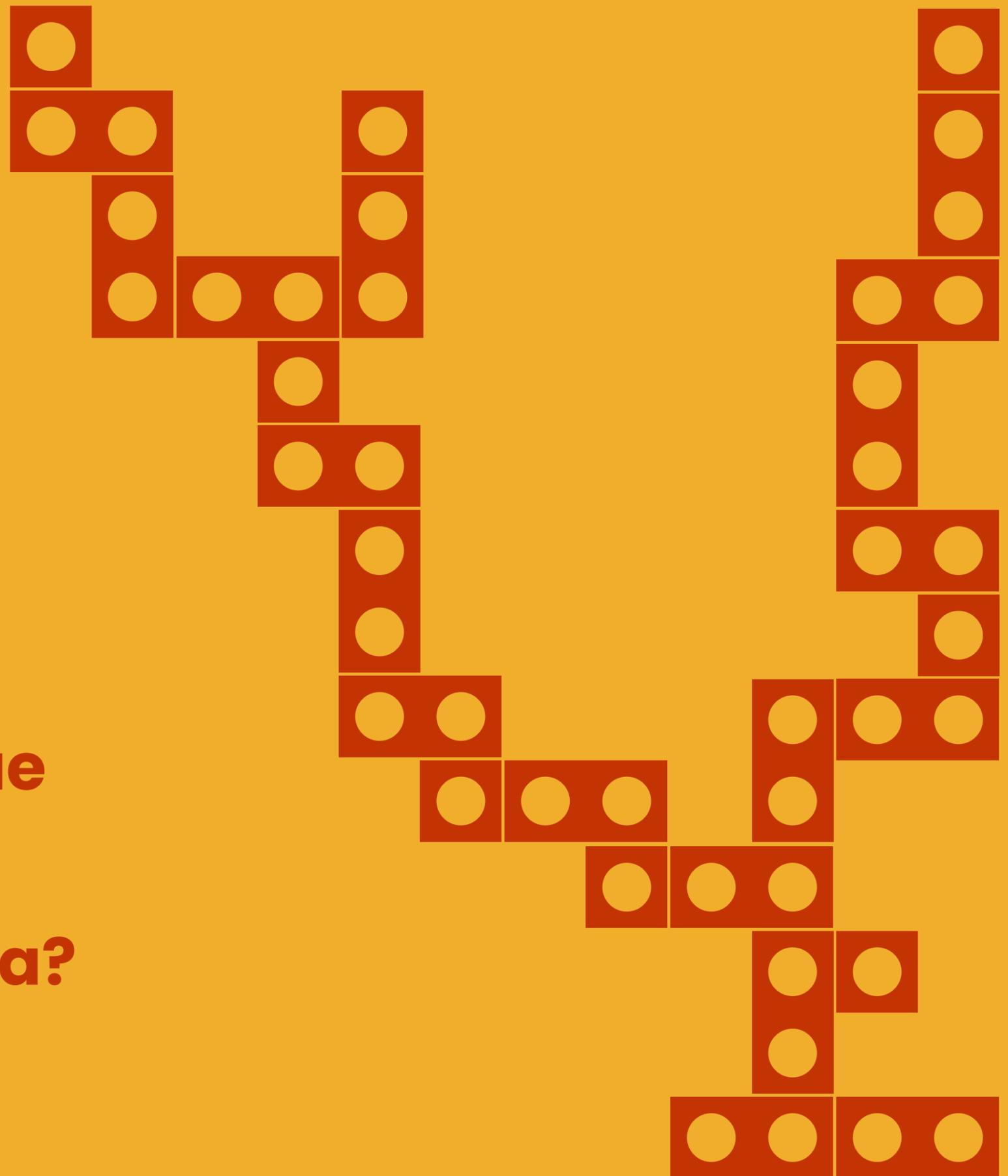
Equipamento público (praça)





# 3

**Estudos de casos pernambucanos: O que se produz, o que se repete e o que funciona?**



### 3.1 CONJUNTOS HABITACIONAIS EM PERNAMBUCO

No caso pernambucano, o órgão responsável pela gestão e licitação de obras públicas destinadas à produção de habitações sociais, em parceria com as Prefeituras Municipais, a Caixa Econômica e o Governo Federal, é a Companhia Estadual de Habitação e Obras (Cehab) pertencente à Secretaria de Habitação de Pernambuco (SecHab). A Cehab foi criada como resposta à crise habitacional, tendo como função atuar na redução do déficit habitacional do Estado, por meio de dois programas: o Minha Casa, Minha Vida (MCMV) e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

O programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), tem como premissa a promoção da produção e facilitação da aquisição de habitações para famílias pertencentes a 3 faixas de renda, variando de zero a dez salários mínimos. Existem duas modalidades desse programa, o Minha Casa Minha Vida até 50 mil habitantes, destinada a municípios com até 50 mil habitantes, onde as inscrições são feitas pelo município e o Minha Casa Minha Vida (Urbano/Chamada Pública), voltado para as grandes cidades, onde são feitas chamadas públicas para a pré-qualificação de construtoras para a construção e desenvolvimento dos projetos das moradias do programa.

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), foi desenvolvido pelo Governo Federal no intuito de promover o desenvolvimento socioeconômico para a população através da geração de renda e construção de unidades e conjuntos habitacionais. O PAC é organizado em três eixos distintos, de infraestrutura logística, energética e urbana.



(F49) Fotocolagem de dois conjuntos habitacionais da Secretaria de Habitação de Pernambuco.

#### 3.1.1 Análises morfo tipológicas

Para uma maior compreensão a respeito das pautas relacionadas à qualidade arquitetônica e espacial, que envolvem o tema dos conjuntos habitacionais implementados em Pernambuco, viu-se necessário realizar análises morfo tipológicas de alguns exemplares, de diferentes épocas e cidades, já consolidado e entregues à população. Foram escolhidos três conjuntos residenciais advindos de programas habitacionais nacionais, como a antiga COHAB, o Minha Casa Minha Vida e o Casa Verde Amarela.

A princípio define-se, de forma empírica, quais os parâmetros a serem analisados, são eles: a configuração tipológica das habitações de forma isolada, a morfologia dos conjuntos como um todo, o programa ofertado para a população contemplada pelos conjuntos, a implantação e o padrão visual resultante e por fim, a relação entre conjunto e o meio urbano. A partir disso, é possível inferir quais os aspectos positivos e negativos advindos da produção da habitação social, no nível dos conjuntos habitacionais implantados em diferentes épocas e municípios pernambucanos.

Os residenciais escolhidos foram:

- Conjunto habitacional de Maranguape, Paulista - 1980. (F50)



(F50) Conjunto habitacional de Maranguapé, Paulista, 1980.

Empreendimento realizado pela extinta Companhia Habitacional de Pernambuco (CoHab), hoje Secretaria de Habitação de Pernambuco (SecHab). O Conjunto Habitacional de Maranguape, localizado em Paulista/PE, teve suas obras iniciadas no ano de 1974 e entregues à população no ano de 1980. Refere-se a um residencial, construído em uma área periférica da cidade, distante do centro urbano, composto por unidades habitacionais térreas com lotes individualizados, unidades construídas em concreto armado pré-fabricado e cobertura em duas águas.

Em relação a implantação do conjunto, foi realizado o loteamento do terreno de forma que fosse possível construir o maior número de unidades habitacionais. O acesso de veículos foi priorizado em detrimento do pedestre, não há espaços de uso público e não existem registros que mostrem a presença de equipamentos e serviços básicos fundamentais para a vida urbana. No que se refere ao padrão visual do todo, existem perfis de ruas locais monótonos e sem nenhuma variação estética.

- Conjunto habitacional Poço da Cruz 3, Serra Talhada - 2015. (F51)



(F51) Conjunto habitacional Poço da Cruz 3, 2015

Residencial construído a partir do programa Minha Casa, Minha Vida, no ano de 2015 em Serra Talhada/PE. Foram entregues um total de 195 unidades habitacionais, divididas em nove quadras distintas. O conjunto Poço da Cruz 3 é a terceira etapa do programa MCMV na cidade de Serra Talhada. Segue o mesmo padrão tipológico do Conjunto Maranguape, casas térreas, programa semelhante e cobertura de duas águas.

Mais uma vez, uma implantação com foco no maior adensamento e maior número de unidades habitacionais, em um terreno localizado na zona rural da cidade, distante dos equipamentos e serviços urbanos. Existe uma reprodução do que foi entregue em 1980 em Paulista, com semelhanças desde a tipologia das habitações até a escolha e implantação do terreno. Ao fazer um paralelo entre as duas imagens a impressão que fica para o observador é de uma repetição quase que exata do conjunto de Maranguape após 35 anos, com apenas algumas variações na morfologia.

- Conjunto habitacional Residencial Vila Bela I, Belo Jardim - 2022. (F52)



(F52) Conjunto habitacional Residencial Vila Bela I, Belo Jardim, 2022.

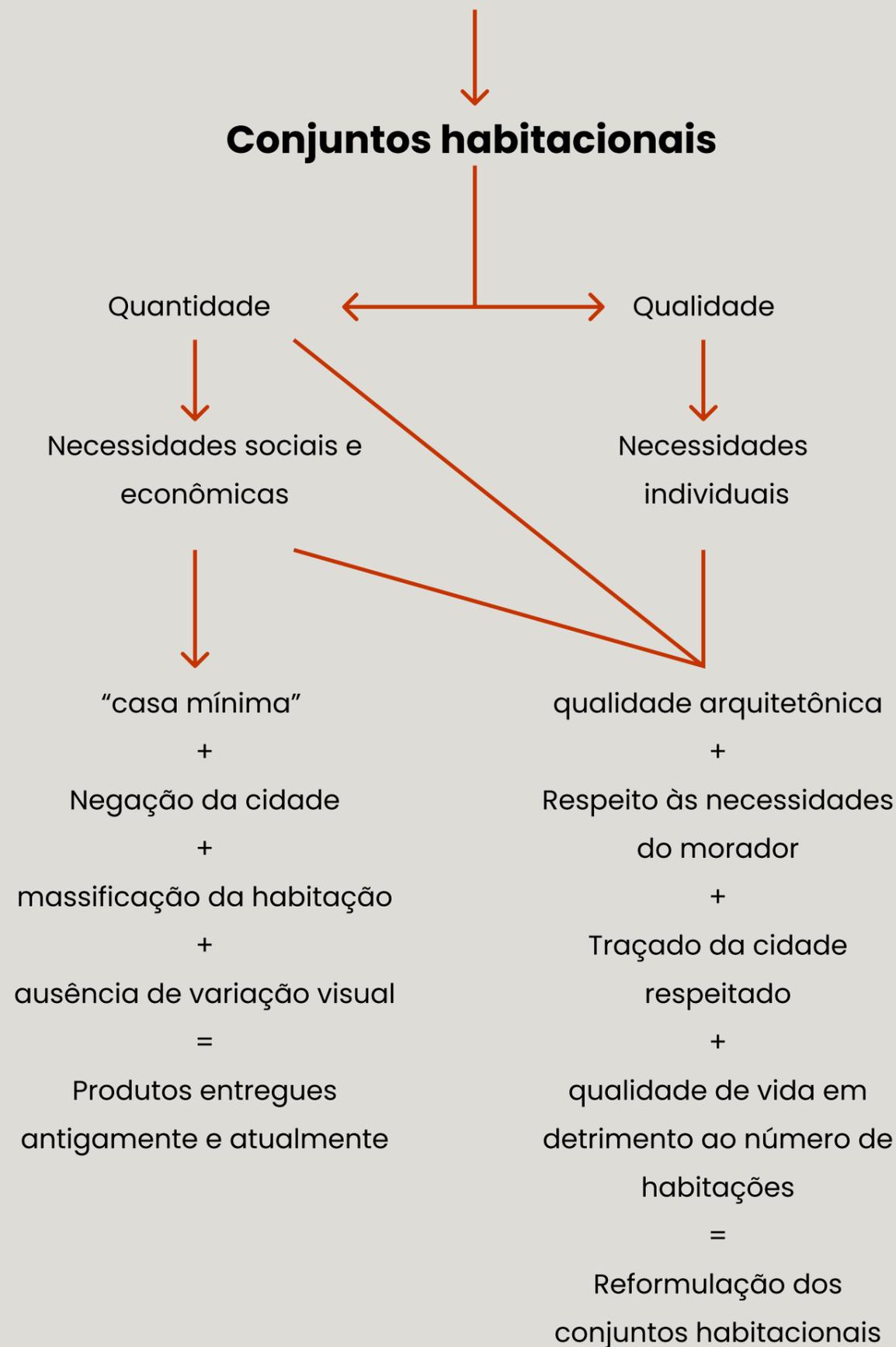
O Residencial Vila Bela I, localizado na cidade de Belo Jardim, foi uma iniciativa do programa, hoje extinto, Casa Verde Amarela. No ano de 2022, foram entregues 300 unidades habitacionais para famílias de baixa renda. O residencial em questão, assim como os citados anteriormente, possui uma configuração semelhante, programa, tipologia da edificação, morfologia do conjunto e a proposta de implantação.

Ao comparar as 3 imagens (F49) (F50) (F51), pode-se notar quais os pontos que se repetem, já as diferenças são tão sutis que passam despercebidas aos olhos do observador, pois mesmo tratando-se de conjuntos advindos de programas habitacionais, governos e épocas distintas, as configurações urbanas e arquitetônicas são as mesmas, assim como o objetivo, quantidade de unidades suficientes para atender uma demanda urgente da crise habitacional.

Inferre-se então, que os três estudos de caso se assemelham em todos os parâmetros destacados, independente da diferença temporal e municipal existente entre eles, ou seja, os produtos entregues pelos programas habitacionais estão sendo reproduzidos nos mesmos moldes desde os primeiros exemplares construídos, não só em Pernambuco, mas no Brasil com um todo. Os conjuntos são sempre uma resposta emergencial à crise habitacional, foco na quantidade de habitações e nas necessidades sociais e econômicas, deixando à margem as necessidades individuais dos moradores, pauta já discutida por Mônica Raposo no livro Manual da habitação social.

A reprodução em massa de unidades habitacionais com dimensões rígidas e mínimas em grandes conjuntos, distantes dos centros urbanos, com a ausência de equipamentos básicos como escolas, unidades de saúde, creches, áreas de lazer, por exemplo, negam aos moradores desses residenciais uma boa qualidade de vida, inserida no dia-a-dia da cidade. Embora os pontos negativos tenham maior peso nesta análise, vale ressaltar que os conjuntos habitacionais estudados atendem alguns dos requisitos citados como importantes para a população de baixa renda, segundo Mônica Raposo, por serem habitações com acesso independente, vinculada ao lote, com áreas comum minimizadas e a ausência de ônus condominiais.

## Habitação de interesse social



## 3.2 A HABITAÇÃO POPULAR EM CARPINA

### 3.2.1 Análises tipológicas

O tópico em questão vem para discutir empiricamente o tipo de arquitetura que foi e vem sendo produzida dentro da cidade e entender o porque do “padrão Caixa” ser visto pela população carpinense como sinônimo de baixa qualidade na maior parte dos casos. Para que houvesse uma maior apropriação do tema, foi necessário um levantamento de dados junto a secretaria de obras da prefeitura do Carpina, onde foram fornecidos duas unidades tipológicas distintas, dos anos 2022 e 2021 respectivamente. Para fins comparativos, foi analisada também, uma planta residencial de uma habitação consolidada a mais de 40 anos na cidade.

Foi observado ao longo das análises, semelhanças entre as três plantas, problemáticas referentes a racionalização da habitação. São residências com baixa qualidade arquitetônica, onde a preocupação do construtor é o maior lucro e o menor gasto com a obra, reproduzindo o que ocorre no país desde o início das políticas habitacionais e o nascimento da produção de habitações populares.

A tipologia 1 indicada no mapa (M05), aprovada pela prefeitura no ano de 2022, está localizada no bairro Santo Antônio, caracterizando como um bairro majoritariamente residencial, com alguns comércios familiares e equipamentos públicos. Vale ressaltar, que o Santo Antônio está em expansão, novos loteamentos e empreendimentos habitacionais vem sendo construídos, todos voltados para habitações populares, sendo pequenos duplex ou residências unifamiliares térreas.

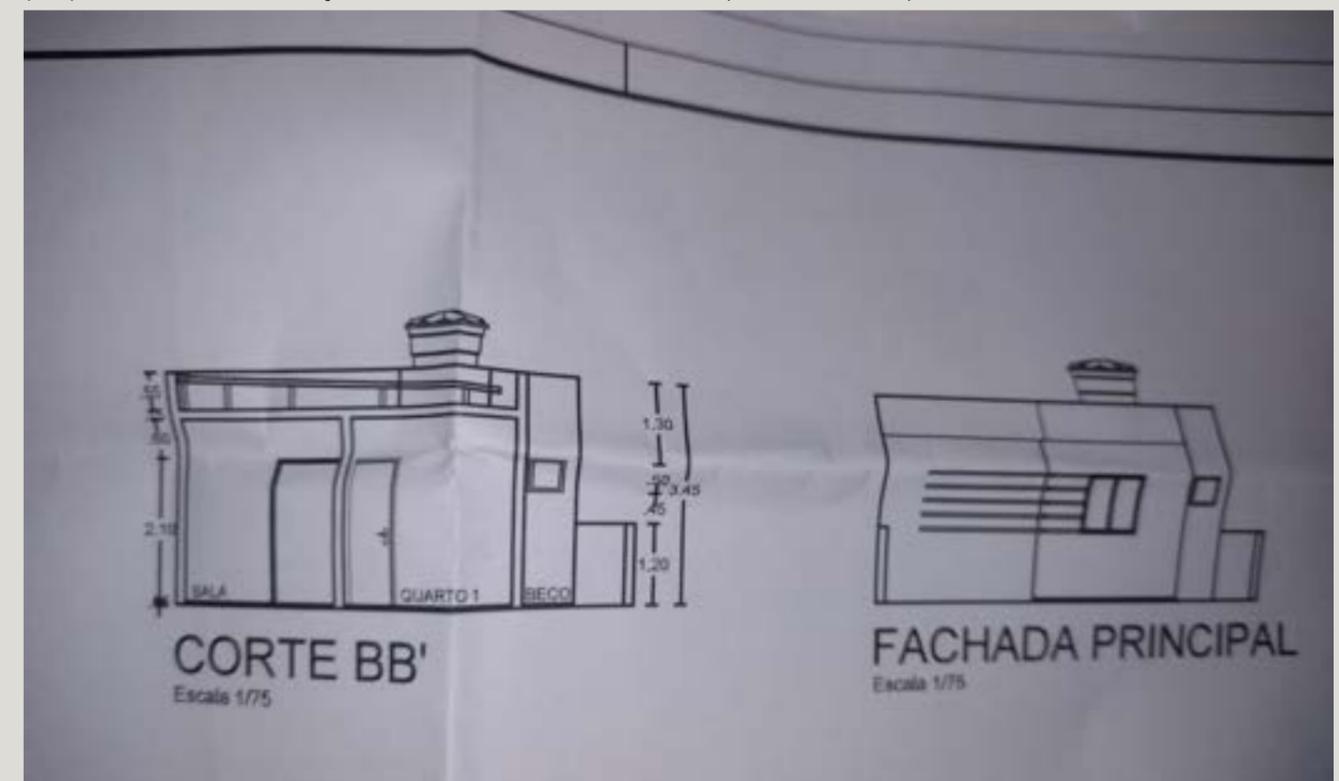
A configuração tipológica da habitação 1 (F53 e F54) se refere a uma edificação térrea com cobertura embutida tipo platibanda, colada em um dos lados do lote, contendo ajardinamento frontal com um pequeno terraço, circulação externa lateral, que se estreita tornando a acessibilidade inviável e um pequeno quintal. Internamente a planta é setorizada, lado direito o corpo íntimo, 1 quarto, 1 banheiro e uma suíte e do lado esquerdo o corpo social, sala, cozinha fechada e área de serviço nos fundos, porém foi implantado um outro quarto com saída para a sala da residência, sem preocupação com o fluxo entre o social e o íntimo, outra questão a ser avaliada é inexistência de aberturas na sala e na cozinha, dificultando a circulação do ar e bloqueando o acesso da iluminação para o interior da área social.

### Tipologia 1 (M05)

#### Planta, corte e fachada



(F53) Planta baixa da habitação 1. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.



(F54) Corte e Fachada da habitação 1. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.

A tipologia 2 indicada no mapa (M05), foi aprovada pela prefeitura no ano de 2021 e localiza-se no Bairro Novo, semelhante ao bairro Santo Antônio, é um bairro de uso predominantemente residencial, com a ocorrência de pontos de comércio residencial e equipamentos públicos. O Bairro Novo é um dos bairros mais antigos da cidade, caracteriza-se por um área da cidade bastante adensada. As tipologias residenciais encontradas são casas térreas “padrão Caixa” em sua maioria, com cobertas duas águas ou platibandas e alguns exemplares de térreo mais um pavimento.

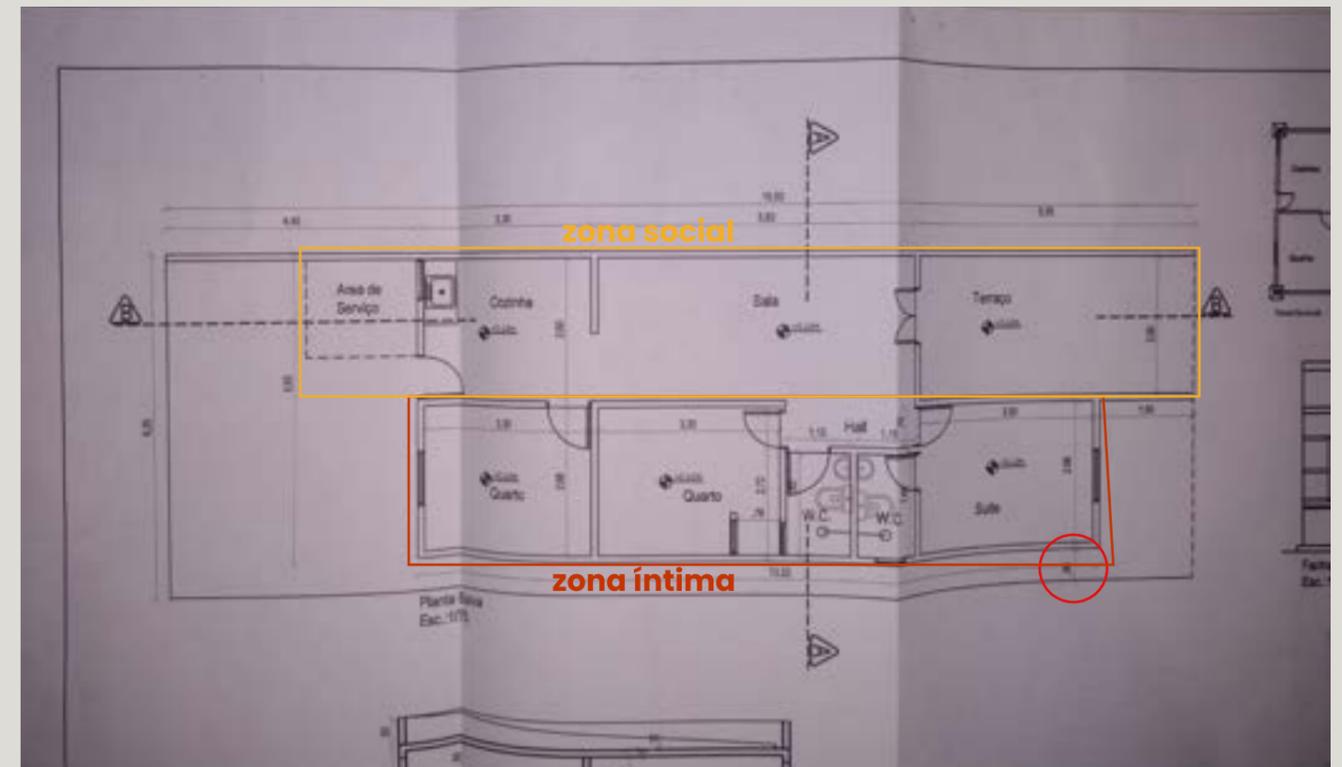
A tipologia da habitação 2 (F55 e F56) se refere a mais uma edificação térrea com cobertura embutida tipo platibanda, colada em um dos lados do lote, contendo ajardinamento frontal, circulação externa bastante estreita em um dos lados e quintal. Internamente a planta é setorizada, lado esquerdo o corpo íntimo, 2 quartos, 1 banheiro e uma suíte e do lado direito o corpo social, terraço frontal, sala, cozinha e área de serviço nos fundos, mais uma vez pode-se observar uma planta residencial racionalizada, sem preocupação com a circulação da ventilação e iluminação naturais. A circulação lateral da residência possui apenas sessenta centímetros de largura, tornando-a inacessível para o fluxo do pedestre, impossibilitando a aberturas de janelas, pois segundo o Código Civil - Lei no 10.406, de 10 de janeiro de 2002, art. 1.301, a distancia mínima entre a edificação e o lote vizinho é de um metro e meio.

Por fim, a tipologia 3 (M05), uma habitação antiga localizada no Loteamento Santa Cruz, a data exata da construção não é conhecida, porém a residente mora na mesma residência a cerca de quarenta anos. O Loteamento Santa Cruz é um bairro com grandes níveis de adensamento populacional, segue o padrão do Bairro Novo, o uso predominante é o residencial, com pequenos comércios familiares e equipamentos públicos. Também é um bairro horizontal, como acontece em quase todo o perímetro urbano carpinense.

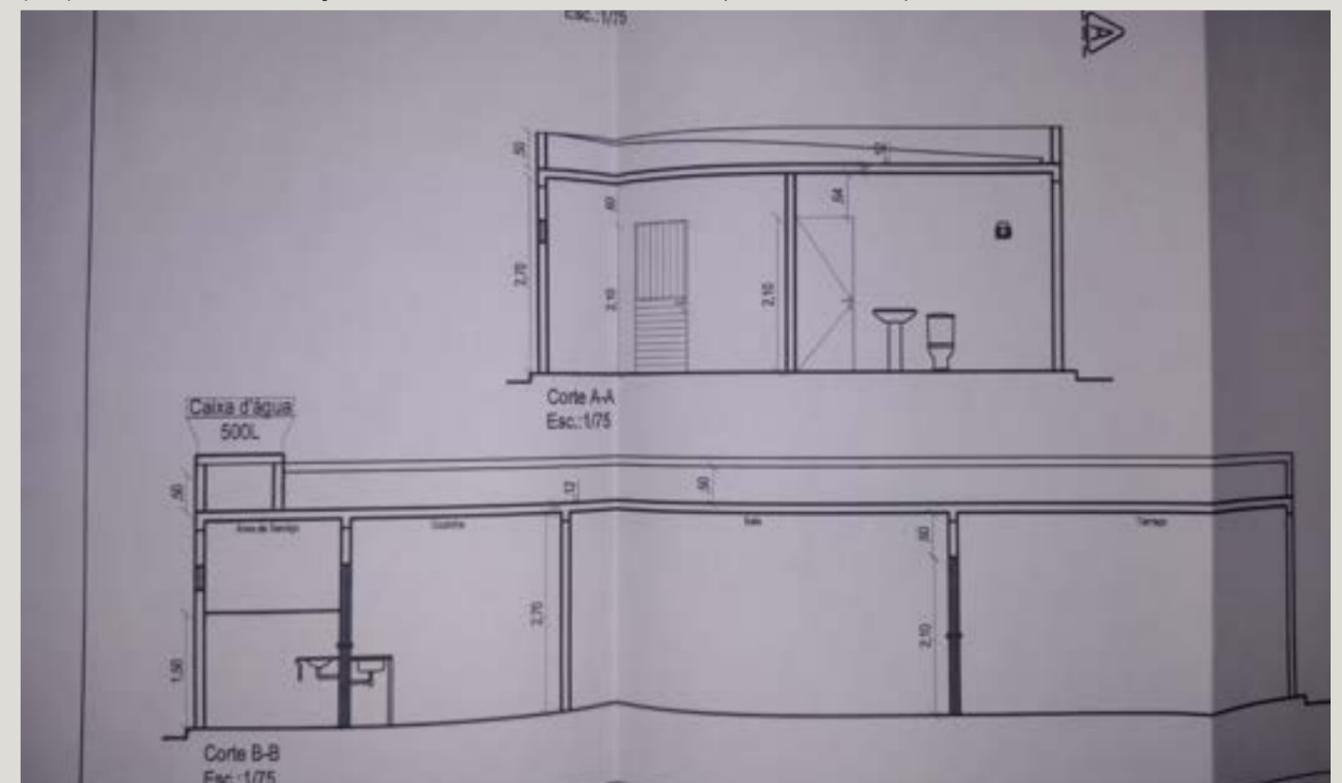
A unidade 3, possui uma configuração tipológica organizada da seguinte forma, residência térrea, solta no lote, ajardinamento frontal e quintal, sua cobertura é composta por duas águas e telhas tipo canal. A planta interna possui uma garagem frontal, logo em seguida duas salas conectadas, no lado esquerdo cozinha com banheiro no fundo, com acesso para o quintal e dois quartos no lado direito da planta. Nota-se a inexistência de aberturas na área social da casa, comprovando que o padrão se repete ao longo dos anos, a pouca preocupação com a qualidade da arquitetura.

## Tipologia 2 (M05)

### Planta e cortes

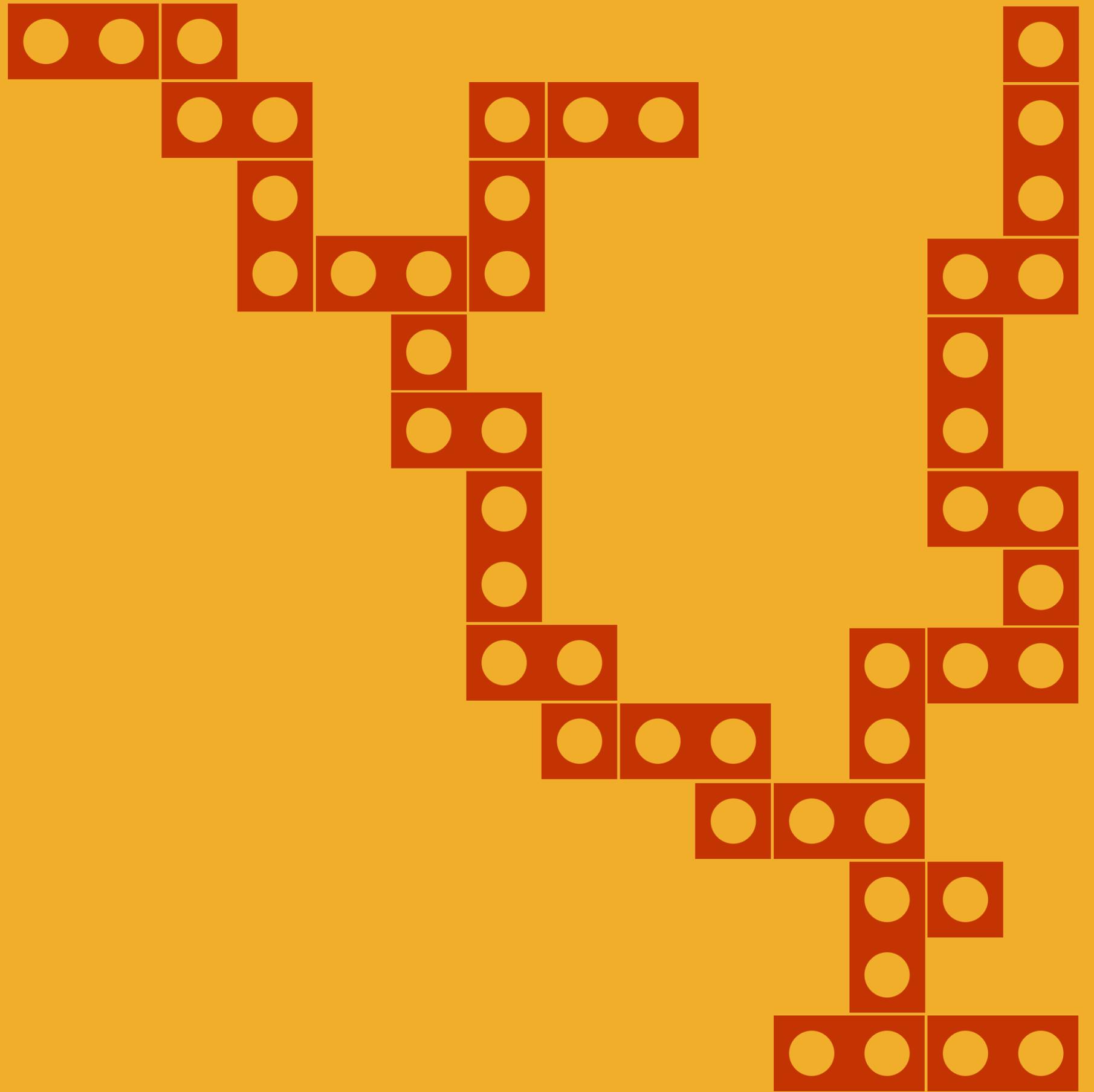


(F55) Planta baixa da habitação 2. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.



(F56) Cortes da habitação 2. Fonte: Secretaria de Obras da prefeitura de Carpina.





**4**

**A proposta.**

# A narrativa

A proposta projetual do Conjunto Mamulengo é uma resposta à forma como a habitação de interesse social é construída no país. Embasado nas teorias dos "bairros de bolso", do arquiteto Ross Chapin, junto ao conceito de habitação evolutiva, utilizado pelo arquiteto Alejandro Aravena em seus projetos e as pesquisas desenvolvidas por Mônica Raposo, arquiteta pernambucana, a respeito das formas de construir habitação popular, a concepção do projeto se deu a partir do contato com dia-a-dia do bairro, foram feitas diferentes visitas ao terreno escolhido para entender qual a dinâmica do entorno, como as casas se relacionam entre si, qual o fluxo de pedestres e de veículos, quais as ruas mais movimentadas, para que assim fosse possível construir para o bairro e para as pessoas que ali habitam.

De início é importante explicar as teorias que serviram de base para o presente trabalho e quais foram as suas contribuições para o projeto. Os "bairros de bolso" de Chapin, são uma proposta de planejamento urbano de pequena escala, como é o caso do Conjunto Mamulengo, onde o intuito é criar uma relação de vizinhança entre as unidades construídas em torno de uma área de uso comum que possuem acesso direto para esse espaço, como se surgisse um pequeno bairro/comunidade dentro de uma escala urbana maior, outro fator é a valorização do pedestre em detrimento do carro., tais pontos foram levados em consideração para elaboração do zoneamento proposto, que sugere a criação de caminhos para o pedestre dentro da quadra e entre edificações permitindo o melhor aproveitamento espaço interno do conjunto, sem a interferência dos veículos, as unidades habitacionais foram distribuídas de forma radial no terreno, para que fosse possível a implementação de uma praça central, como um miolo verde, o espaço de convergência do conjunto, onde todas as casas possuem uma ligação direta com ele através de seus quintais, ou seja, a morfologia do conjunto permite que haja uma conexão entre unidades e o todo, criando uma atmosfera de comunidade no lugar.

Ainda a respeito da implantação, os projetos de Aravena tiveram grande valor na hora da composição do conjunto. Inicialmente as casas propostas não possuíam um elemento arquitetônico que desse ao conjunto unidade, embora a disposição dos lotes e a criação do miolo verde tragam uma conexão real, para os olhos do observador não era possível enxergar um aparato que unisse as habitações e foi a partir das análises dos projetos de Aravena que foi encontrada uma solução para dar ao Conjunto Mamulengo a expressão espacial de conjunto, seria através das cobertas e dos caminhos traçados que essa ligação ganharia forma. A ideia foi criar um grande percurso coberto por pergolados de eucalipto autoclavado que ligasse as unidades entre si e aos percursos do conjunto.

Em relação às pesquisas de Mônica Raposo, foram destacadas as necessidades que envolvem a elaboração de um projeto de habitação popular, divididas entre necessidades individuais, que são a possibilidade de flexibilização das unidades, existência de áreas verdes privadas como quintais e jardins e a ausência de ônus com áreas comuns de caráter condominial e as necessidades sociais, foco na demanda por habitações, diminuição com gastos sanitários, construtivos e rodoviário, maior aproveitamento do solo urbano, implantação de áreas de convívio e variação visual das edificações.

A partir disso, foi pensada uma implantação que conte com lotes individuais, no total 19 lotes, todos com ajardinamento frontal e quintais, espaço passível de expansão das edificações dentro do lote para se adequar às necessidades dos moradores, para a área central foi planejada uma praça pública, ou seja, quem arcará com a manutenção, iluminação dentre outros serviços necessários, será o próprio município e como um dos apelos do projeto em questão é a valorização da arte popular local, foi pensado como uma diretriz para o conjunto, um espaço cultural destinado aos mamulengueiros da cidade, a casa do mamulengo. Quanto ao controle de gastos, cada residência possuirá um biodigestor próprio e a praça funcionará como um jardim filtrante, com caráter de bacia de retenção, para drenar a água da chuva e filtrar as águas servidas das unidades habitacionais, além disso foi criada apenas uma via local para veículos.

A casa do mamulengo, terá a intenção de ser um centro cultural e comercial, a princípio administrado pela secretaria da cultura da prefeitura de Carpina, que servirá de apoio aos mamulengueiros da cidade, para que possam divulgar e vender sua arte, onde os artesãos farão seus cadastros e poderão usufruir do espaço e apoio municipal para que a cultura local seja melhor difundida dentro da cidade.

No que se refere a habitação proposta, foi aplicado o conceito de habitação evolutiva, pautado na flexibilidade, compacidade e funcionalidade, quando trata-se da flexibilidade da edificação se refere tanto ao uso como a construção, são casas que permitem diferentes arranjos internos e tem a possibilidade de expansão para que se adequem às necessidades dos habitantes. O projeto proposto vem com essa bagagem, foi elaborada uma planta modelo, com uma tipologia que permite que a casa se expanda, ou não. Além disso, a casa conta com uma área que pode ser usada como garagem ou qualquer outro uso, desde um pequeno comércio, jardim, horta ou o que for interessante para quem ocupa-la.

Ainda sobre as unidades habitacionais, foram desenvolvidos 3 modelos tipológicos possíveis, pensados nas futuras expansões das residências sem que haja perda do partido arquitetônico. Todas as tipologias consistem em plantas setorizadas, um lado é a zona social da casa e o outro a zona íntima, outra diretriz do projeto, é a locação das áreas molhadas de forma lógica, para que o processo de encanamento seja facilitado, reduzindo os gastos da obra.

Quanto ao método construtivo, como um dos pontos do trabalho é a sustentabilidade aplicada na obra, foi escolhido como material o tijolo ecológico de solo cimento com adição da cinza do bagaço da cana-de-açúcar, que além de ser uma forma de construir ecologicamente correta, acaba diminuindo os custos da construção desde o processo de montagem, até a fase final de acabamento, já que não se faz necessário o uso de revestimentos nem mesmo o reboco. Outro ponto importante, os tijolos permitem um bom conforto térmico para a edificação, ajudando com a diminuição dos futuros gastos com energia elétrica.

# 4.1

## Referências projetuais.

# Casa dos caseiros

## 24 7 Arquitetura

A princípio o projeto da “Casa dos Caseiros” seria destinado para um conjunto habitacional de interesse social. A intenção original é o resgate da interação da rua e o estímulo da relação de comunidade entre os moradores. Dessa forma, foi desenvolvida uma habitação com espaços de permanência na própria fachada, facilitando o contato do morador com a vizinhança. Internamente, a planta da casa foi feita com base no aproveitamento da iluminação natural, ventilação e flexibilidade dos espaços e usos, contando com 3 dormitórios, banheiro, cozinha, pátio, área de serviço e um escritório, os cômodos permitem diferentes arranjos internos e a possibilidade de expansão da residência.

A Casa dos Caseiros é uma referência projetual importante para o Conjunto Mamulengo, pois parte dos princípios de funcionalidade e flexibilidade das habitações, além da estética da unidade, formada por ângulos retos e fachadas limpas sem muitos adereços.



(F57) Projeto Casa dos Caseiros/24 7. Fonte: Archdaily, foto: Pedro Kok.



(F58) Projeto Casa dos Caseiros/24 7. Fonte: Archdaily.

# Habitação para Todos – CDHU / IAB

## 24 7 Arquitetura

O projeto do conjunto habitacional do Escritório 24.7 foi vencedor do 1º prêmio no Concurso Habitação para Todos - CDHU/IAB. O intuito do projeto foi romper o paradigma a respeito das casas populares que devem ser marcadas pela simplicidade de suas construções, através da elaboração de uma planta racional, lógica e flexível. Com base nisso, o escritório propôs um arranjo de planta compacta, com a setorização das zonas social e íntima, implementação de espaços livres e preocupação com a acessibilidade, o fluxo de ventilação e iluminação naturais e possibilidade de flexibilização espacial e construtiva. A edificação consiste em dois blocos lineares, um com quartos e banheiro e o outro com cozinha, sala de jantar e área de serviço, conectados pela sala de estar da casa.

Tal projeto, foi norteador para a decisão de setorizar a planta da unidade tipo do Conjunto Mamulengo, resultando em uma planta racional construtivamente, com melhor aproveitamento interno, preocupação com o conforto térmico e lumínico dentro da edificação e com a flexibilidade espacial e construtiva.



(F59) Projeto Habitação para Todos - CDHU/IAB/24 7. Fonte: Archdaily.



(F60) Projeto Habitação para Todos - CDHU/IAB/24 7. Fonte: Archdaily.

# Habitação social Wirton Lira

## Jirau Arquitetura

O projeto de Habitação social Wirton Lira está localizado na cidade de Caruaru/PE e foi destinado para o programa Minha Casa Minha vida. A concepção do partido plástico foi feita para a composição do conjunto como um todo, baseado na arquitetura contemporânea e pensado no melhor aproveitamento da iluminação e ventilação naturais. Quanto a planta, foi desenvolvida uma tipologia tipo com possibilidade de expansão e como o escritório receava que essas expansões fossem realizadas sem nenhum direcionamento técnico, foram apresentadas para os futuros moradores duas possibilidades de tipologias que se adaptam a evolução da unidade tipo, estratégia utilizada para garantir que as futuras modificações feitas nas residências não interfiram na arquitetura da unidade e ao mesmo tempo permitindo que a edificação se adapte às necessidades dos residentes.

As estratégias utilizadas no habitacional Wirton Lira, foram fundamentais para a decisão projetual de criar uma planta tipo com mais duas possibilidades de tipologias que se adaptem aos anseios dos futuros moradores do Conjunto Mamulengo.



(F61) Projeto Habitação social Wirton Lira/Jirau. Fonte: Archdaily.



(62) Projeto Habitação social Wirton Lira/Jirau. Fonte: Archdaily.

# Monterrey Housing

## ELEMENTAL

O conjunto Monterrey Housing, de Alejandro Aravena, localizado no México, possui um total de 70 habitações distribuídas nas bordas de um terreno de 0,6 hectares. As habitações seguem o princípio da habitação evolutiva, amplamente utilizado por Aravena, no projeto em questão foi proposto um edifício com três pavimentos, uma habitação unifamiliar no primeiro nível e um duplex no segundo e terceiro níveis, todas as plantas se caracterizam por serem projetadas e entregues à população “pela metade”, pois Aravena, propõe que os próprios moradores construam a segunda metade das residências, proporcionando flexibilidade de usos e de construção para o edifício.

Tratando-se da implantação do conjunto no terreno, criou-se um miolo verde circundado pelas habitações, com a finalidade de reduzir a distância entre o espaço comum e as casas, criando um espaço de conexão no interior da quadra que dá ao conjunto a relação de vizinhança e comunidade. Foi essa forma de dispor as habitações que serviu de referência para a implantação do Conjunto Mamulengo, pois mesmo tratando-se de uma geometria clássica, sua função é bem atendida e permite a criação de uma unidade espacial e social.



(F63) Projeto Monterrey Housing/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.



(F64) Projeto Monterrey Housing/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.

# Habitação Villa Verde

## ELEMENTAL

O habitacional Villa Verde é outro projeto do escritório do arquiteto Alejandro Aravena, onde mais uma vez a habitação evolutiva é aplicada, ele está localizado no Chile e foi feito para atender a demanda habitacional dos trabalhadores de uma empresa florestal local. A proposta foi a construção de vários duplex, onde metade da habitação foi entregue para que o proprietário pudesse concluir a segunda metade, os layouts possíveis foram demonstrados para que existisse um direcionamento para as futuras ampliações.

Quanto à disposição das unidades no lote, as casas foram feitas de forma geminada ao redor das quadras, resultando em uma grande junção de cobertas duas águas proporcionando ritmo ao conjunto. A escala urbana desse projeto é muito maior do que a do Conjunto Mamulengo, porém a implantação das quadras foram de grande importância para a concepção, mais uma vez Aravena cria o miolo que é o ponto de convergência das habitações.



(F65) Projeto Habitação Villa Verde/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.



(F66) Projeto Habitação Villa Verde/ELEMENTAL. Fonte: Archdaily.

# Centro Educacional da Academia Viett

## VTN Architects

O Centro Educacional da Academia Viettel, localizado no Campus do Centro de Treinamento no Parque Hoa Lac Hi-Tech, Vietnã. O objetivo do projeto foi a criação de um espaço calmo e tranquilo destinado aos estudantes, distante da agitação da cidade. Sua configuração consiste em 12 blocos que acomodam salas, halls e escritórios, unidos por diferentes acessos e conectados por uma grande cobertura única que segue a geometria desses caminhos, servindo para reduzir a incidência solar e proporcionando unidade à obra.

Esse projeto serviu de referência para o presente trabalho por conta da estratégia usada para conectar os blocos através da cobertura, respeitando os caminhos internos, além da relação entre a natureza, a edificação e os acessos, resultando em um ambiente verde, harmônico e convidativo para os usuários.



(F67) Projeto Centro Educacional da Academia Viett/VTN Architects. Fonte: Archdaily.



(F68) Projeto Centro Educacional da Academia Viett/VTN Architects. Fonte: Archdaily.

# 4.2

## Proposta de implantação

#### 4.2.1 O programa e as diretrizes projetuais

O Conjunto Mamulengo foi programado para atender parte da demanda por habitação de interesse social atrelado a uma nova proposta de planejamento urbano de pequena escala, em um terreno com 4.965 m<sup>2</sup>, onde coexistem unidades habitacionais, espaço público de qualidade, sustentabilidade aplicada e incentivo a cultura local por meio da criação de um espaço destinado ao comércio e ao incentivo da arte do mamulengo.

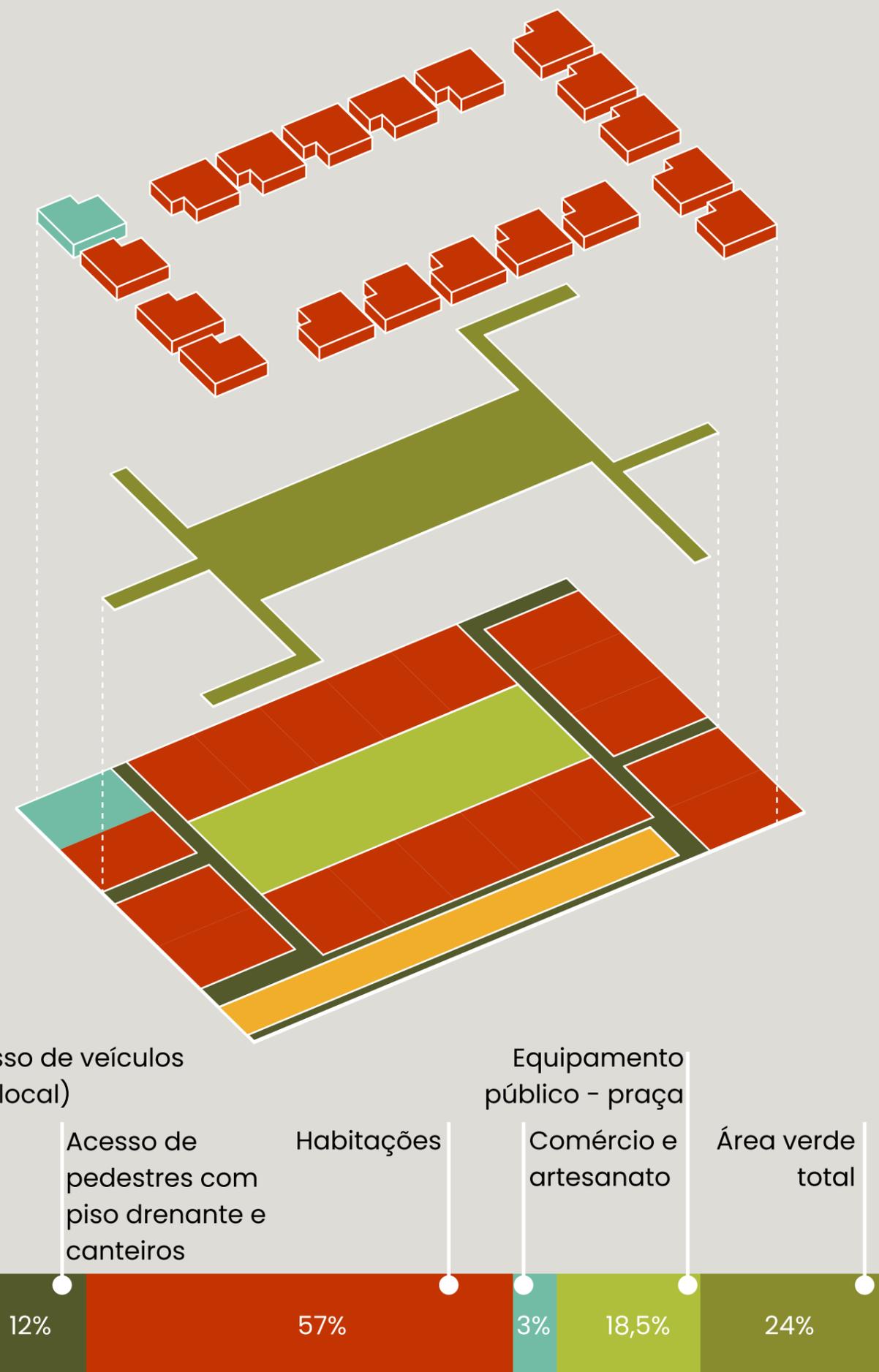
Com base nisso o zoneamento do conjunto foi pensado de forma que a disposição das habitações permita uma relação de vizinhança e comunidade sem interferir de forma agressiva no traçado do bairro, por esse motivo as unidades foram dispostas ao redor do terreno com suas fachadas viradas para as vias urbanas e seus quintais voltados para um miolo verde, uma praça onde funciona um jardim filtrante de caráter de bacia de retenção. Os acessos internos são destinados exclusivamente ao pedestre e a via local criada foi disposta no fim do terreno, para que não haja o cruzamento entre pedestre e carro. Por fim, o espaço dos mamulengueiros foi posicionado em uma das esquinas, permitindo o livre acesso sem necessariamente adentrar o conjunto para isso.

Vale salientar que todas as áreas foram calculadas de acordo com as normas de uso e ocupação do solo determinadas pelo Código de obras da cidade.

#### O que é exigido pelo código de obras de Carpina para a implantação dos conjuntos habitacionais e loteamentos?

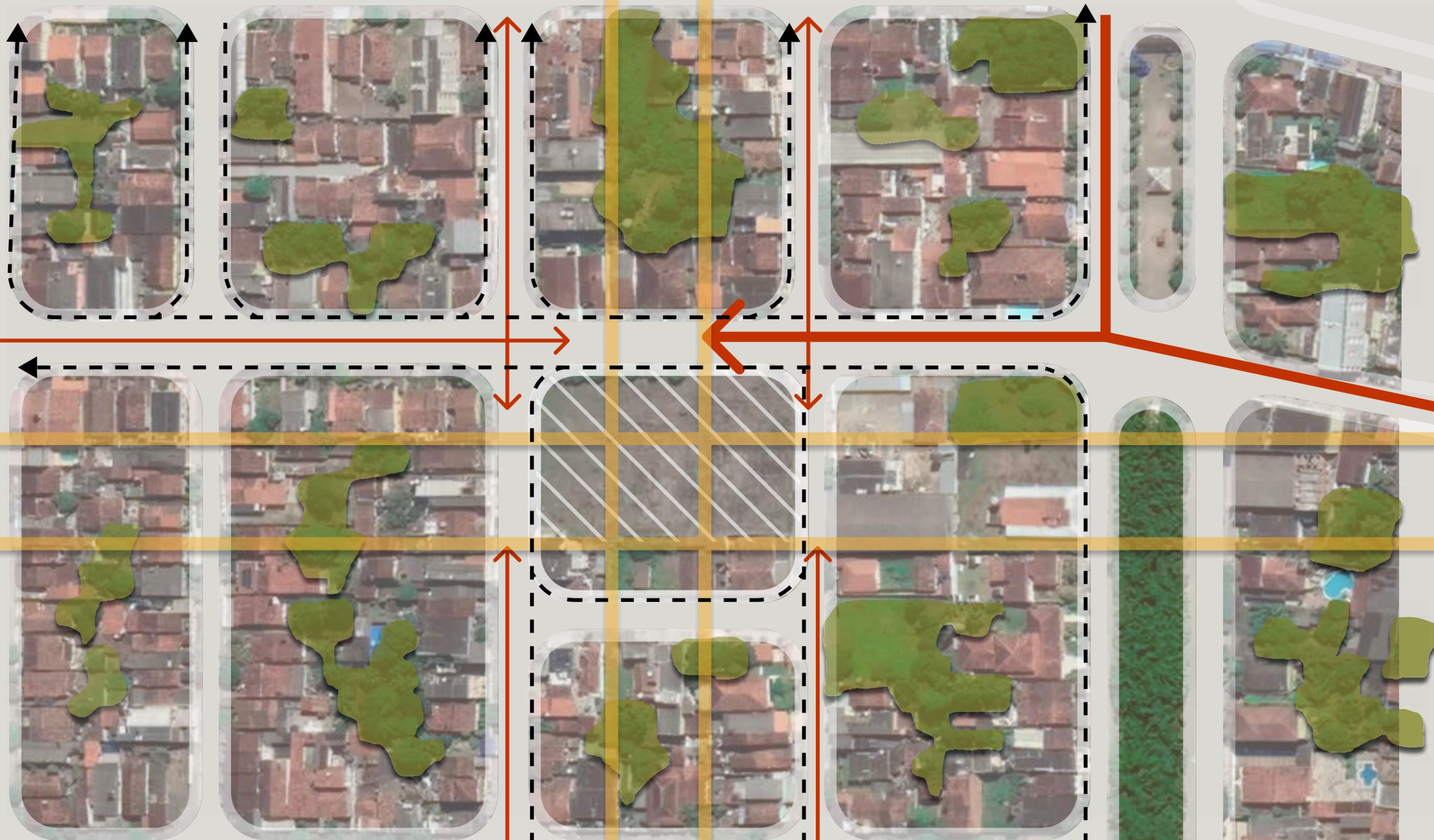
Segundo o art. 10. do código:

- Percentual mínimo de área para uso público igual a **35%**
- **5%** para implantação de equipamentos comunitários e urbanos;
- **15%** para áreas verdes, desde que o percentual previsto no artigo anterior seja respeitado integralmente.



# Diretrizes projetuais

Linhas de força, fluxo de veículos, padrão de ocupação dos lotes, quadras e massas vegetais.



- - -> Fluxo de pedestres

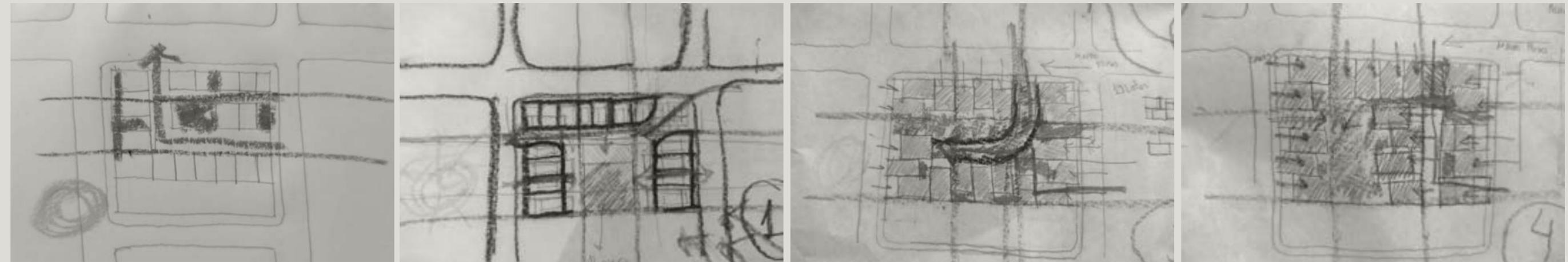
→ Fluxo moderado de veículos

— Linhas de força

→ Fluxo intenso de veículos

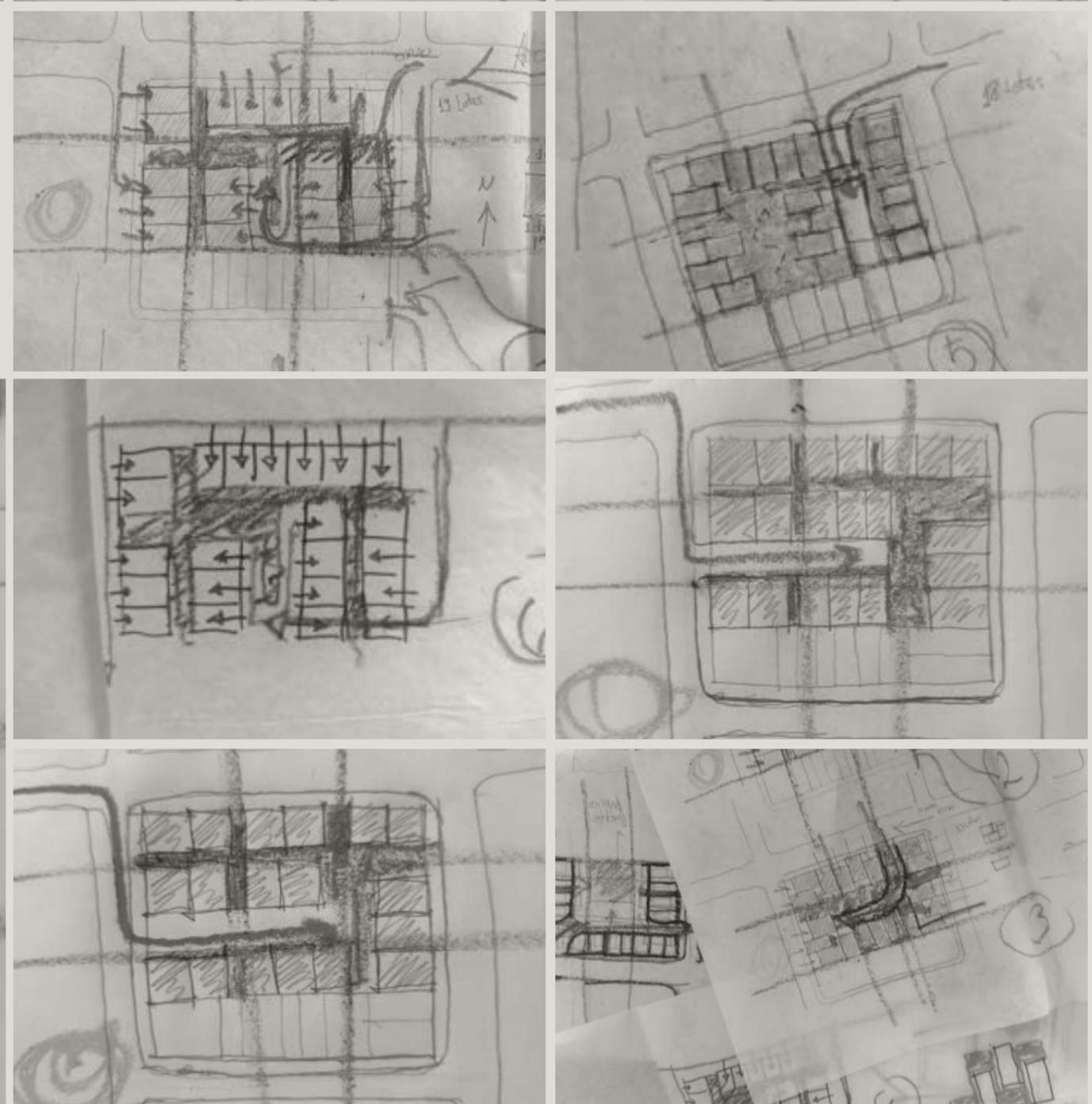
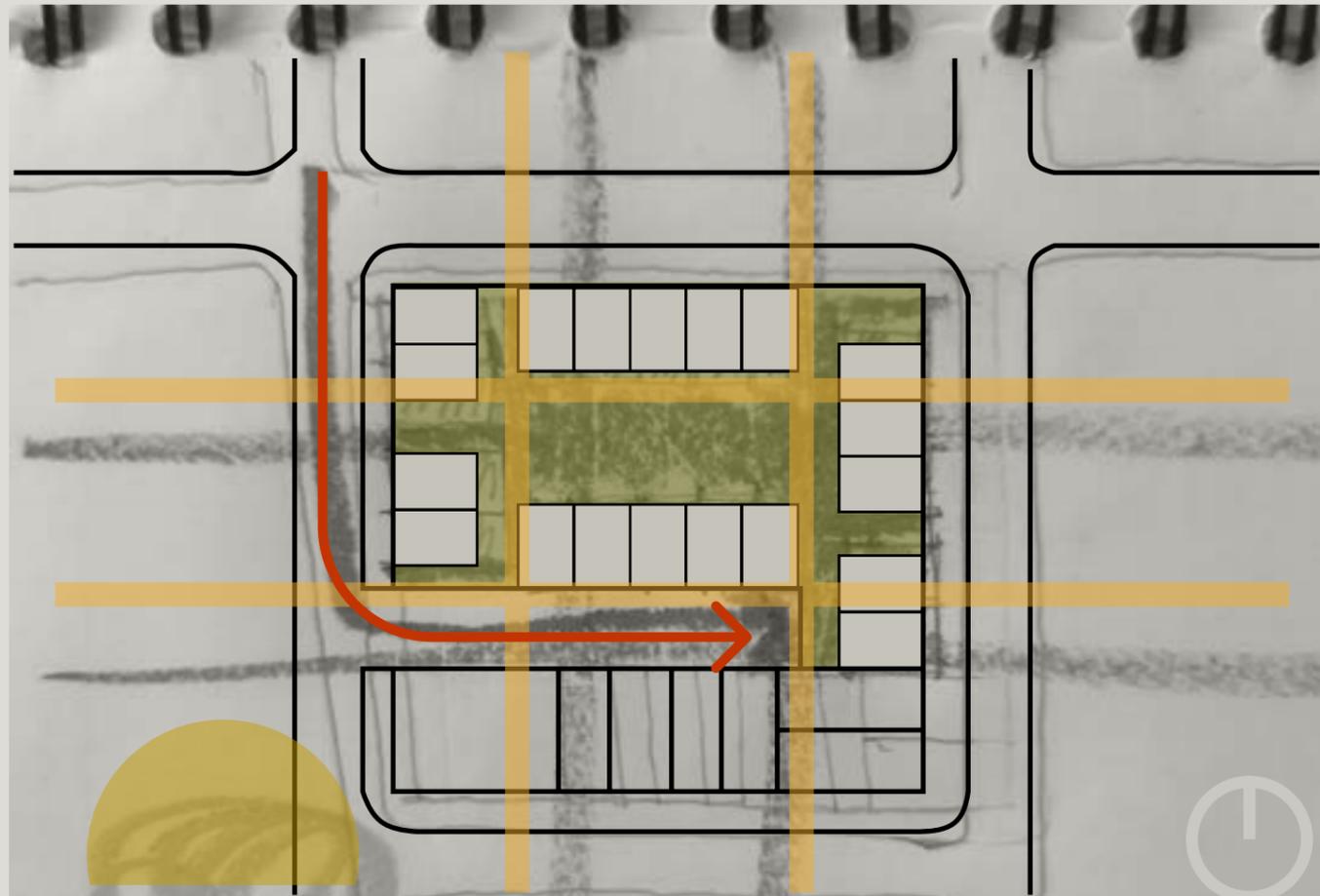
(M06) Mapa de diretrizes projetuais.





# Mosaico de croquis

## estudos de implantação



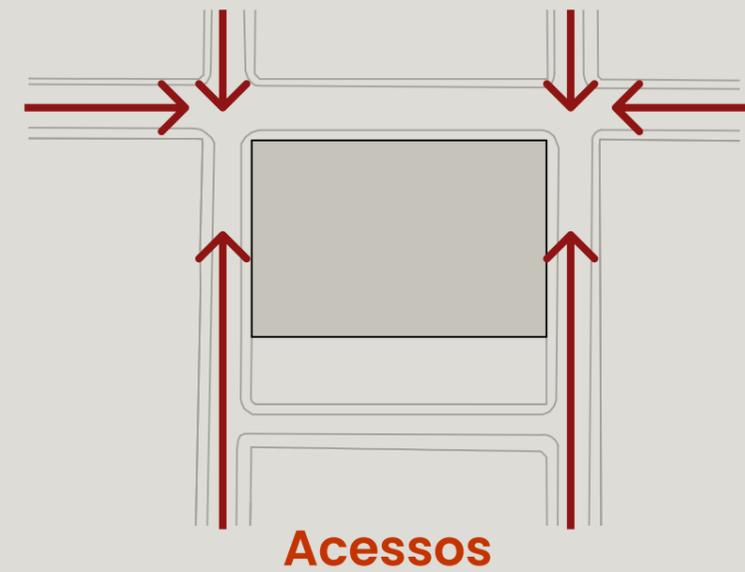
(F69) Croquis dos estudos para implantação.



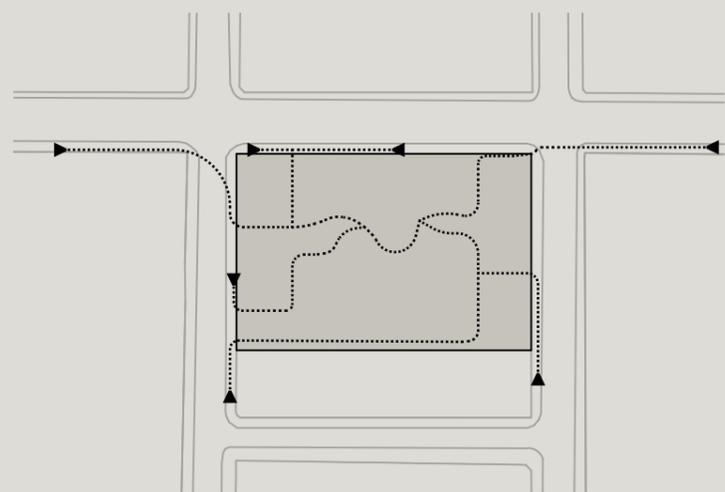
**Terreno**



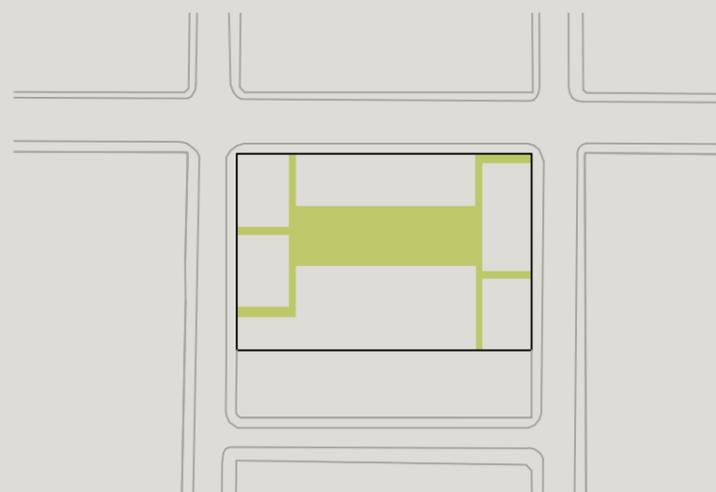
**Linhas de força**



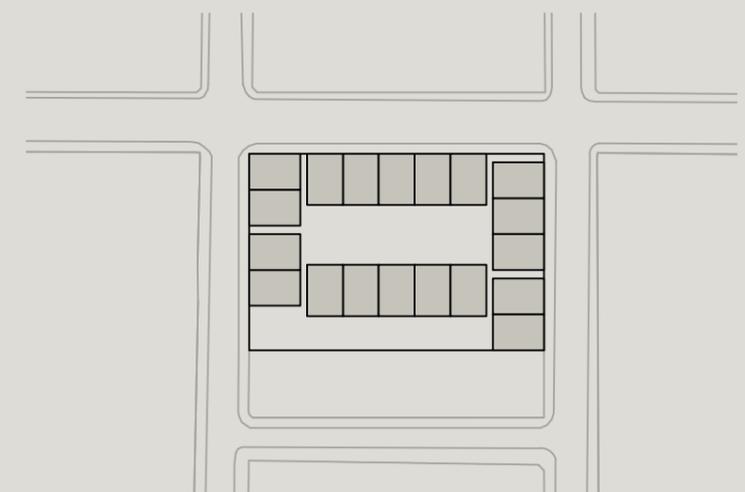
**Acessos**



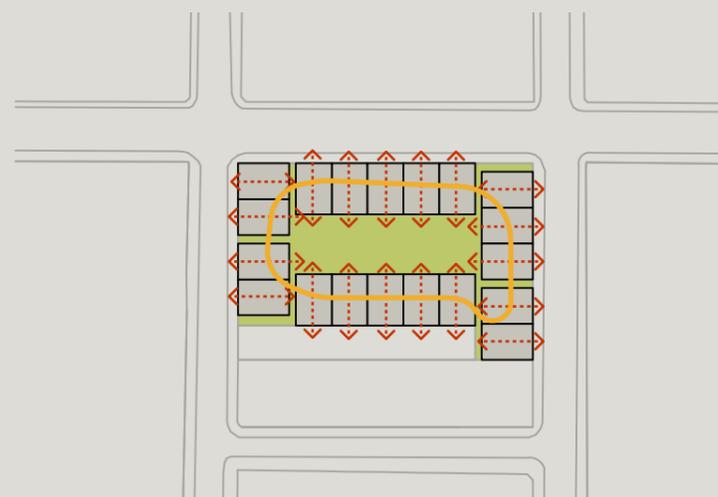
**Percursos do pedestre**



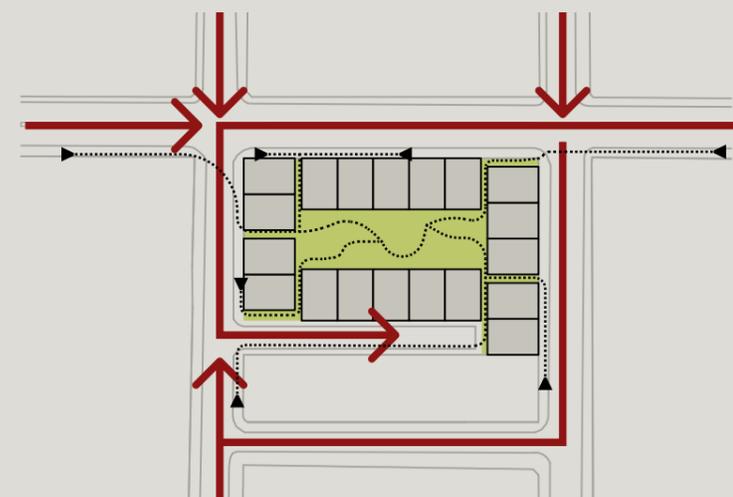
**Conexões verdes**



**Lotes**



**Momentos de transição e conexão**



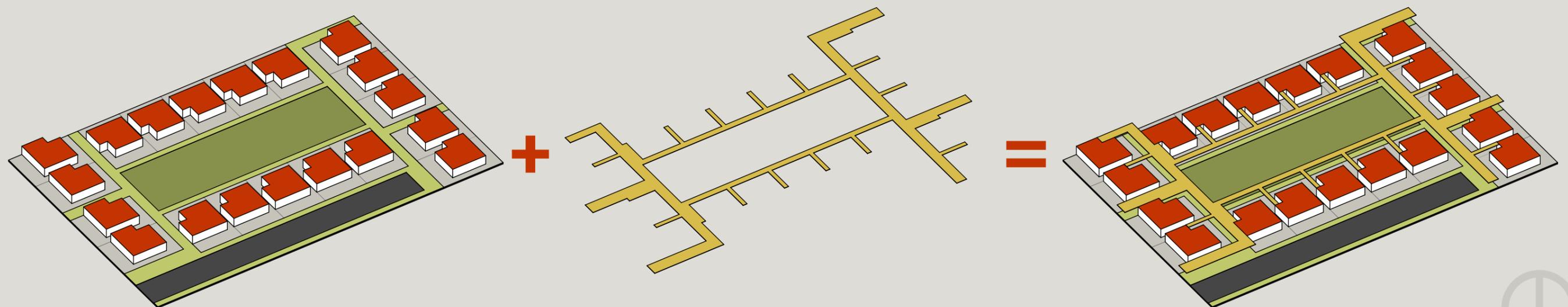
**A implantação**





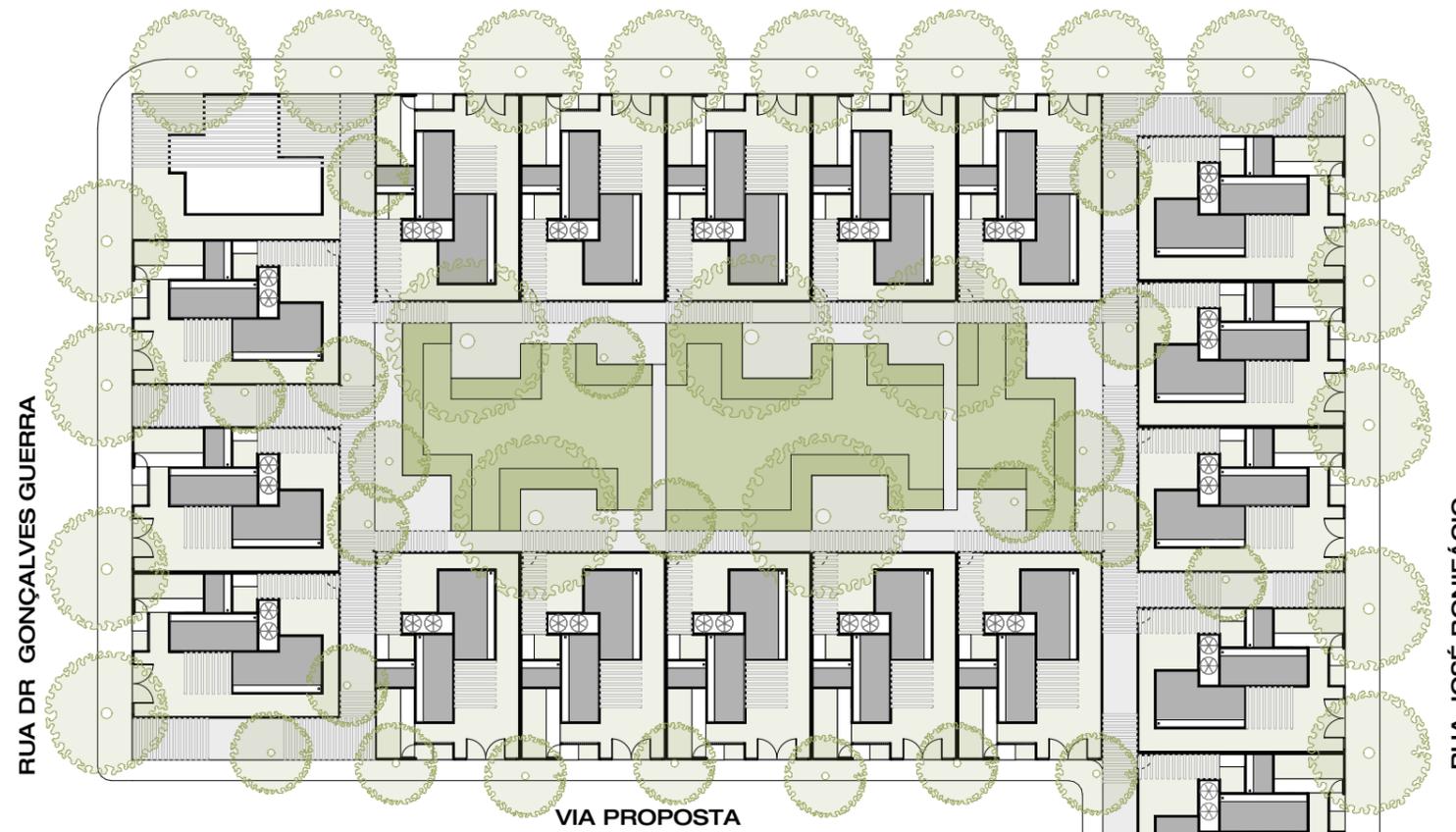
# Relação entre o público e o privado

## Esquema gráfico



# Planta de situação 1/500

AVENIDA RÁDIO CLUBE



RUA DR GONÇALVES GUERRA

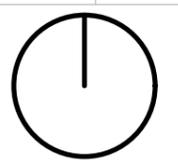
RUA JOSÉ BONIFÁCIO

VIA PROPOSTA

TRAVESSIA JOSÉ BONIFÁCIO

1.

PLANTA DE SITUAÇÃO  
Escala: 1:500



# Parâmetros urbanísticos

## Dimensão do terreno:

**Área total do terreno:** 4.965 m<sup>2</sup>

**Dimensão do lote:** 10,5m x 15m

**Nº de pavimentos:** 1,

podendo vir a ser térreo mais 1 pavimento

**Taxa de ocupação da lâmina:** 56,4m<sup>2</sup>

podendo vir até 70 m<sup>2</sup> com futuras expansões

**Número de unidades:** 19

18 habitações e 1 centro de cultura e comércio

**Área total construída:** 1071,6m<sup>2</sup>

**Área de solo permeável:** 1.191,6 m<sup>2</sup>



# 4.2.2

## Rés do chão

Vista Av. Rádio Clube

Elev.



Casa do Mamulengo

Vista Rua Dr. Gonçalves Guerra

Elev.



Vista Rua José Bonifácio



Vista Via Proposta

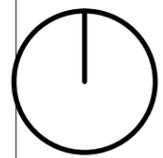
Elev.

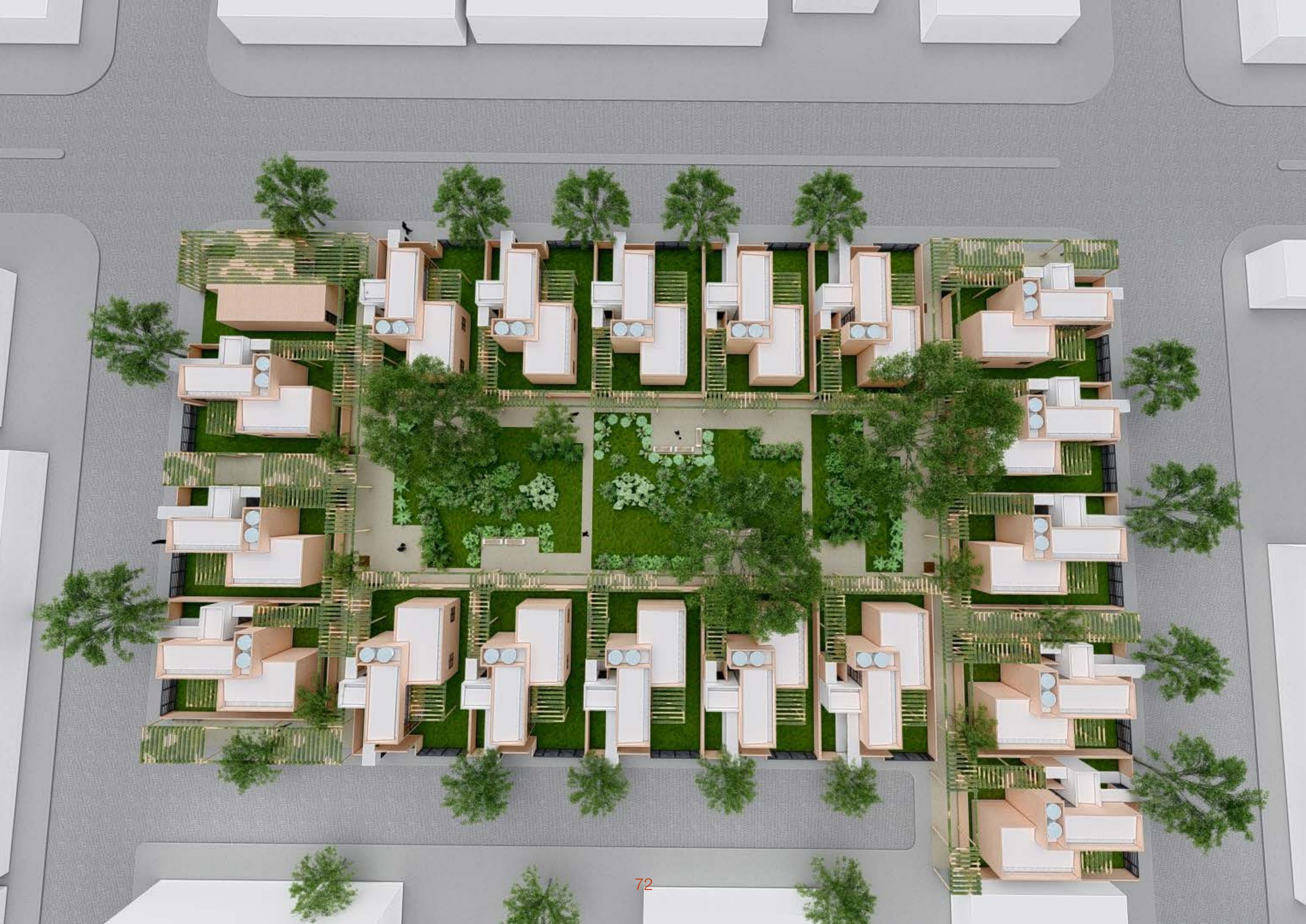


RÉS DO CHÃO  
Escala: 1:250

0.

0 2,5 5 10















# Perfis das ruas 1/250



E1 VISTA AV. RÁDIO CLUBE  
Escala: 1:250



E2 VISTA RUA DR. GONÇALVES GUERRA  
Escala: 1:250



E3 VISTA RUA JOSÉ BONIFÁCIO  
Escala: 1:250



E4 VISTA VIA PROPOSTA  
Escala: 1:250







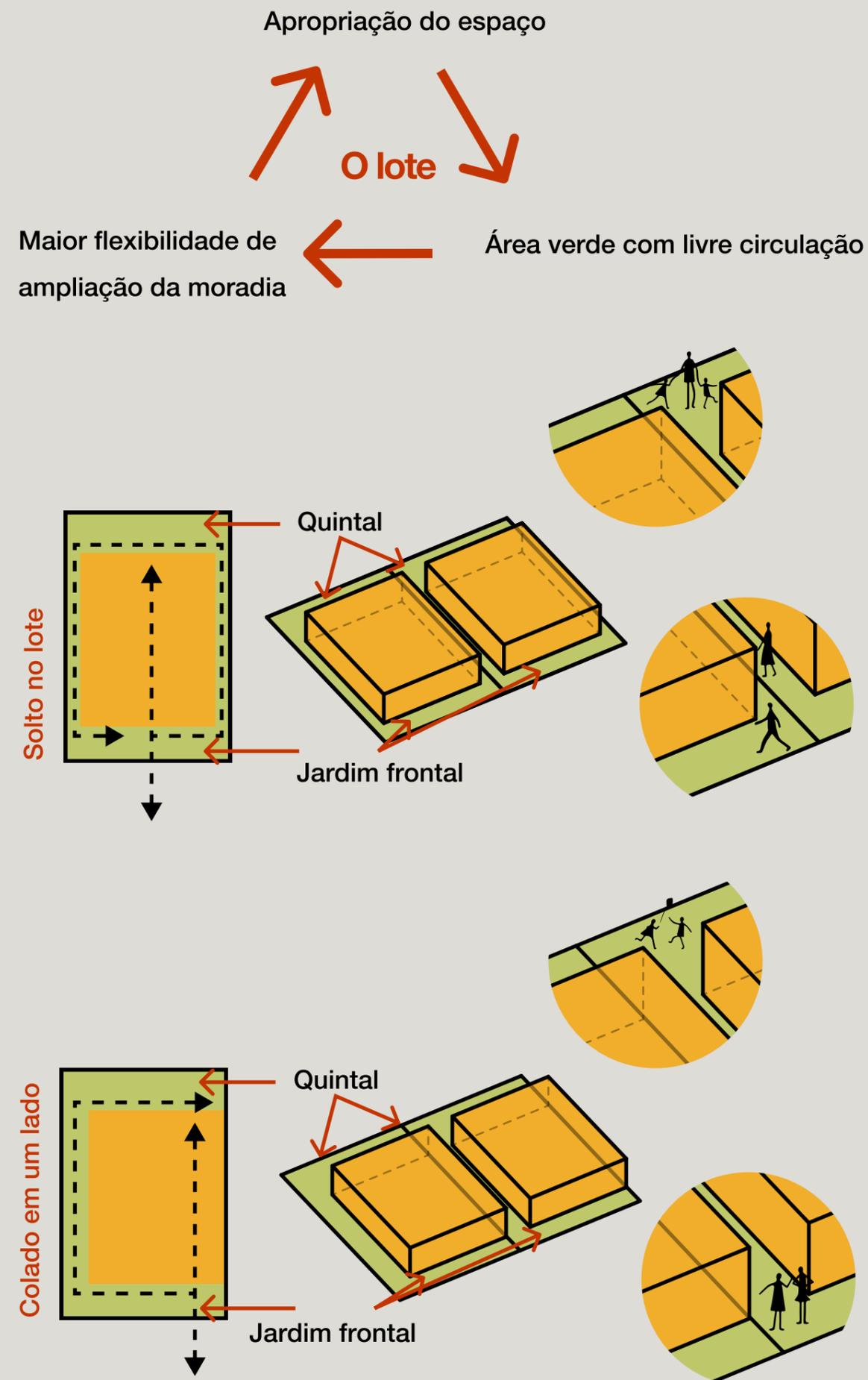
# 4.3

## As unidades habitacionais

# Configuração dos lotes

Para definir a configuração dos lotes do conjunto, foram levados em consideração os estudos tipológicos das habitações já consolidadas na cidade do Carpina, preocupando-se com o aproveitamento e apropriação dos terrenos ofertados, procurando manter a configuração das edificações clássicas encontradas na cidade, com ajardinamento frontal, quintal e a ligação entre esses dois setores, seja por um único corredor lateral, com a edificação colada em um dos lados do lote ou por dois corredores laterais, com a edificação solta no lote.

Com base nas análises urbanas realizadas, foram produzidos diagramas projetuais com o intuito de simular o comportamento da lâmina edificada em ambas as configurações de lotes. Dessa forma, concluiu-se que para haver um maior aproveitamento e apropriação do terreno por parte dos futuros moradores, o perfil de lote mais adequado para o formato de implantação do conjunto, seria com a edificação parcialmente colada em uma das laterais do lote, resultando em uma casa com livre circulação entre área edificada e o seu terreno, possibilitando a existência de diferentes fluxos, um externo a residência, entre quintal e jardim e outro interno, onde o morador decide como irá se relacionar com a área externa disponível e possibilitando uma maior flexibilidade de ampliação para a moradia.



## 4.3.1 A unidade tipo

A unidade tipo do Conjunto Mamulengo foi pensada baseada nos princípios da flexibilidade, funcionalidade e compacidade, estudados por Palermo. Dito isso, a configuração da residência foi feita de forma que a planta possa se expandir sem alterar a planta central, formada por uma sala de estar e jantar, um vão único que permite diferentes arranjos do layout interno, uma cozinha, uma área de serviço que faz divisa com o jardim interno da casa, delimitado com uma parede de cobogós feita com o próprio tijolo ecológico, um banheiro e dois quartos com dimensões diferentes.

A sala possui diferentes aberturas para entrada da iluminação e ventilação naturais, uma de suas janelas dá para o jardim interno, criado para aumentar a incidência de luz e proporcionar a ventilação cruzada no ambiente. Outra abertura está localizada na parte inferior da parede da fachada, colocada para evitar o calor intenso nas casas orientadas para o poente e permitir que haja circulação de ar. Assim como a sala, todos os ambientes possuem aberturas para ventilação e iluminação.

Quanto à entrada da residência, a ideia foi criar um acesso protegido, por isso a laje da cozinha foi prolongada até o muro frontal da casa, garantindo a estabilidade da estrutura. Também na parte frontal, foi deixada uma área de jardim, ponto característico das casas do interior e foi implantado um pergolado de eucalipto autoclavado, podendo ser usado para diferentes fins e caso os futuros moradores queiram expandir a residência, podem retirar a estrutura e reaproveitar a madeira.

Por fim, o quintal da casa tem acesso direto para o miolo da quadra através de um percurso coberto por um pergolado que se conecta ao grande complexo de pergolados que permeia e une todo o conjunto, os muros baixos permitem que haja uma maior interação entre unidades, criando uma atmosfera de comunidade dentro do conjunto.

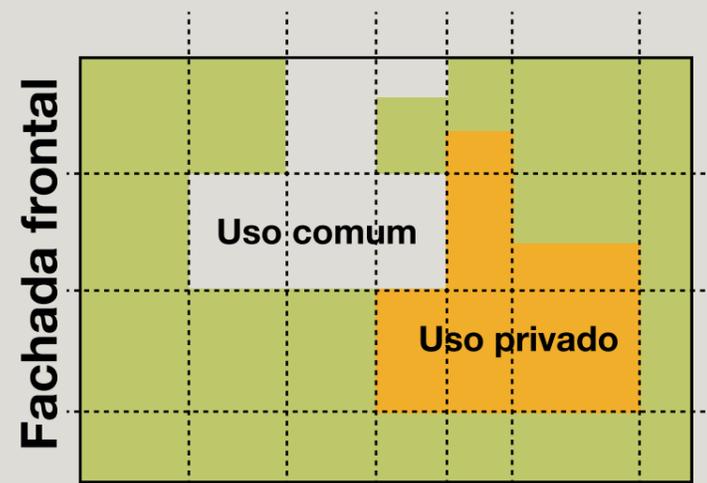
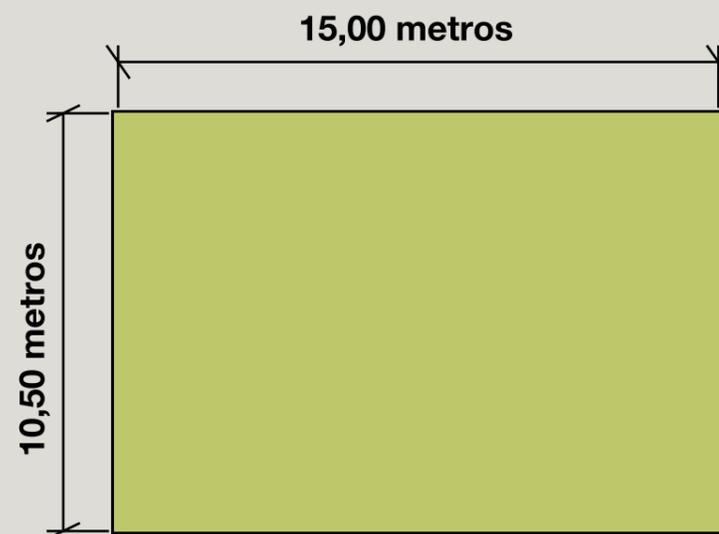
Quanto ao método construtivo escolhido, os tijolos ecológicos de solo cimento com adição das cinzas do bagaço da cana de açúcar foi uma alternativa sustentável tanto para a inovação da construção de habitações populares como para lidar com os resíduos da queima do bagaço da cana produzidos anualmente pelas usinas de Carpina. Como o tijolo possui dimensões fixas, as plantas foram desenvolvidas a partir do módulo dos tijolos.

- Tijolo ecológico inteiro: 12,5 cm x 25,0 cm.
- Meio Tijolo ecológico: 12,5 cm x 12,5 cm.

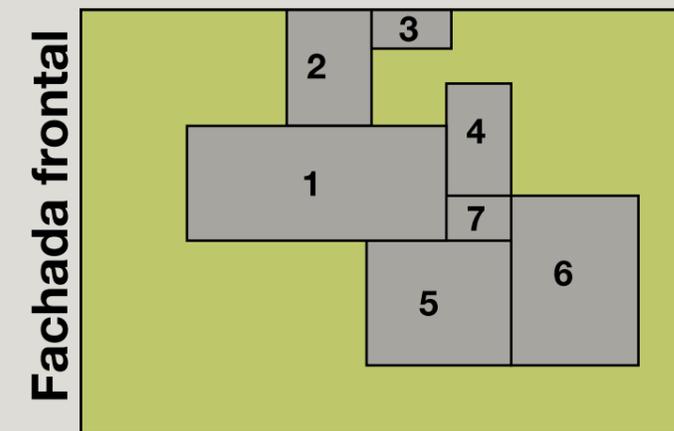


# O programa e o zoneamento

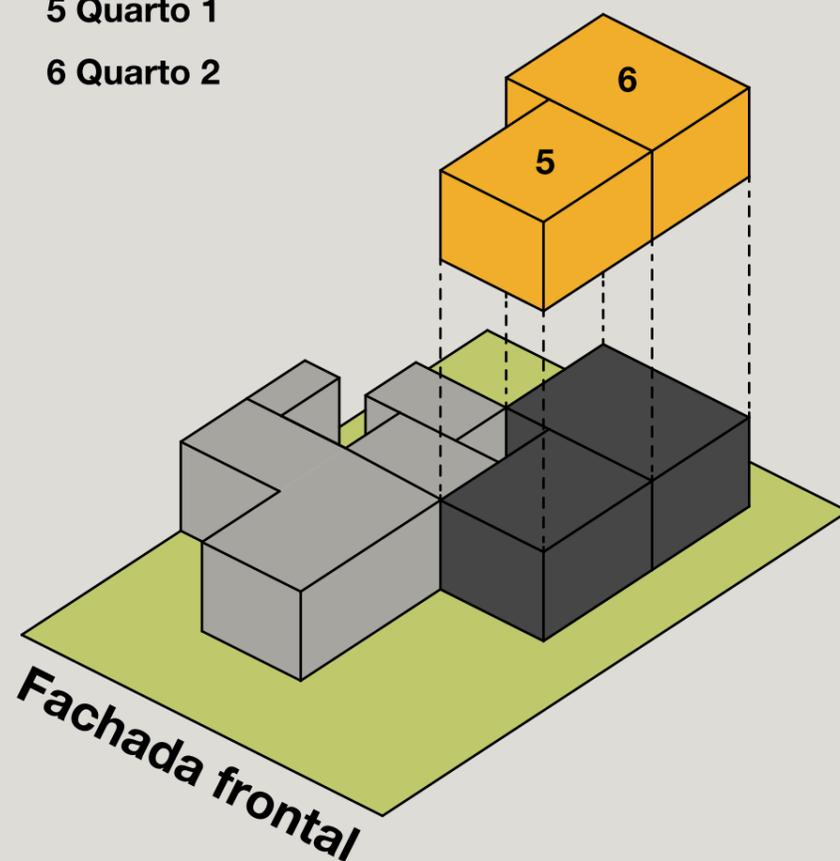
## Diagramas



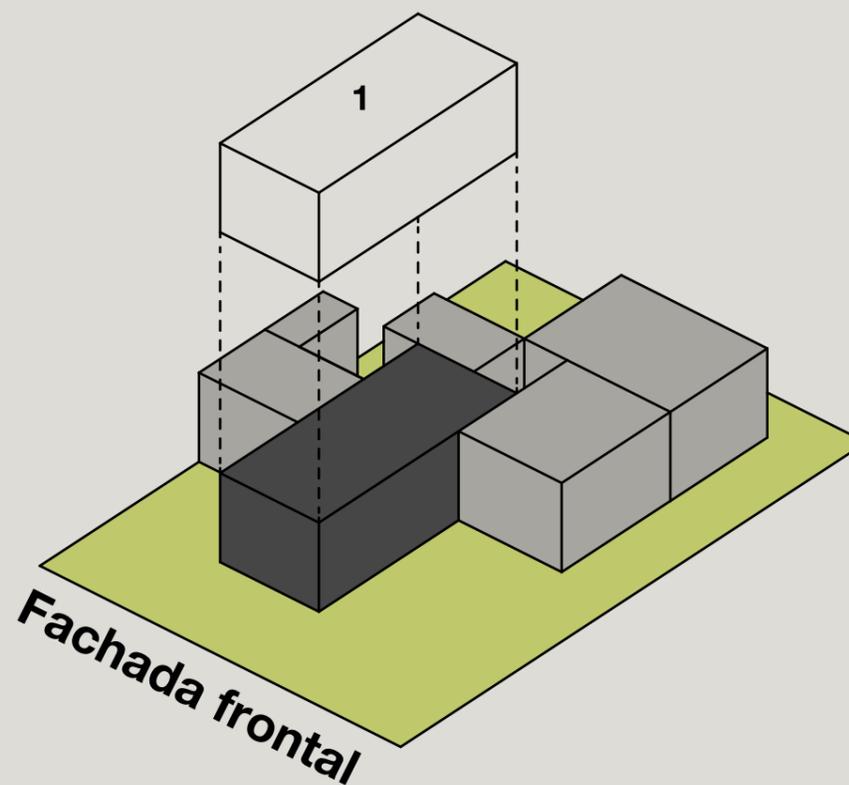
- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Quarto 2
- 7 Circulação



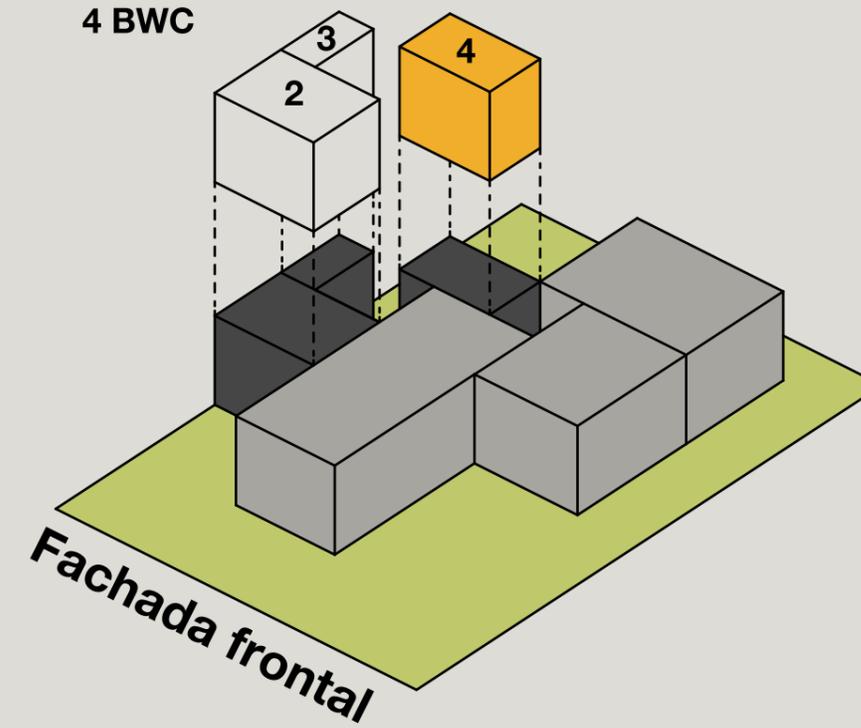
- 5 Quarto 1
- 6 Quarto 2



- 1 Sala estar/jantar



- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC



# Orientação das unidades

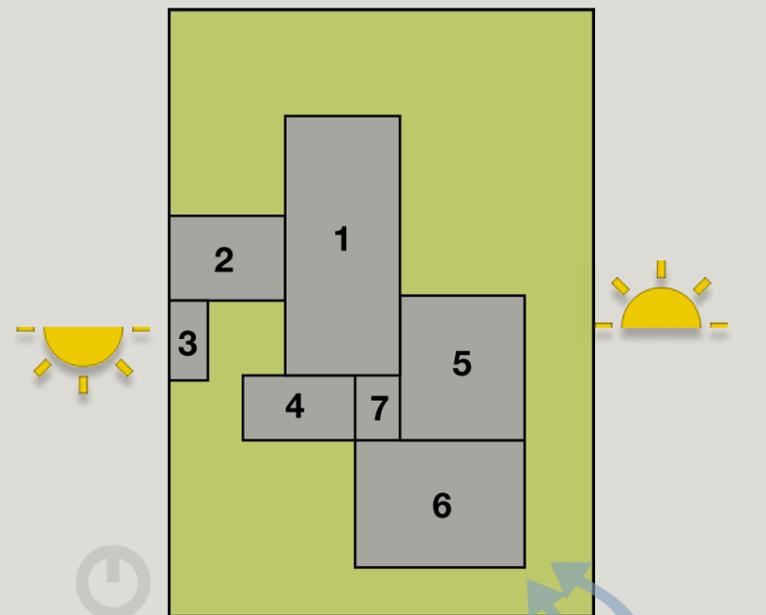
## Estudos de ventilação e insolação

As unidades habitacionais foram rotacionadas de quatro formas de acordo com a orientação solar de cada lote, dessa forma foi possível atender as necessidades de conforto térmico e lumínico, resultando em habitações arejadas e iluminadas que proporcionam uma melhor qualidade de vida para os moradores, além da redução dos gastos com energia elétrica.



### Orientação 1

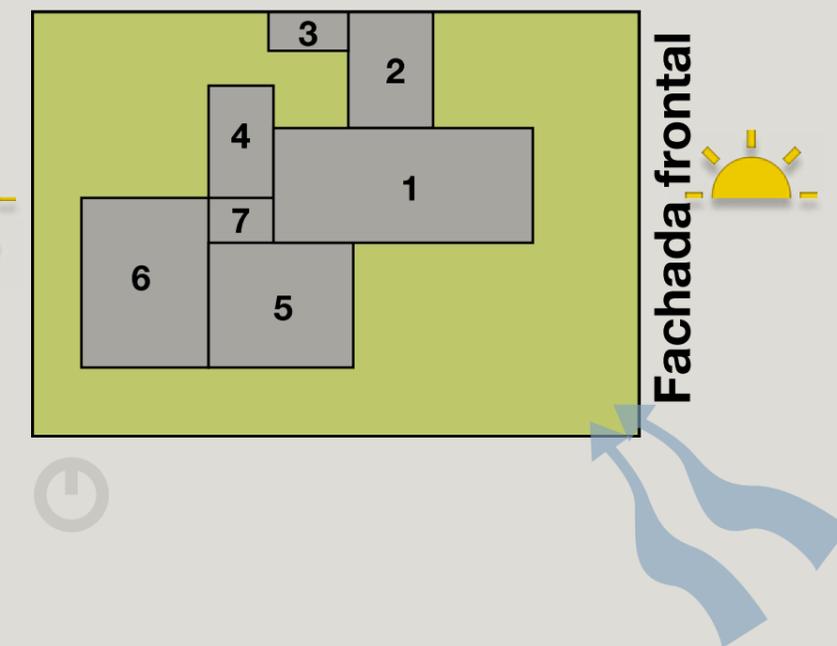
#### Fachada frontal



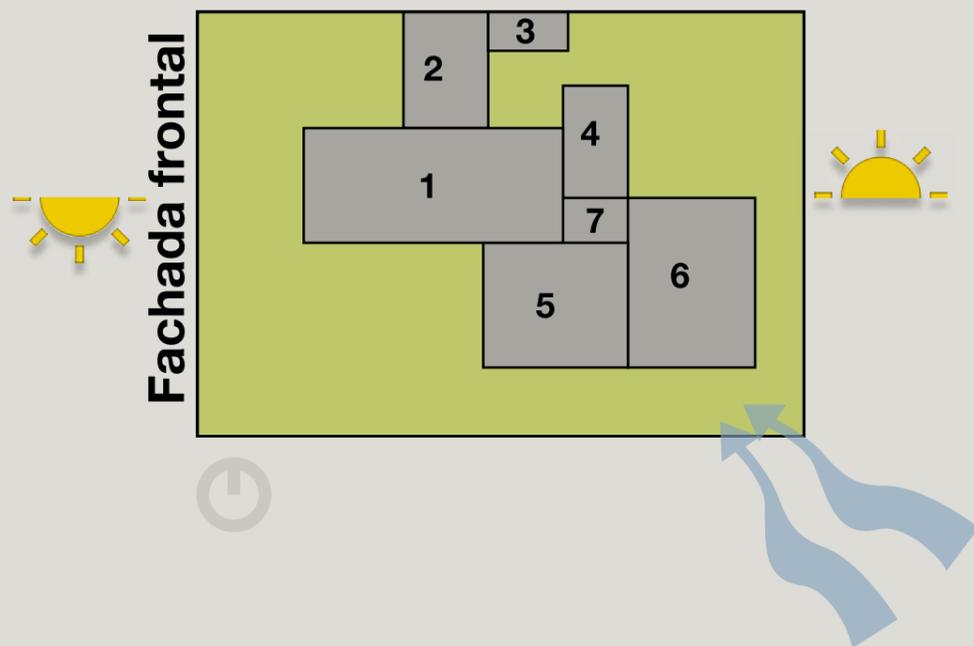
- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço

- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Quarto 2
- 7 Circulação

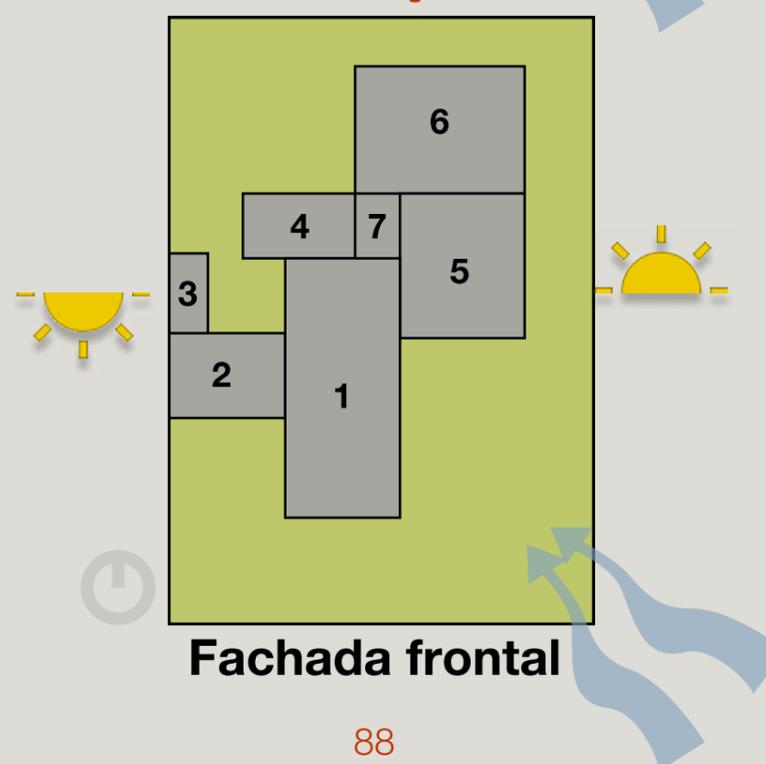
### Orientação 2



### Orientação 4



### Orientação 3



#### Fachada frontal

# Planta de situação 1/250

AVENIDA RÁDIO CLUBE

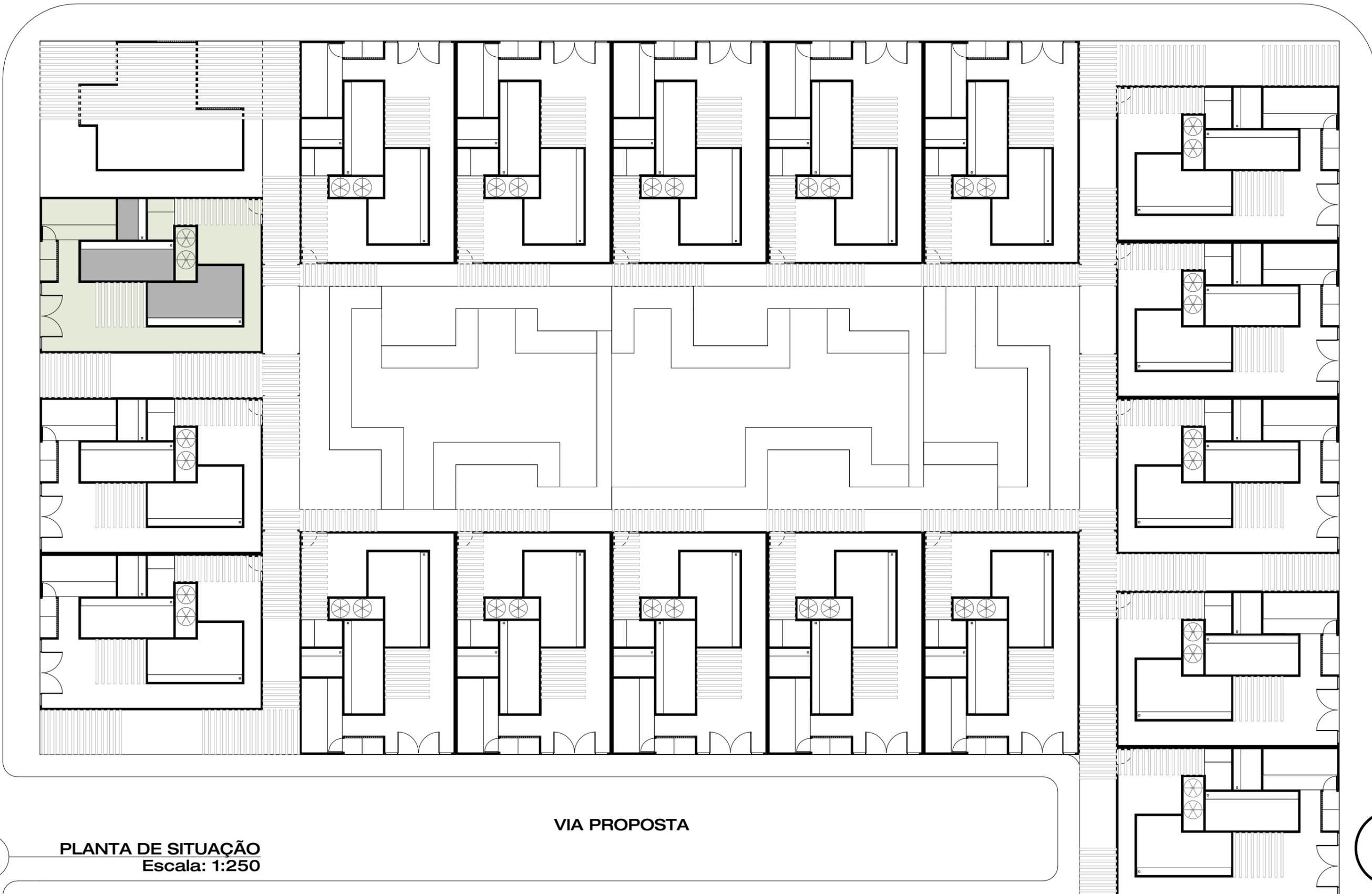
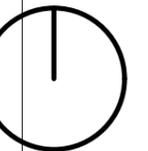
RUA DR. GONÇALVES GUERRA

RUA JOSÉ BONIFÁCIO

VIA PROPOSTA

2.

PLANTA DE SITUAÇÃO  
Escala: 1:250





# Planta tipo

## 1/50

Rua Dr. Gonçalves Guerra

Calçada

E1 - Oeste

B

A

E4 - Norte

C

D

E3 - Leste

B

A

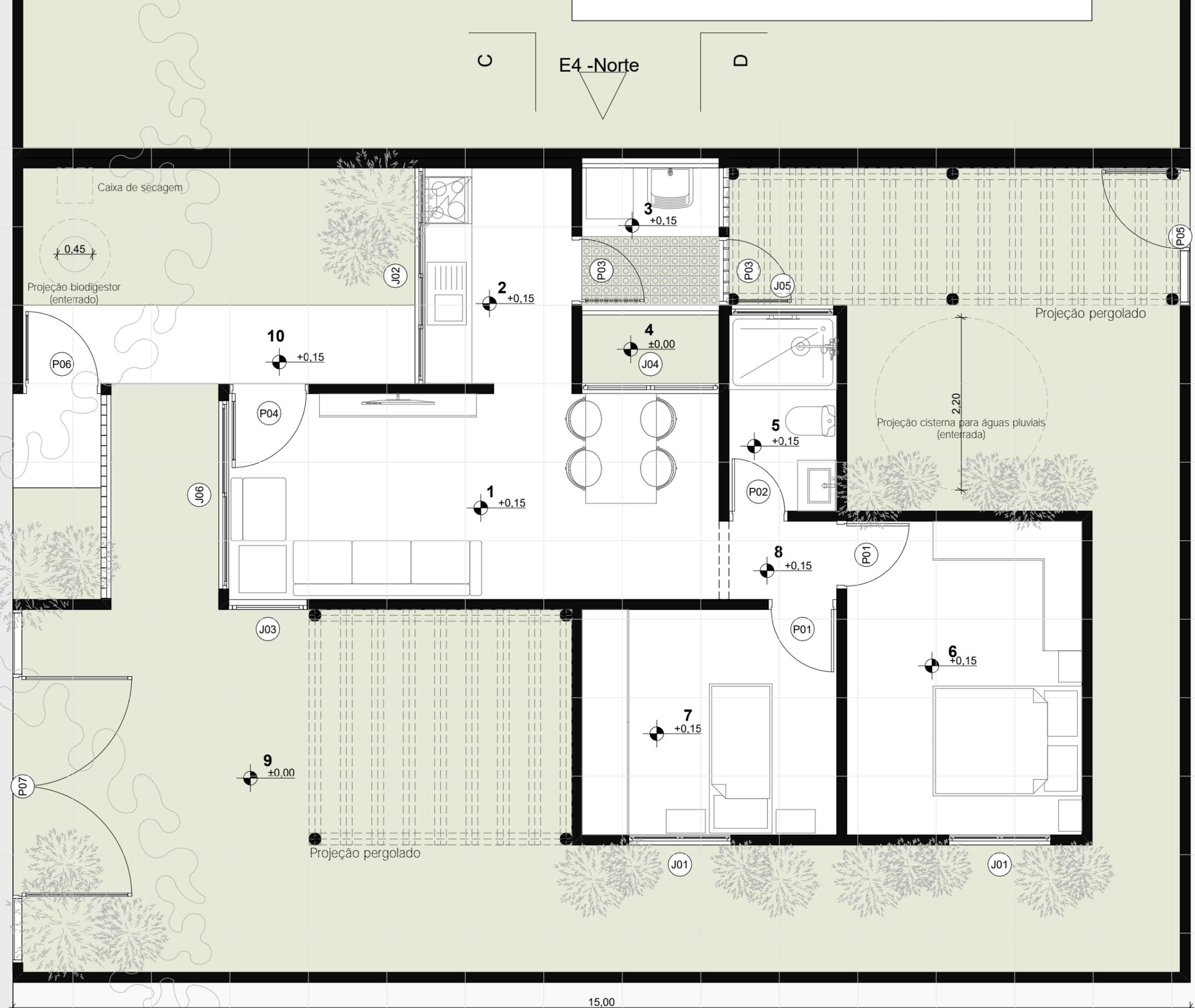
E2 - Sul

C

D

PLANTA BAIXA - UNIDADE TIPO  
Escala: 1:50

0.



Caixa de secagem

Projeção biodigestor (enterrado)

0,45

J02

10 +0,15

P04

J06

9 ±0,00

J03

Projeção pergolado

3 +0,15

P03

4 ±0,00

J04

5 +0,15

P02

8 +0,15

P01

6 +0,15

P01

7 +0,15

J01

J01

Projeção pergolado

Projeção cisterna para águas pluviais (enterrada)

2,20

P05

10,50

15,00

# Tabelas

Mapa de zonas		
Número da Zona	Nome da Zona	Área Medida
1	Sala Estar /Jantar	16 ,54
2	Cozinha	5 ,28
3	Área de Serviço	1,53
4	Jardim Interno	1,75
5	BWC 01	3 ,44
6	Quarto 02	12 ,00
7	Quarto 01	9 ,34
8	Circulação	1,50
9	Área Verde	91 ,81
10	Acesso pedestre	5 ,00

## Mapa de Portas

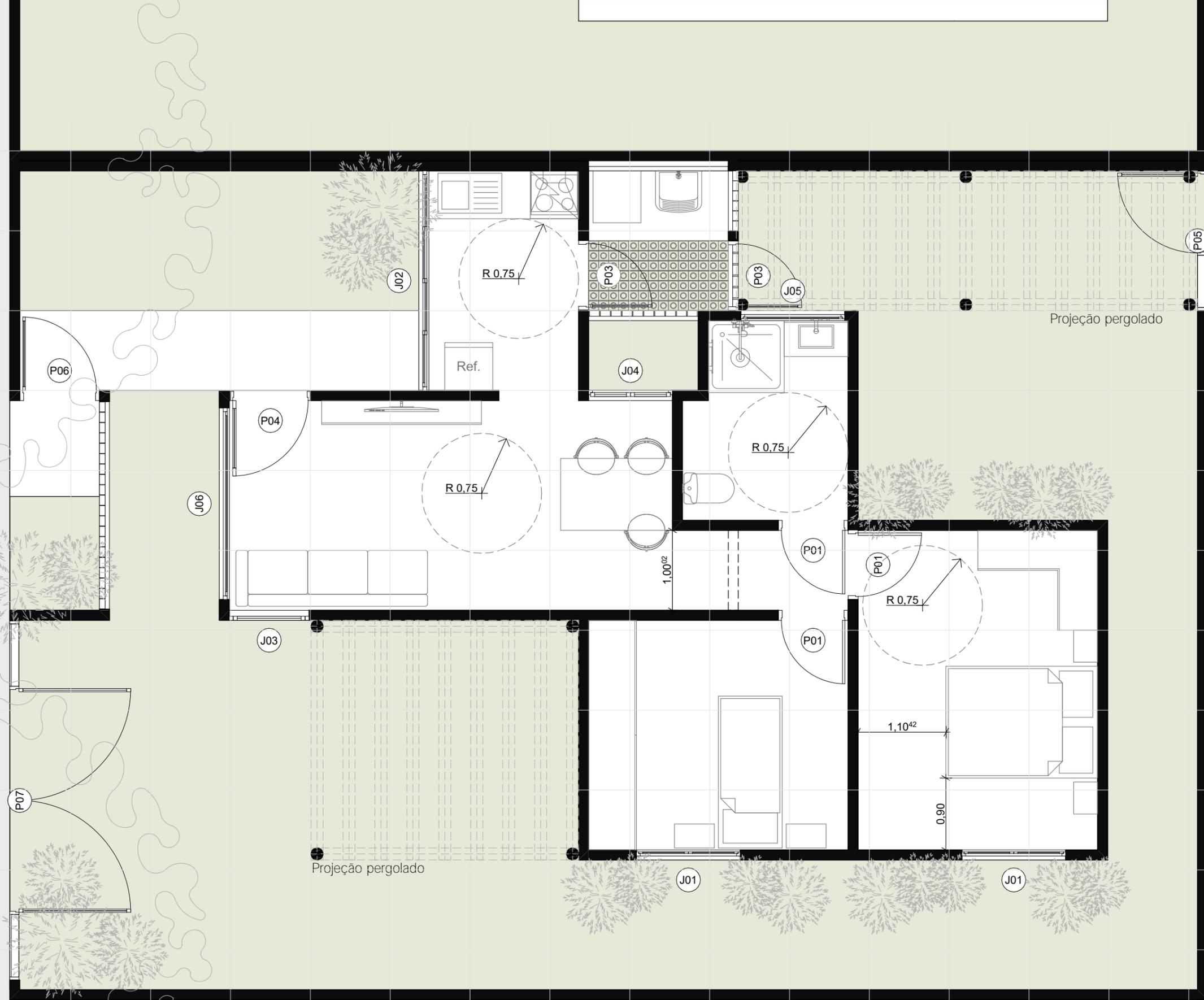
Elemento	Quantidade	L x A	Tipo de Abertura
P 01	2	0 ,875 x 2 ,10	Abrir Simples
P 02	1	0 ,75 x 2 ,10	Abrir Simples
P 03	2	0 ,875 x 2 ,10	Veneziana Fixa
P 04	1	1,00 x 2 ,50	Veneziana Móvel
P 05	1	1,75 x 1,35	Abrir Simples
P 06	1	1,00 x 2 ,10	Abrir Simples
P 07	1	4 ,50 x 1,35	Abrir Simples

## Mapa de Janelas

Elemento	Quantidade	L x A	Altura do parapeito	Tipo de Abertura
J 01	2	1,30 x 1,10	1,00	Abrir Dupla
J 02	1	2 ,75 x 0 ,60	0 ,90	Correr 4 Folhas
J 03	1	1,00 x 3 ,65	0 ,00	Pivotante
J 04	1	1,75 x 3 ,65	0 ,00	Abrir Dupla
J 05	1	1,30 x 0 ,50	1,60	Basculante
J 06	1	2 ,40 x 0 ,50	0 ,30	Correr 2 Folhas
J 07	1	3 ,25 x 0 ,60	3 ,05	Correr 2 Folhas

# Planta acessível

## 1/50



# Planta de cobertura - unidade tipo

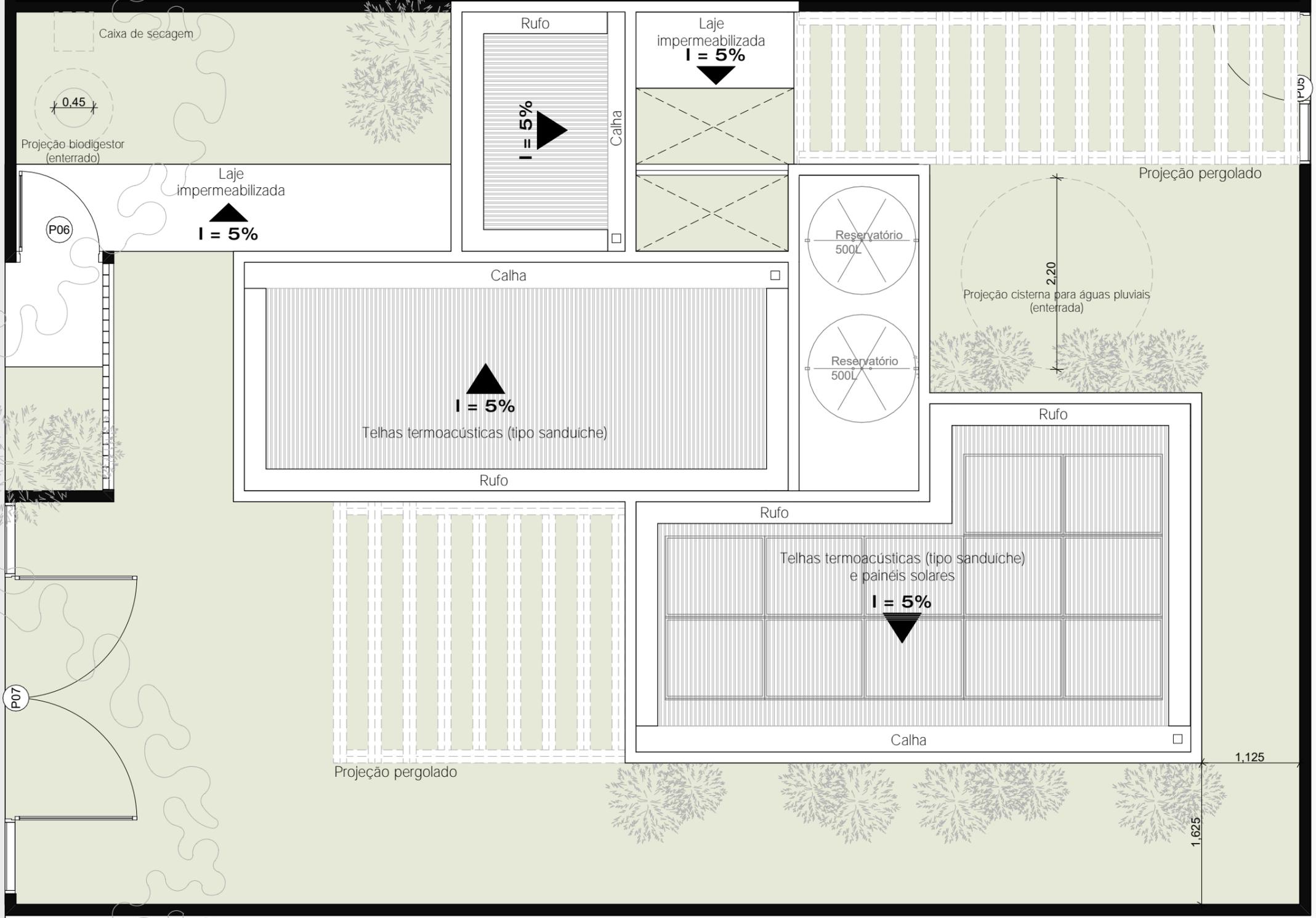
## 1/50

Calçada

E1 - Oeste

A

B



0,45

Projeção biodigestor (enterrado)

P06

Laje impermeabilizada  
I = 5%

I = 5%

I = 5%

Reservatório 500L

Reservatório 500L

Projeção cisterna para águas pluviais (enterrada)

2,20

Rufo

Rufo

Telhas termoacústicas (tipo sanduíche) e painéis solares

I = 5%

Calha

Projeção pergolado

1,125

1,625

10,50

A

B

E3 - Leste

15,00

E2 - Sul

C

D

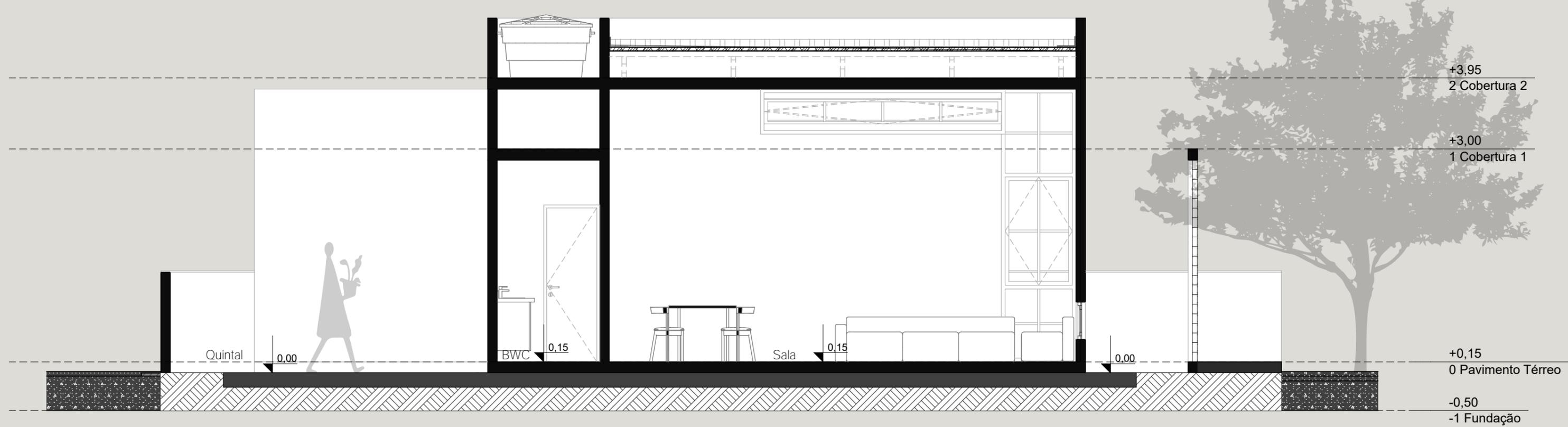
1.

PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTA

Escala: 1:50



**Cortes**  
**1/50**



+3,95

2 Cobertura 2

+3,00

1 Cobertura 1

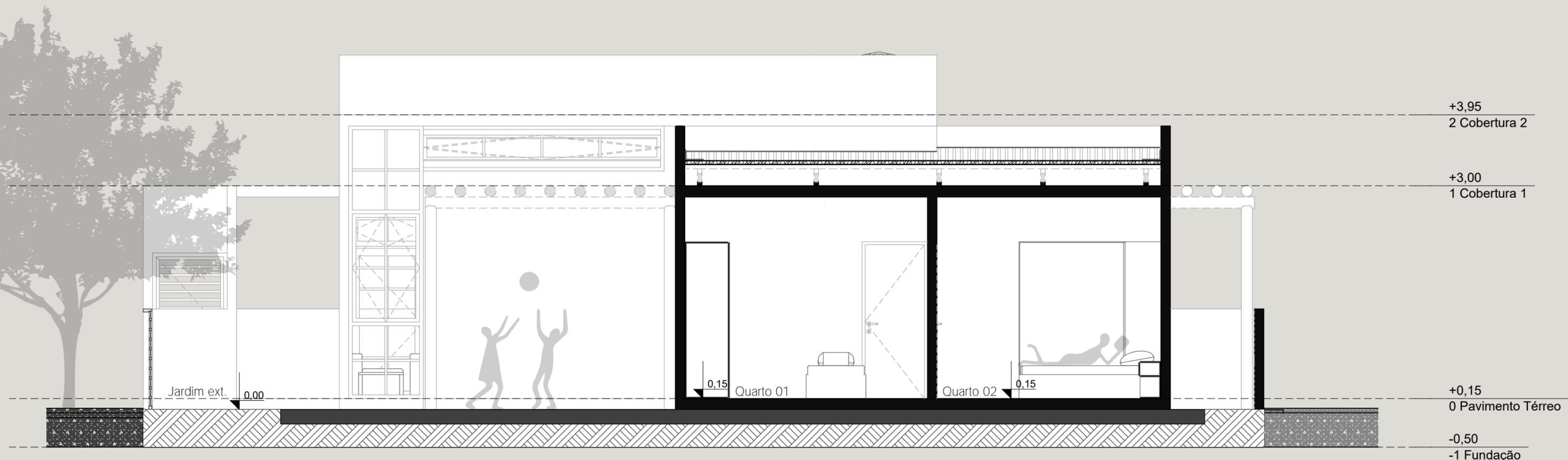
+0,15

0 Pavimento Térreo

-0,50

-1 Fundação

**A** CORTE TRANSVERSAL AA  
Escala: 1:50



+3,95

2 Cobertura 2

+3,00

1 Cobertura 1

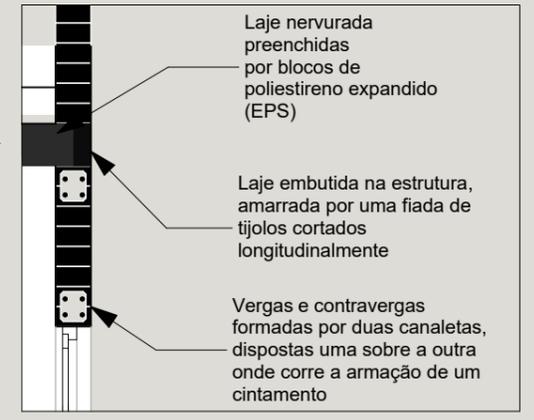
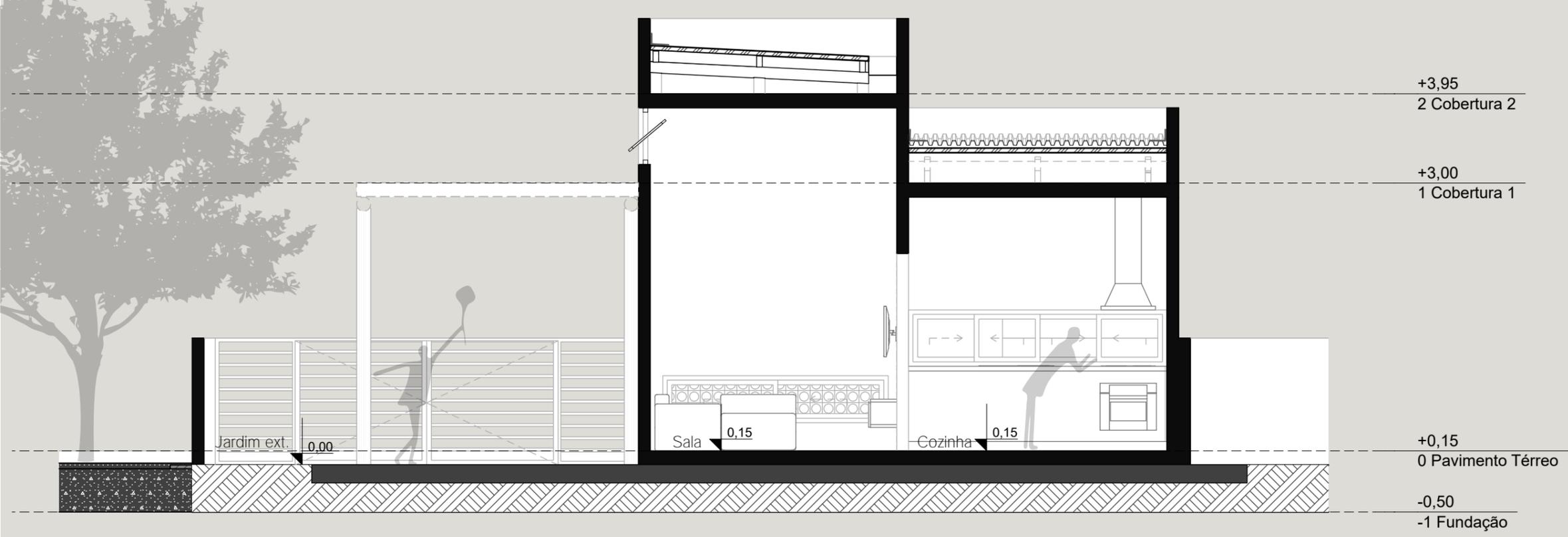
+0,15

0 Pavimento Térreo

-0,50

-1 Fundação

**B** CORTE LONGITUDINAL BB  
Escala: 1:50



**C** CORTE TRANSVERSAL CC  
Escala: 1:50

**D1** DETALHE 1  
Escala: 1:25

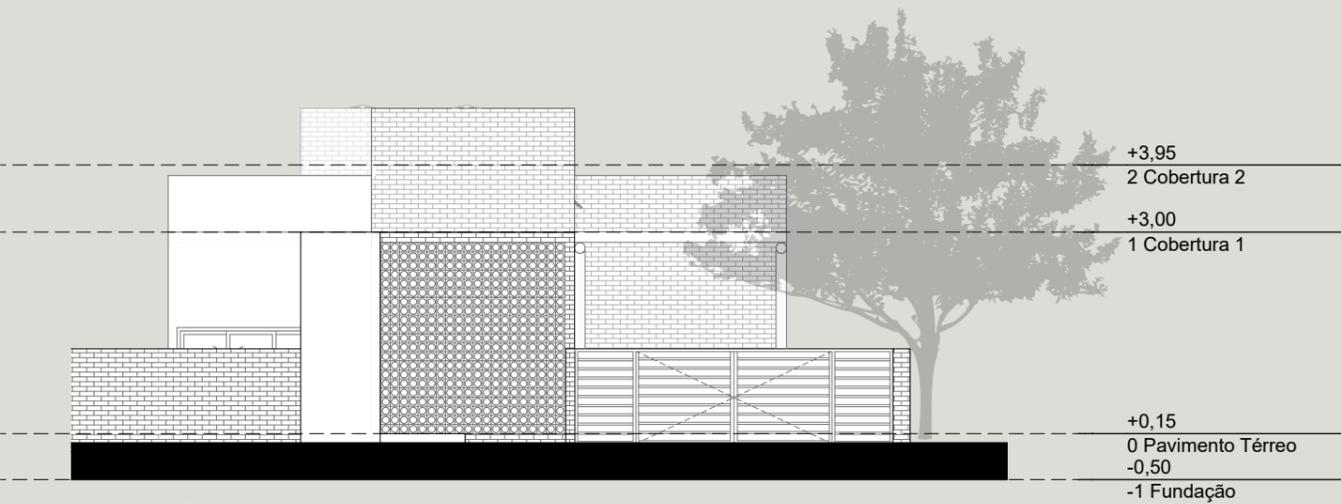


**D** CORTE LONGITUDINAL DD  
Escala: 1:50

**D2** DETALHE 2  
Escala: 1:25

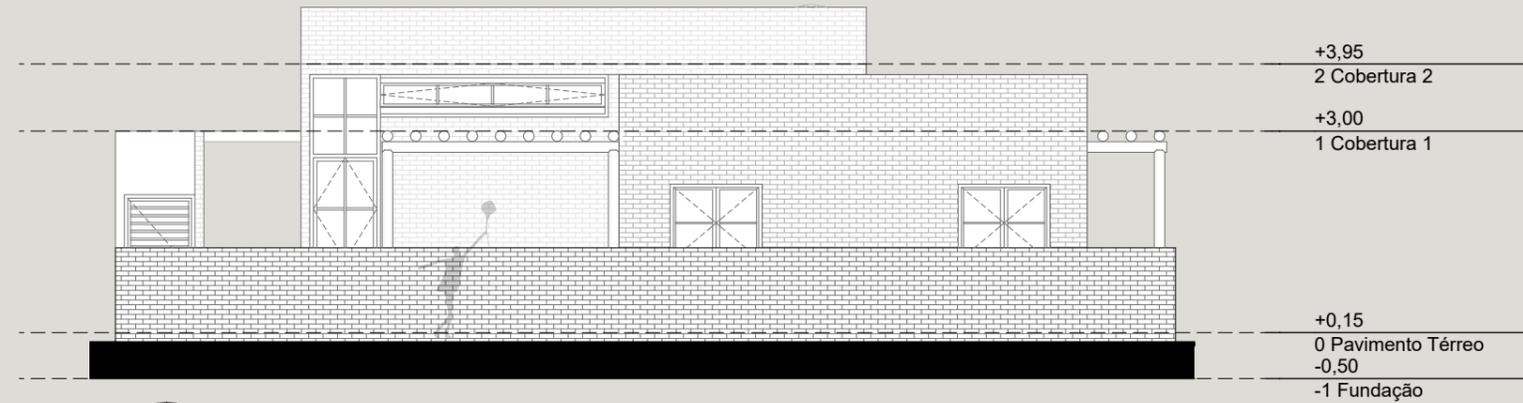
# Fachadas

## 1/50



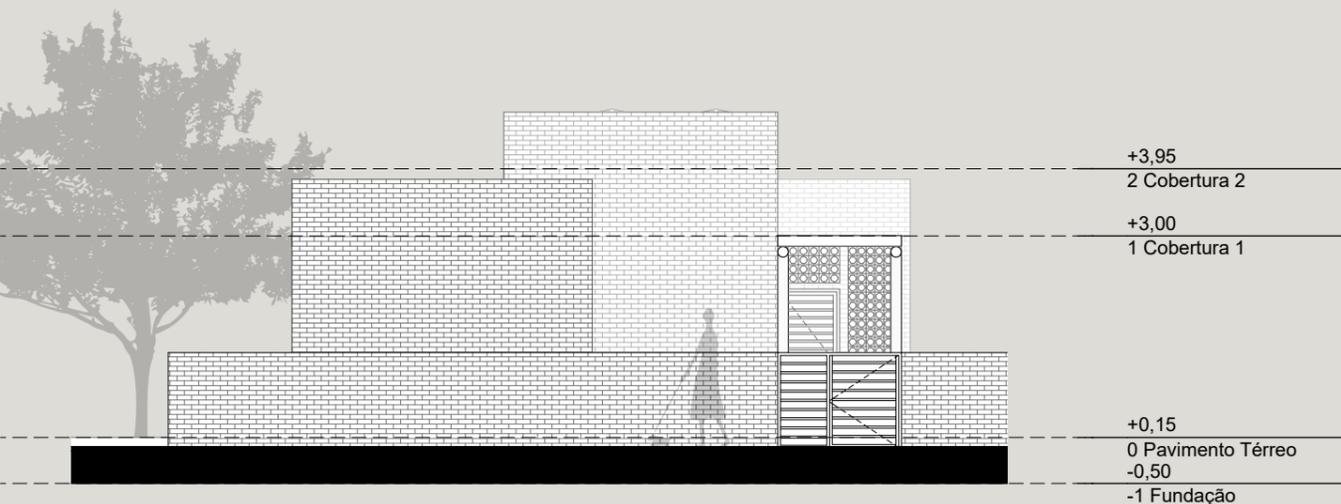
**E1** — **FACHADA OESTE**  
Escala: 1:100

+3,95  
2 Cobertura 2  
+3,00  
1 Cobertura 1  
  
+0,15  
0 Pavimento Térreo  
-0,50  
-1 Fundação



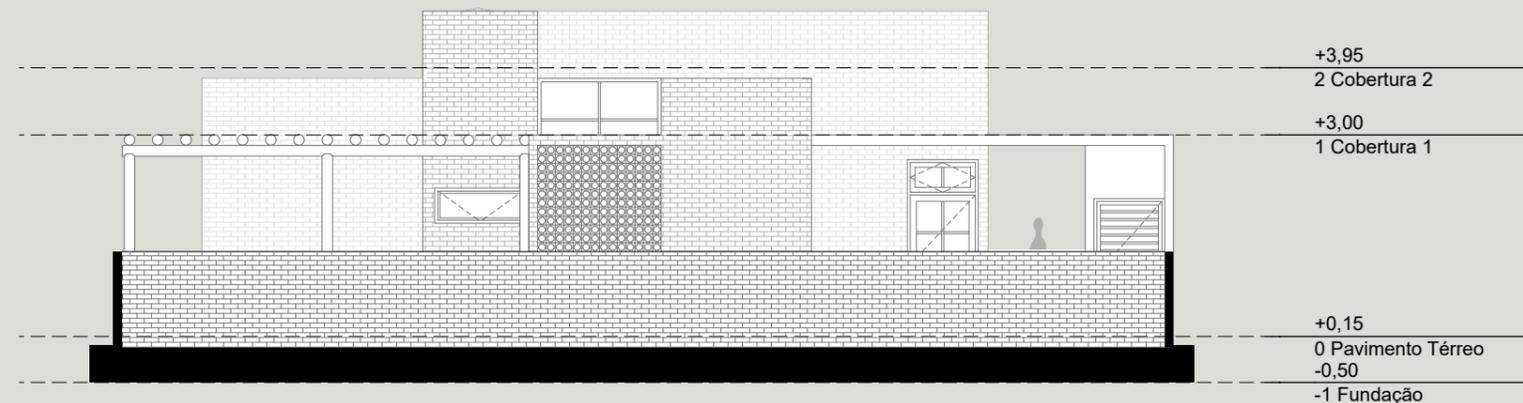
**E2** — **FACHADA SUL**  
Escala: 1:100

+3,95  
2 Cobertura 2  
+3,00  
1 Cobertura 1  
  
+0,15  
0 Pavimento Térreo  
-0,50  
-1 Fundação



**E3** — **FACHADA LESTE**  
Escala: 1:100

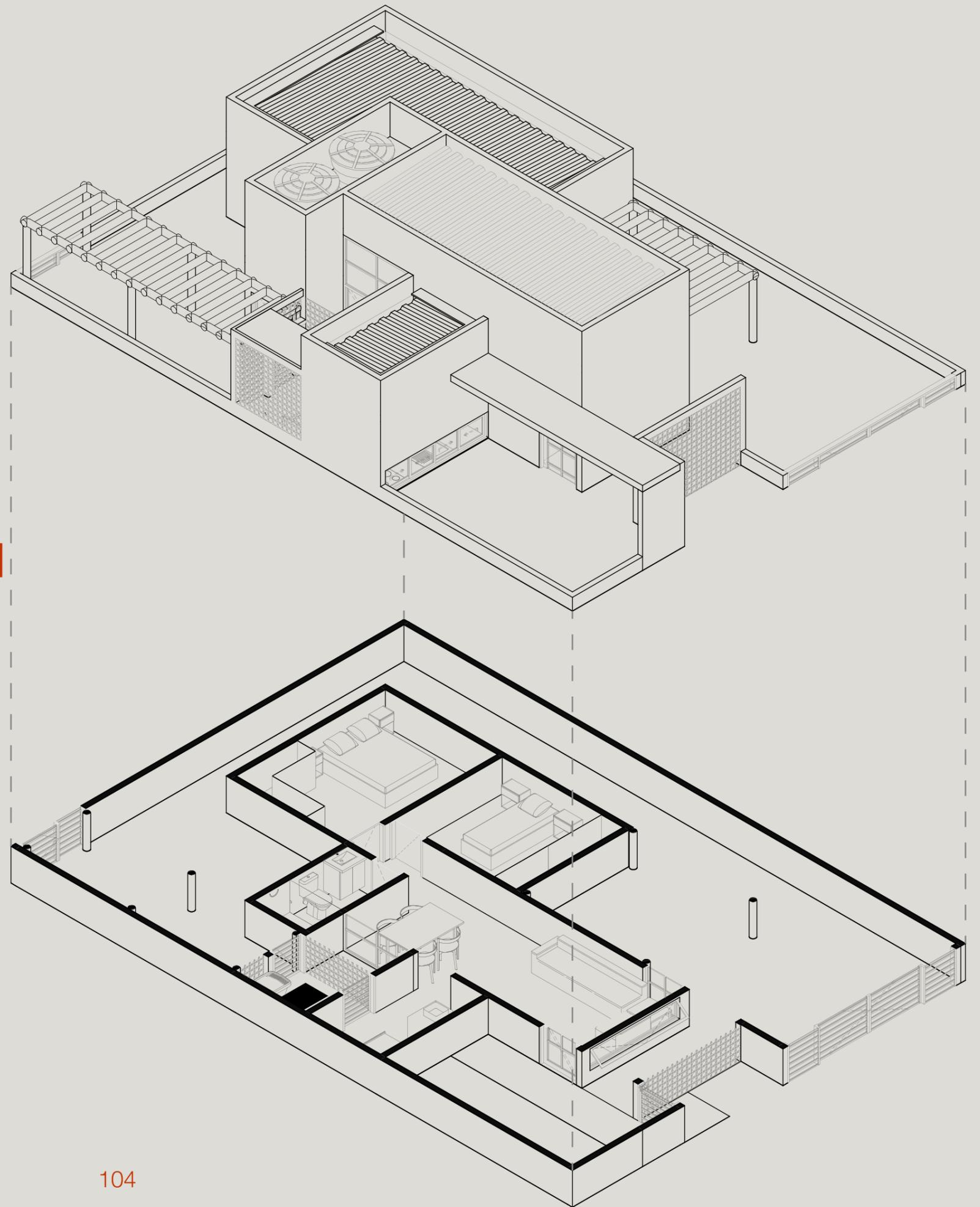
+3,95  
2 Cobertura 2  
+3,00  
1 Cobertura 1  
  
+0,15  
0 Pavimento Térreo  
-0,50  
-1 Fundação

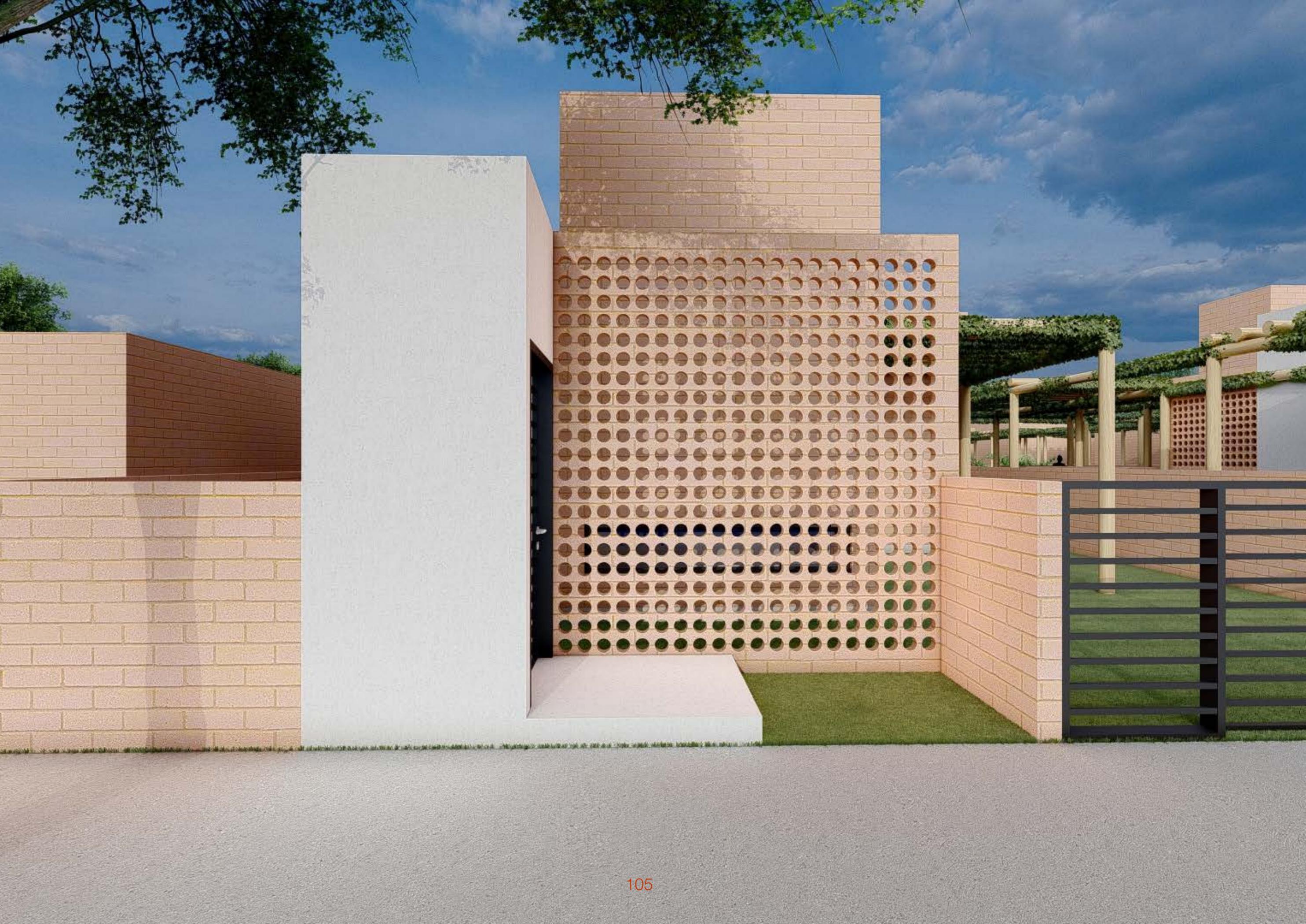


**E4** — **FACHADA NORTE**  
Escala: 1:100

+3,95  
2 Cobertura 2  
+3,00  
1 Cobertura 1  
  
+0,15  
0 Pavimento Térreo  
-0,50  
-1 Fundação

# Perspectiva explotada



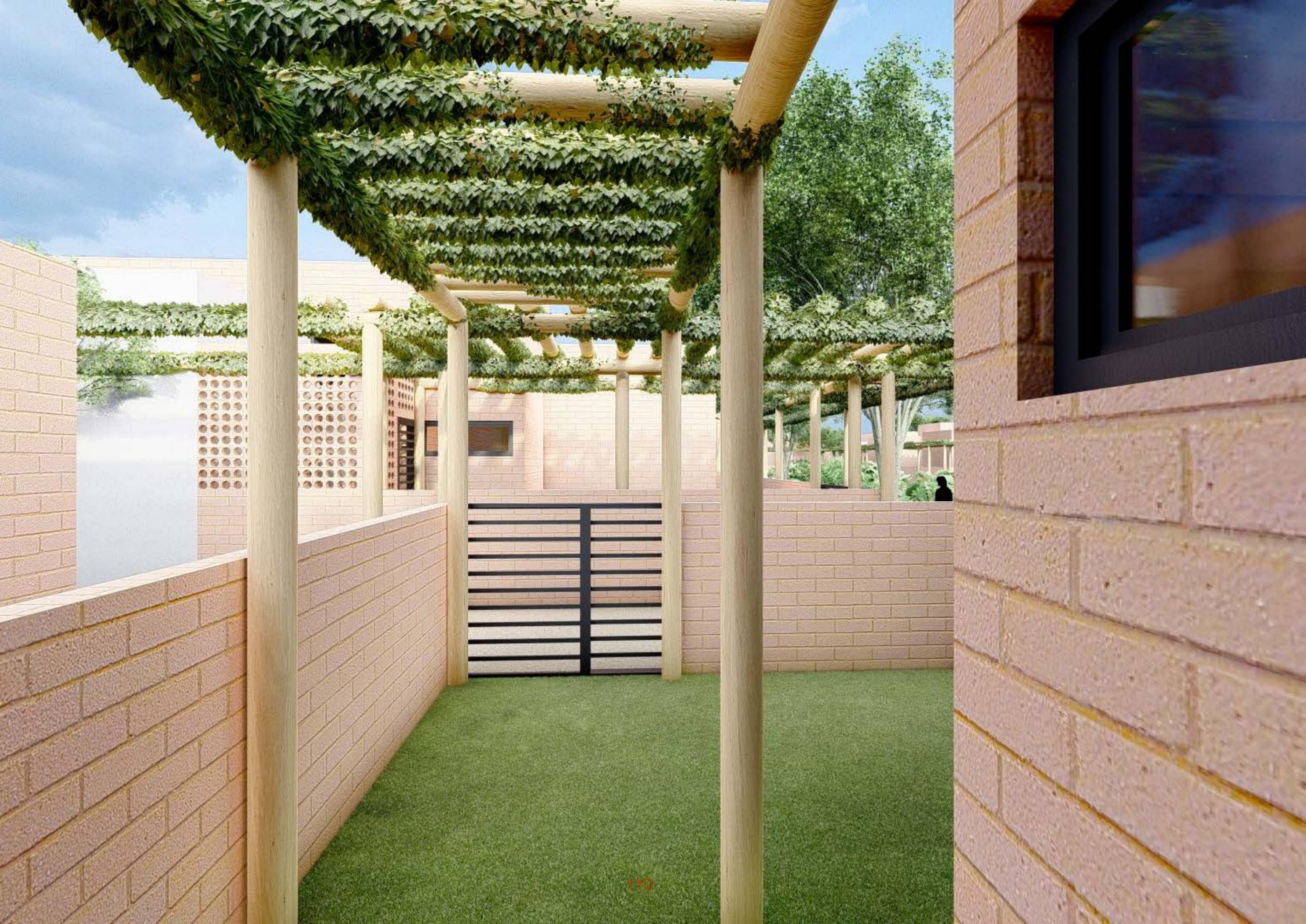
























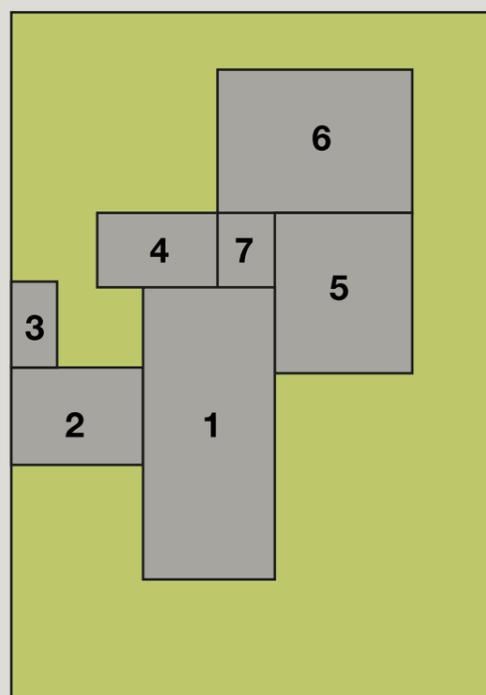
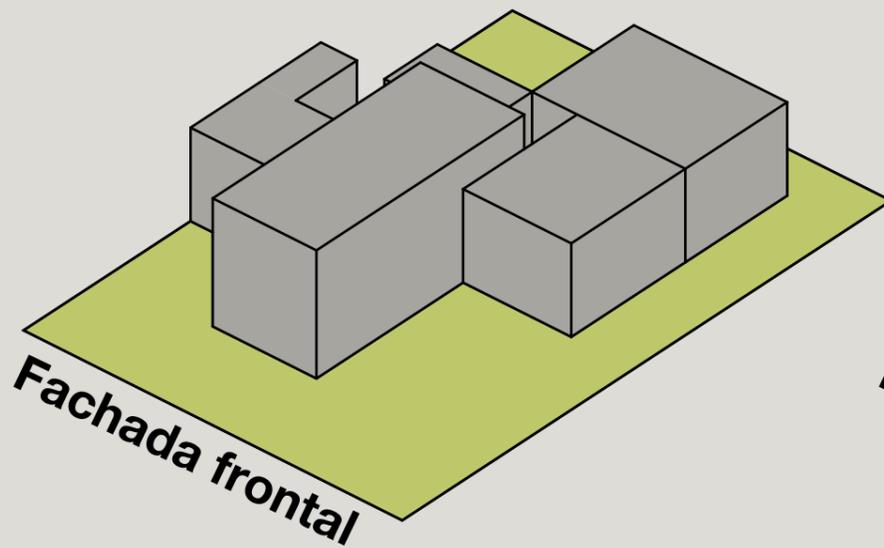
# Tipologias variáveis

A habitação evolutiva no projeto

### 4.3.2 A evolução da habitação: Tipologias variáveis

O projeto da unidade tipo foi elaborado com base no conceito da habitação evolutiva do Arquiteto chileno Alejandro Aravena, unindo a flexibilidade de uso e a de execução, compacidade e funcionalidade aplicadas à edificação, proporcionando uma habitação de espacialidade variável, que se adequa às necessidades dos moradores. A resultante disso, é a possibilidade de existir diferentes tipologias a partir da expansão da unidade tipo.

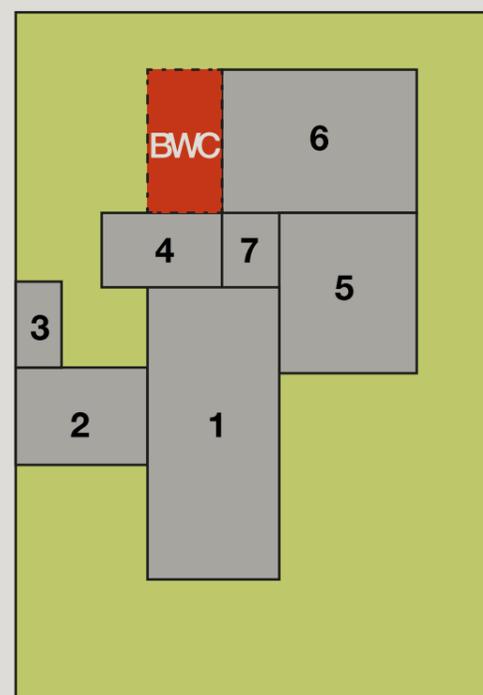
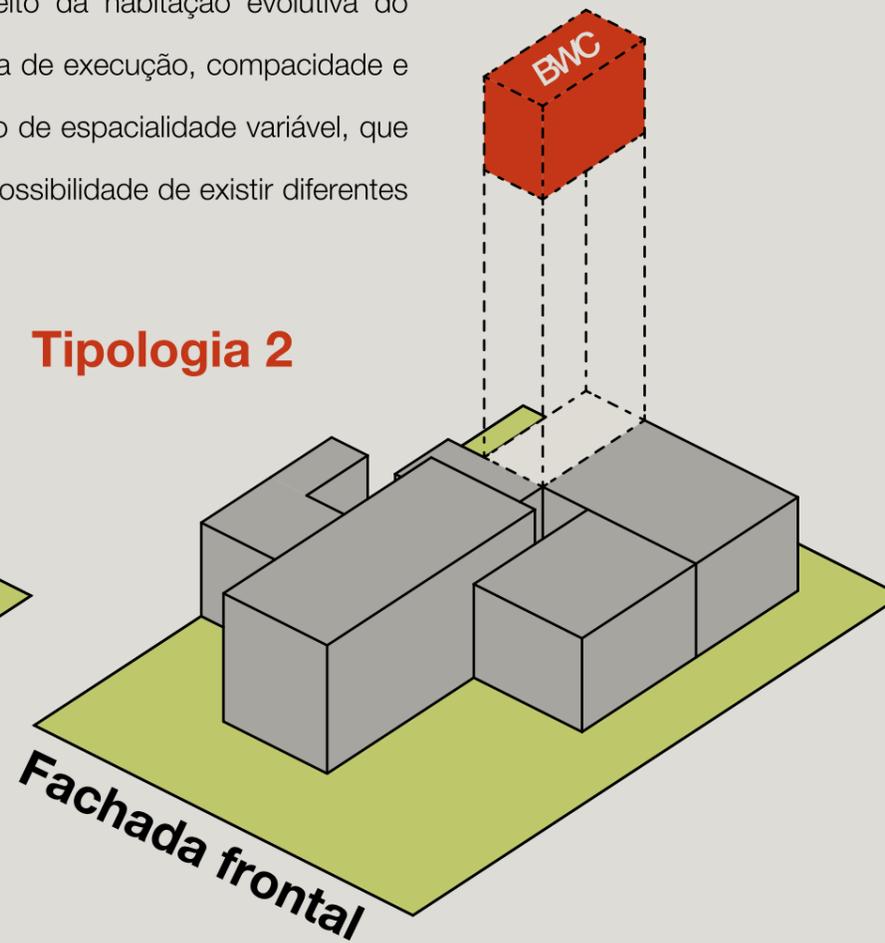
#### Tipologia 1 - Unidade tipo



- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Quarto 2
- 7 Circulação

Fachada frontal

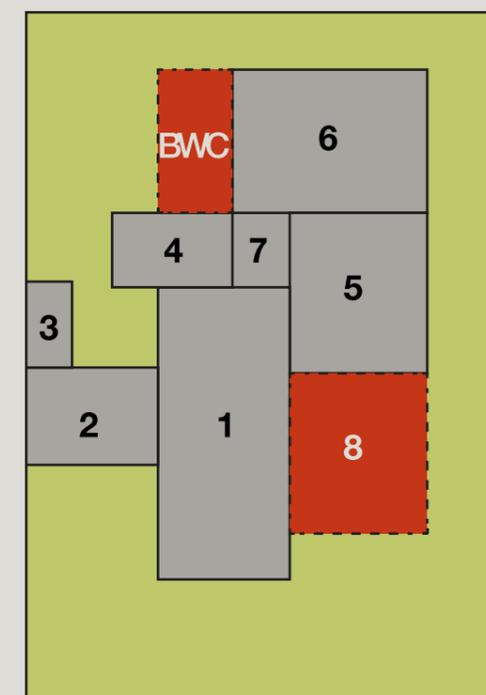
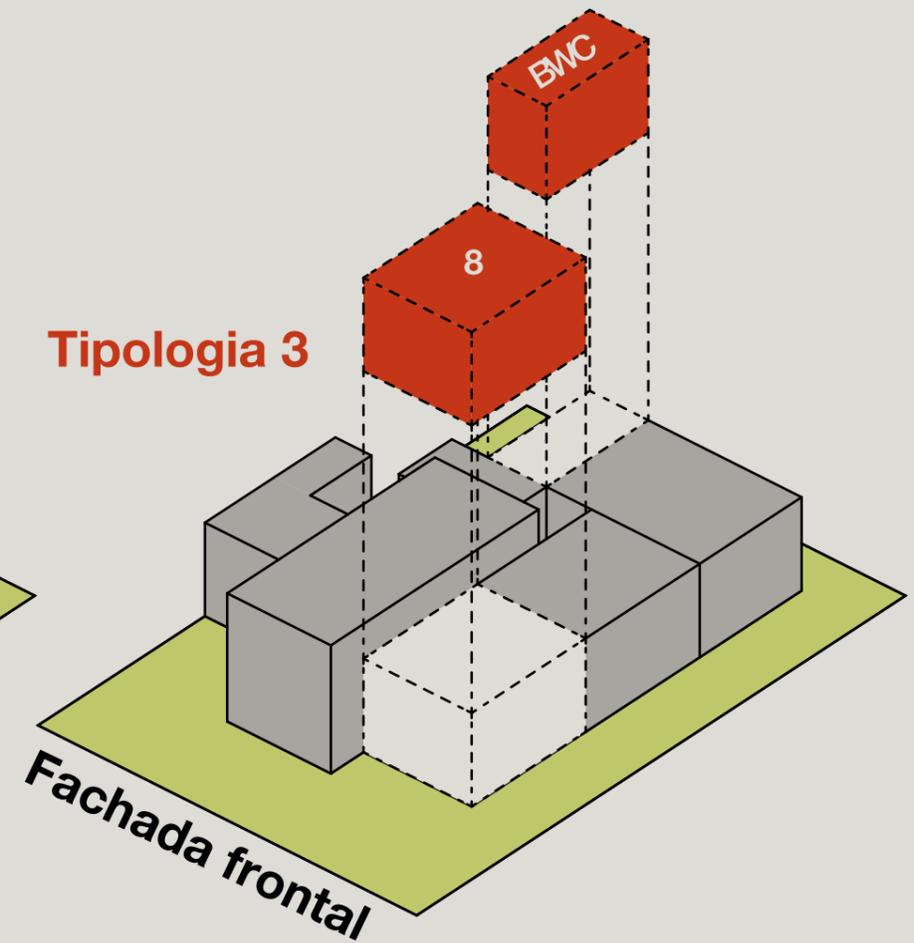
#### Tipologia 2



- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Suíte
- 7 Circulação

Fachada frontal

#### Tipologia 3



- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Suíte
- 7 Circulação
- 8 Quarto 2

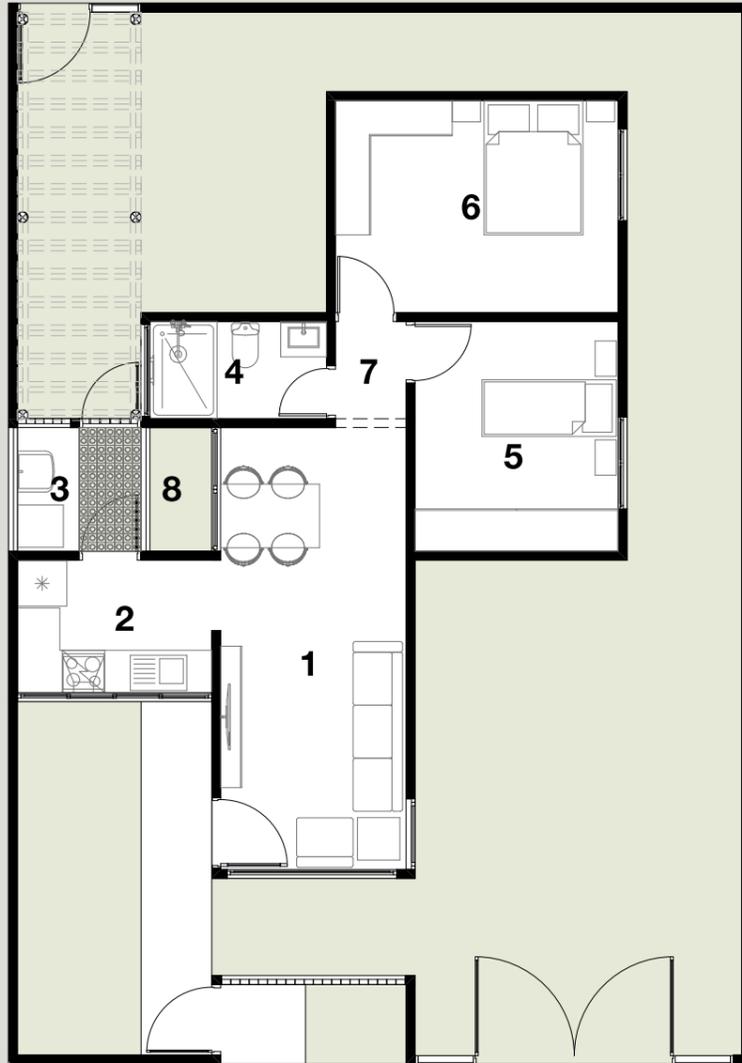
Fachada frontal

# **As tipologias**

## **Plantas e fachadas**

## Tipologia 1 - Unidade tipo

- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Quarto 2
- 7 Circulação
- 8 Jardim interno



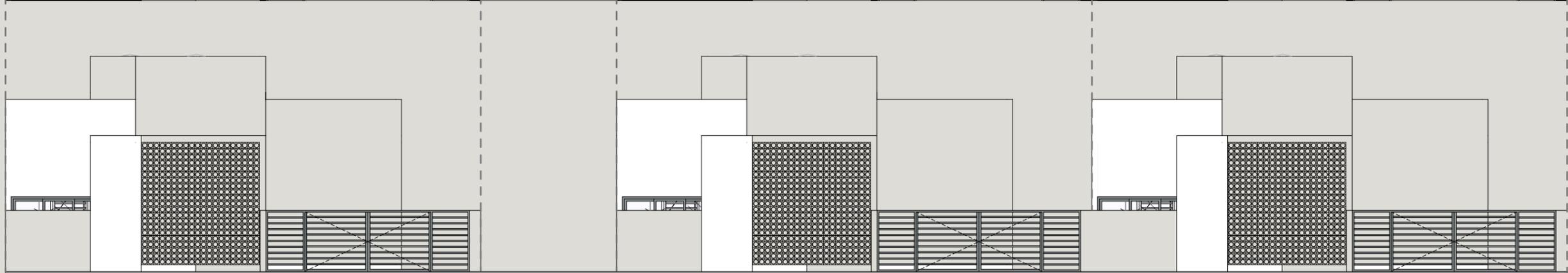
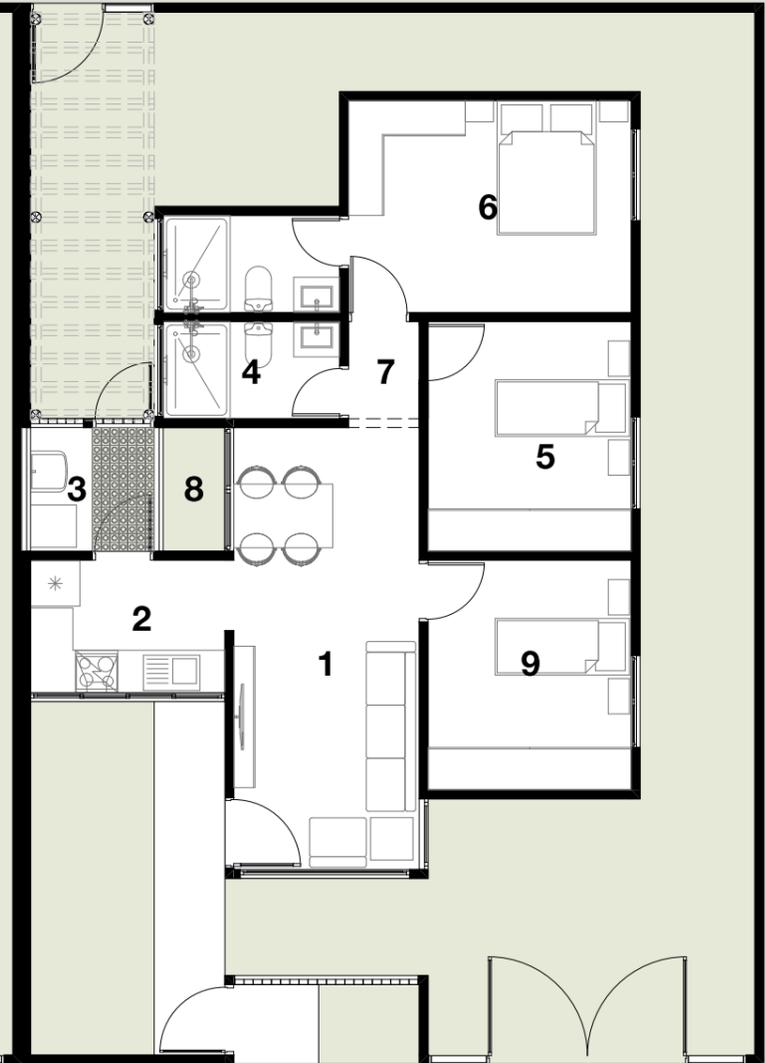
## Tipologia 2

- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Suíte
- 7 Circulação
- 8 Jardim interno



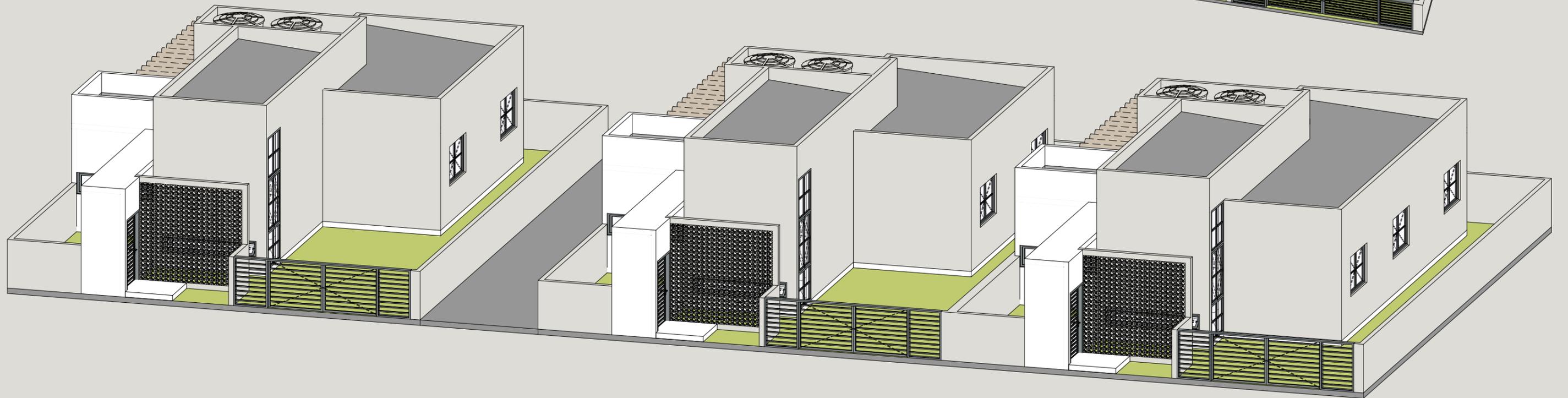
## Tipologia 3

- 1 Sala estar/jantar
- 2 Cozinha
- 3 Área de serviço
- 4 BWC
- 5 Quarto 1
- 6 Suíte
- 7 Circulação
- 8 Jardim interno
- 9 Quarto 2



# **As tipologias**

## **modelagem 3D**



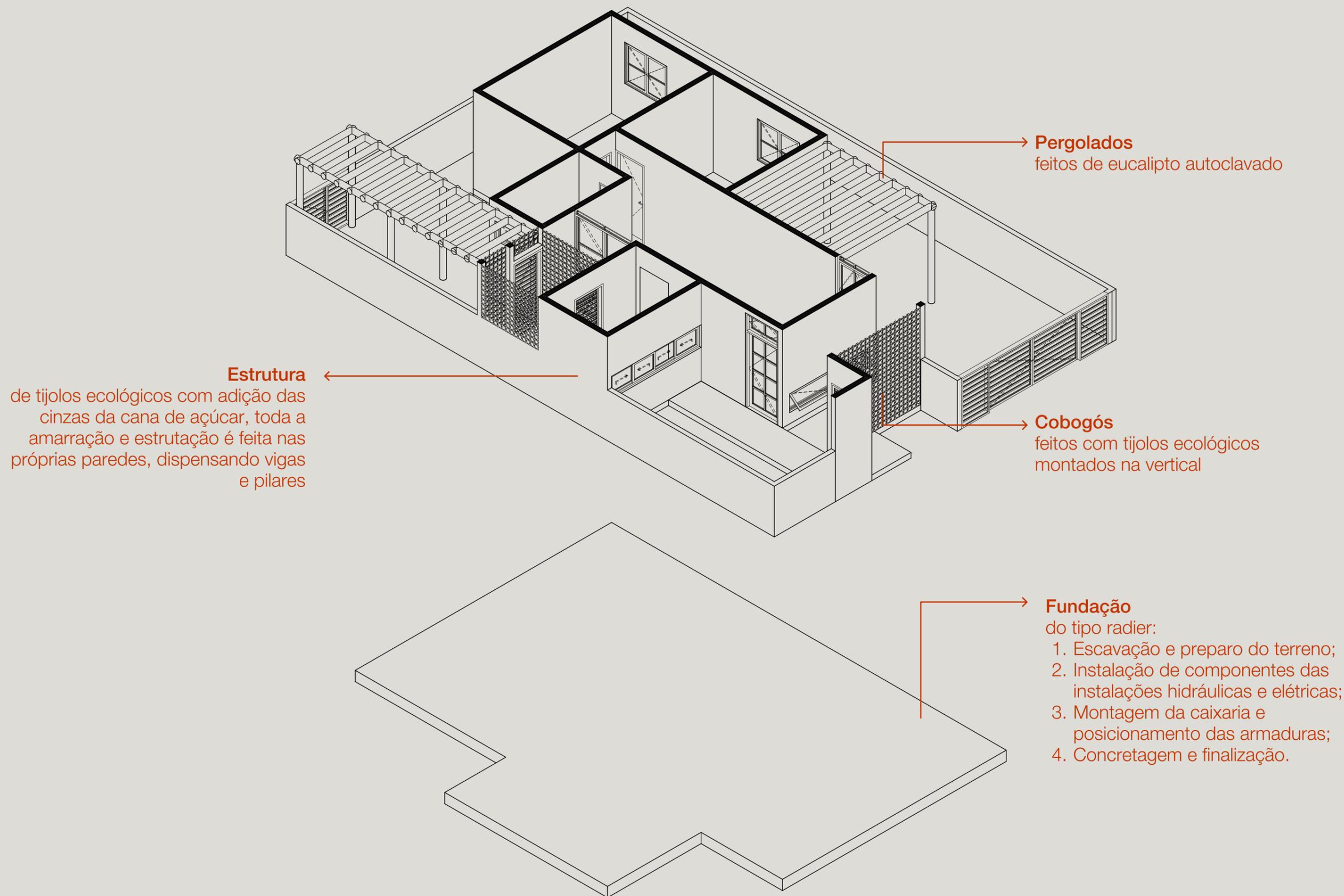
# Método construtivo

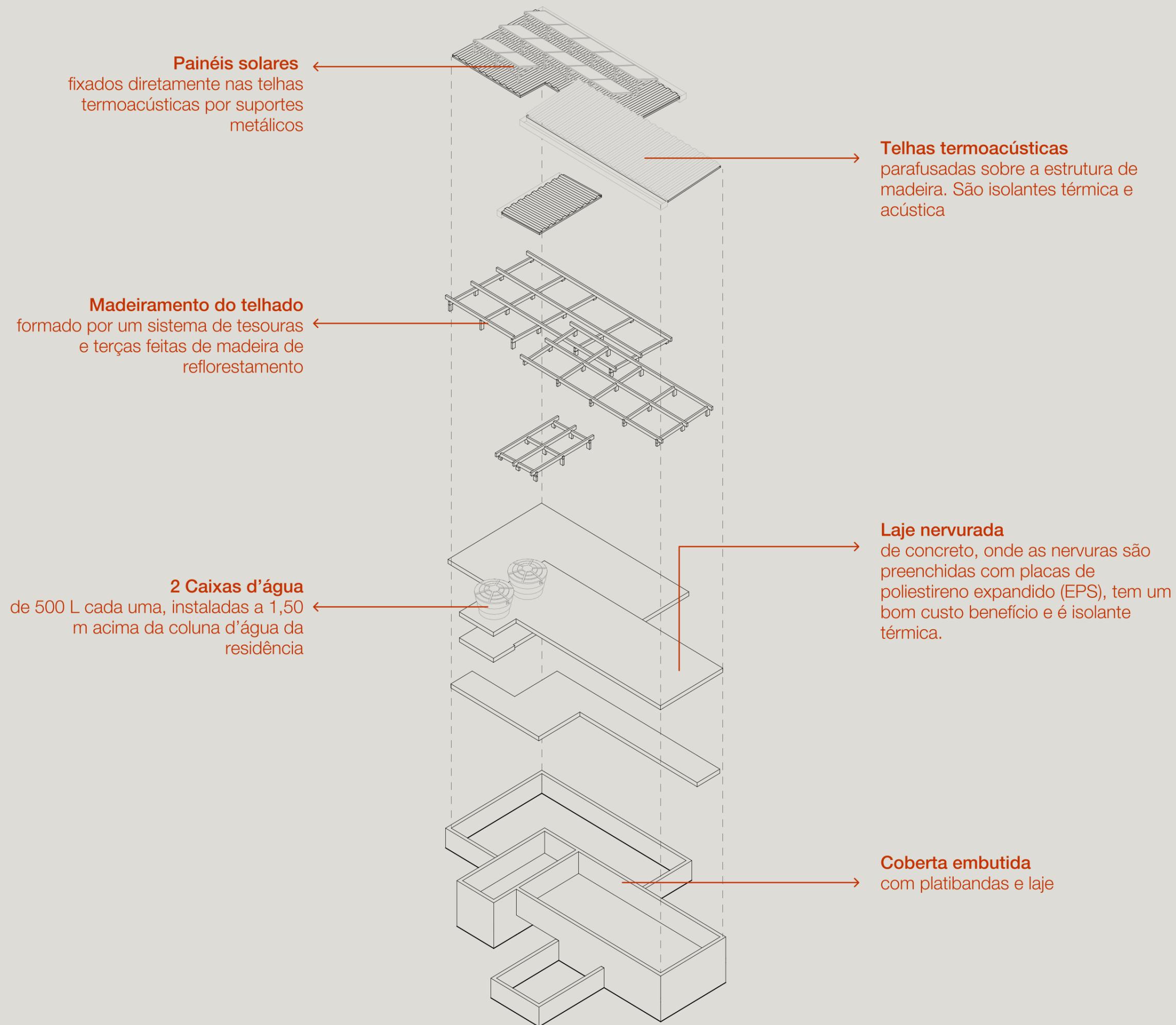
O Conjunto Mamulengo toma como base construtiva a utilização da fundação em sapata corrida, com alvenaria, percorrendo todo o comprimento das paredes da construção. Como vedação e estrutura, tem-se o uso do tijolo ecológico em sua integridade (12,5cm x 25cm x 7cm) e, em algumas ocasiões, é utilizado meio tijolo (12,5cm x 12,5cm x 7cm). Feito a partir do reaproveitamento de resíduos, são utilizadas para a sua confecção as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar, couro, borracha, materiais de descarte da maricultura, fibra de coco do babaçu, entre outros. A facilidade de execução, a redução dos resíduos de construção e a melhoria da produtividade conferem ao tijolo um caráter ambiental positivo, aplicando conceitos de sustentabilidade na sua fabricação e no decorrer da execução da obra.

A cada metro de altura, é disposto um cintamento de concreto armado que anula a necessidade de pilares e vigas na construção, o que confere ao tijolo ecológico um caráter estrutural e independente. As paredes em tijolos são todas impermeabilizadas por um selador acrílico, garantindo sua proteção.

A laje escolhida é a nervurada, preenchida por blocos de poliestireno expandido, e se engasta nas paredes. O telhado se estrutura em um madeiramento simples, com cobertura de telha termoacústica, que isola a temperatura e o som, ao mesmo tempo que garante o controle térmico dos ambientes, promovendo menores gastos com ar-condicionado e proporcionando medidas que consomem energia. Acima disso, são implantados painéis solares, fixados a partir de um fixador de alumínio, que conferem a inclinação necessária ao adequado funcionamento do sistema.

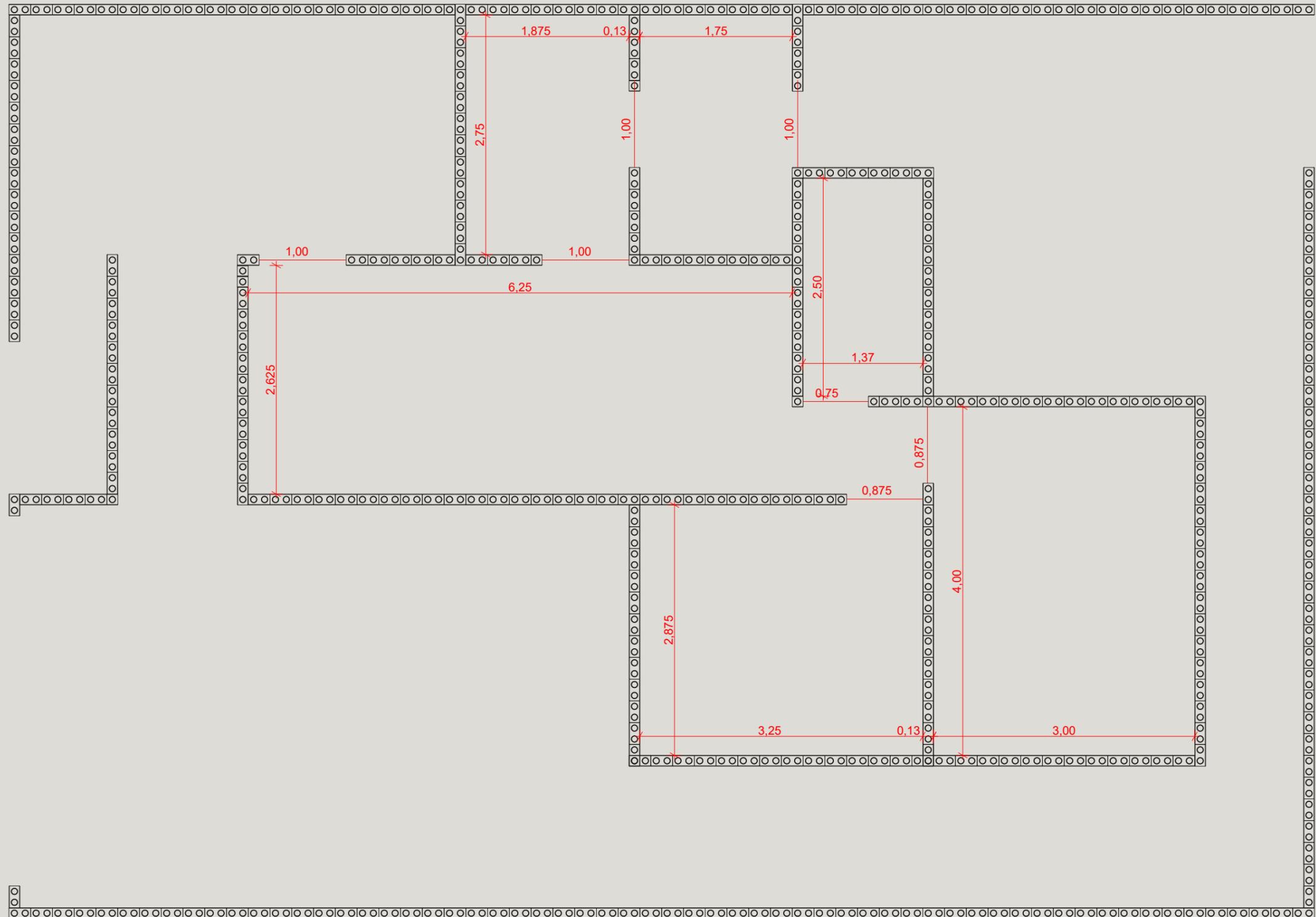
A sustentabilidade, então, é ponto chave no processo de construção da edificação, que conta com materiais e técnicas cuidadosas e eficientes.





# Planta primeira fiada

## 1/50



0. PLANTA PRIMEIRA FIADA  
Escala: 1:50

# 4.4

## Sustentabilidade aplicada

Como já foi dito ao longo do trabalho, a sustentabilidade é uma das premissas para a elaboração do Conjunto Mamulengo. Sendo assim, foram definidas quatro estratégias sustentáveis para o projeto, a implantação de biodigestores para destinar os resíduos sólidos como forma de solucionar de forma ecologicamente correta a ausência de saneamento básico na cidade e para as águas cinzas, a estratégia utilizada foi o jardim filtrante como bacia de retenção, aproveitando o miolo verde do conjunto.

Para ajudar no problema da crise hídrica na cidade, foram implementados sistemas de captação e armazenamento de águas pluviais em cisternas, possibilitando o reuso desses afluentes para pias, chuveiros e descargas. Por fim, foi proposto o uso de painéis solares nas coberturas das unidades habitacionais, reduzindo os futuros gastos com energia elétrica, junto a utilização das telhas tipo sanduíche como forma de favorecer o conforto térmico e acústico das residências

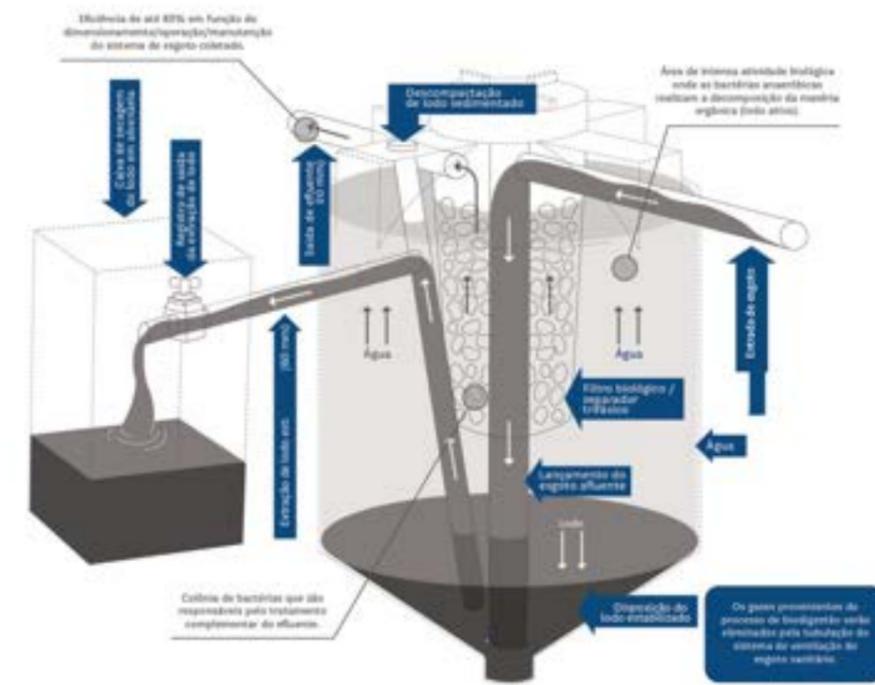
### Os Biodigestores

Esses equipamentos funcionam como uma estação de tratamento de esgoto de dimensões domésticas para serem usados em unidades habitacionais unifamiliares, para o esgotamento sanitário dos dejetos líquidos. São fabricados com material 100% impermeável o que impede a contaminação do solo e é mais eficiente que as fossas convencionais contando ainda com sistema de extração do lodo, dispensando o trabalho de caminhões limpa fossas.

Para residências de baixo padrão é indicado o biodigestor de 600 litros, que realiza a coleta e o tratamento do esgoto produzido por até 6 pessoas e podem tratar até 80% da matéria orgânica dos esgotos. O princípio do processo funciona da seguinte forma, os efluentes coletados são conduzidos por tubulações até o biodigestor onde ocorre a biodigestão anaeróbica. (FOX) Quanto a locação do biodigestor no lote da residência, foi proposto colocá-lo no jardim frontal da residência, no lado onde se localiza toda a zona de áreas molhadas da residência, como a cozinha, área de serviço e banheiro, para que o processo de encanação fosse facilitado e com menores custos. (FOX)



(F70) Recorte da planta tipo com indicação do biodigestor. Fonte: Autoria da autora.



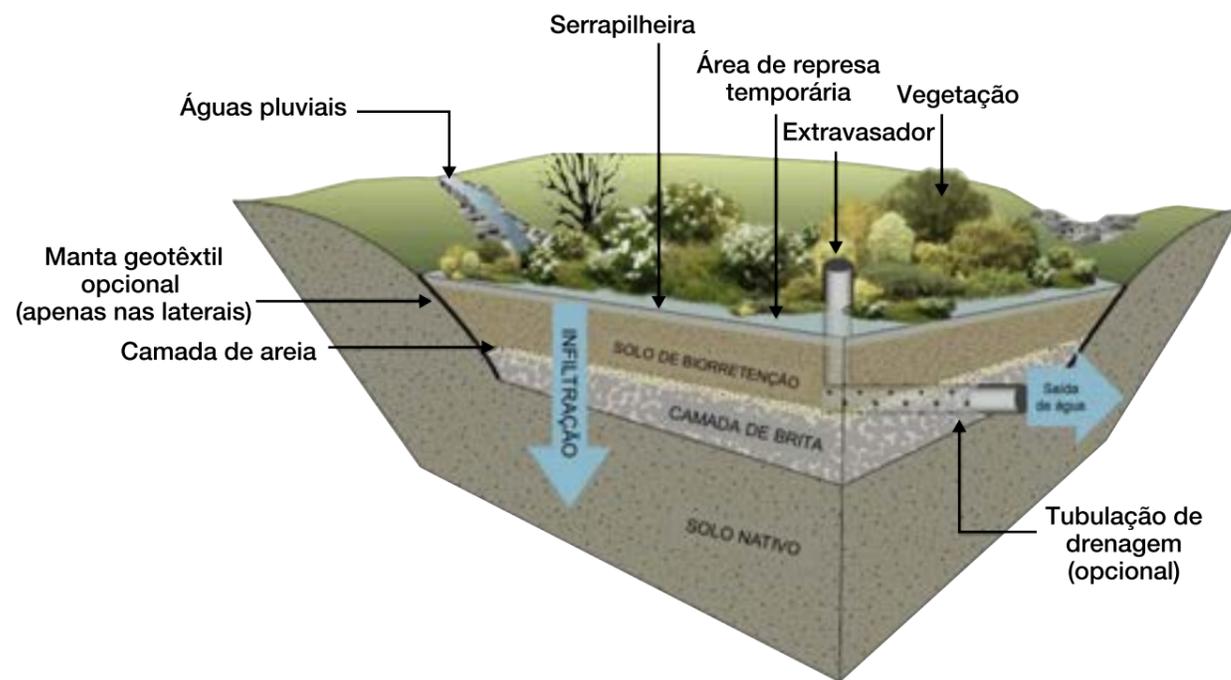
(F71) Esquema do funcionamento de um biodigestor. Fonte: Manual de instalação do biodigestor - Acqualimp.

### Jardim Filtrante com caráter de acia de Retenção.

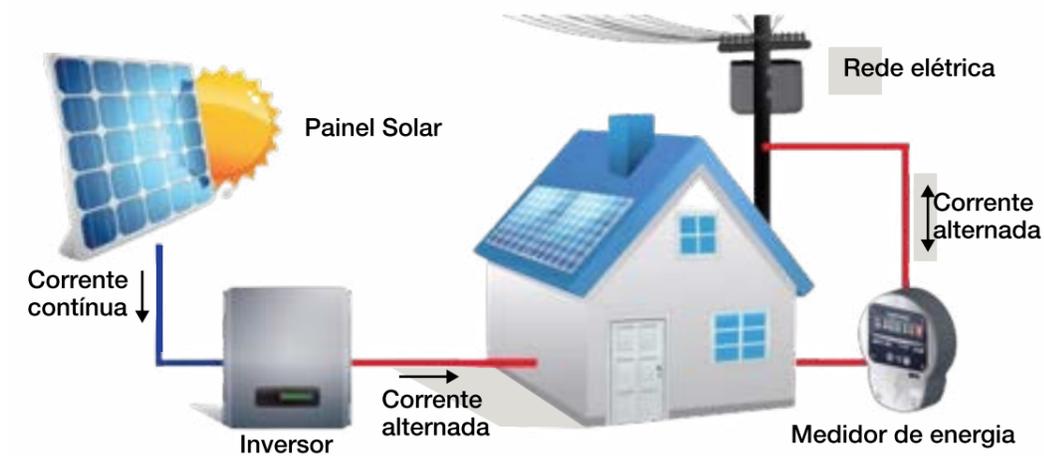
Jardim filtrante consiste em um pequeno lago impermeabilizado, com pedras, areia e plantas aquáticas, de manutenção simples, tem como objetivo o tratamento de água servida oriunda de chuveiros, de pias, de tanques e, ricas e detergentes, em resto de alimentos, em óleos, gorduras e sabões, a denominada “água cinza”. Foi inicialmente pensada para o saneamento básico rural.

É importante para a proteção do meio ambiente evitando o descarte de esgoto não tratado, além de permitir a reutilização da água para irrigação e outros usos diversos. Esse sistema possibilita ainda a utilização de plantas para a fitorremediação que utiliza a interação entre as bactérias localizadas nos rizomas das plantas e os diferentes tipos de contaminantes (orgânicos e inorgânicos).

Aliado aos jardins filtrantes temos a tecnologia da bacia de retenção que nada mais é que uma depressão utilizada para receber água de chuva favorecendo sua infiltração no solo. Considerando o que foi descrito acima, propôs-se neste trabalho a utilização do princípio do jardim filtrante no miolo verde do conjunto, assumindo o caráter de bacia de retenção, porém sem a implantação de um lago, que receberá a contribuição de águas cinza de todas as unidades, utilizando-se plantas sobre a área da bacia, promovendo a fitorremediação dos efluentes.



(F72) Esquema do funcionamento de uma bacia de retenção. Fonte: ROSA, 2017.



(F74) Esquema do funcionamento do sistema on grid. Fonte: Baoribeiro.

### Painéis solares

Os painéis solares têm tido um crescimento muito rápido no Brasil, a quantidade de pessoas instalando esse tipo de equipamento só cresce a cada dia. Os custos com energia elétrica impactam fortemente no orçamento das famílias e além disso a energia solar é uma fonte de energia limpa.

A área de telhado proposta neste trabalho é 54,2 m<sup>2</sup>, mais que o suficiente para a instalação de um sistema fotovoltaico, pois a área mínima exigida é de 10 m<sup>2</sup>. Uma unidade unifamiliar com 05 membros consome em média 200 kwh, considerando que são necessários cerca de 7 a 10 m<sup>2</sup> de painéis para cada Kw de potência, o que no presente projeto, segundo as indicações da maioria dos fabricantes de equipamentos, seria necessário em torno de 18 m<sup>2</sup>.

O telhado proposto no trabalho é de telhas metálicas termo acústicas, tipo sanduíche, necessitando de um sistema de fixação para os painéis, o sistema contempla ainda o inversor e a conexão com a rede elétrica, o que denominamos de sistema on grid.



(F73) Esquema de instalação e fixação de painéis solares. Fonte: Hyspex.

### Captação de água da chuva:

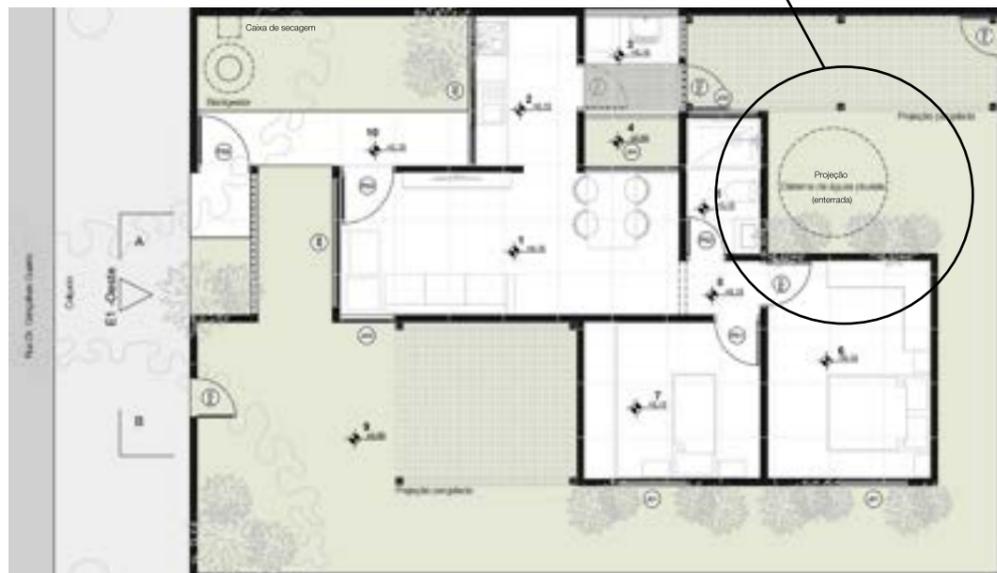
A água é um recurso finito e além disso podemos perceber a cada ano a mudança no regime de chuvas de diversas regiões, porém a captação da água das chuvas para uso não potável é uma estratégia sustentável para o enfrentamento de períodos de escassez e até uma forma de conviver com os intervalos no fornecimento de água pelas empresas que fazem esse serviço.

A cidade de Carpina, possui uma pluviosidade média de 795 mm/ano, com a concentração das chuvas os meses de março a julho, o abastecimento de água da cidade é feita pela COMPESA e retira água de duas barragens da região, a barragem do Orá em Paudalho e a barragem de Carpina. A água coletada da chuva tem por finalidade ser utilizada em descargas de vasos sanitários, irrigação de jardins, lavagem de piso e de roupas, não sendo recomendada para o consumo humano.

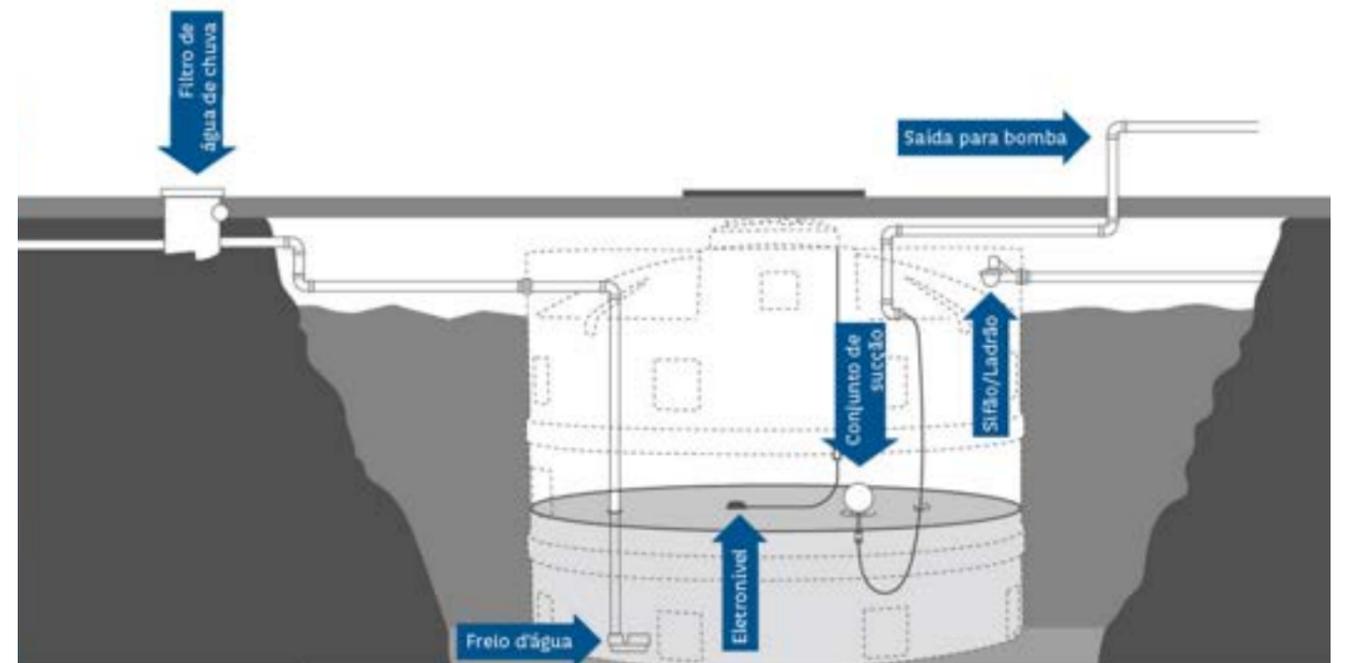
A água usada para a alimentação e higiene pessoal corresponde a 45% e 55% para o restante das atividades do lar. Para calcular o volume de uma cisterna para atender a uma residência de 05 pessoas foi utilizado o que determina a norma ABNT NBR 15527/2007 com a seguinte fórmula:  $V(\text{litros/ano}) = 0,95 \times A (\text{m}^2) \times P (\text{litros/ano/m}^2)$  onde V é o volume anual, mensal ou diário de chuva aproveitável e 0,95 é o coeficiente de escoamento superficial para telhas metálicas, que é o caso desta proposta; A é a área de coleta do telhado e P é a precipitação média anual, mensal ou diário de chuva.

Na presente proposta pode-se considerar uma média pluviométrica de 66,25 mm/mês para uma área de coleta de 54,2 m<sup>2</sup> correspondendo então a uma cisterna com capacidade para 3,45 m<sup>3</sup> supondo um consumo diário de 120 l/pessoa/dia, para uma família de 5 pessoas tem-se um consumo diário de 600 l, resultando em um volume armazenado capaz de manter uma residência por até 5 dias sem o recebimento de água do sistema público. Porém os intervalos de fornecimento de água na cidade de Carpina, especificamente o bairro do Cajá, obedece um calendário de três dias com água por sete dias sem água.

Esse fato passa exigir um volume maior de água para mais dois dias, a partir dessa informação podemos instalar a necessidade de reserva passa para 4,2 m<sup>3</sup>. Em virtude da maioria das indústrias de cisternas oferecerem além das mini cisternas, que são muito pequenas para o caso em tela, fabricam também outros tamanhos de cisternas maiores com 3, 5 e 10 m<sup>3</sup>. Considerando a necessidade do programa, optou-se por uma cisterna com 5 m<sup>3</sup> para uso enterrado com recalque através de bomba acoplada a um dosador de cloro. A proposta de instalação da cisterna é enterrada no quintal da casa.



(F75) Recorte da planta tipo com indicação da cisterna de águas pluviais. Fonte: Autoria da autora.



(F76) Esquema do funcionamento de uma cisterna. Fonte: Manual de instalação cisterna - Acqualimp.

# Considerações finais

A elaboração de um projeto voltado para a habitação de interesse social no Brasil sempre será um desafio, as camadas históricas e os enraizamentos que fazem parte desse tema possuem proporções gigantes. Dessa maneira, a busca por uma maior compreensão de como se dá o funcionamento dos programas habitacionais e quais as características que se sucedem ao longo dos anos e governos, teve extrema importância para a delimitação do tipo de projeto a ser desenvolvido. Unir as problemáticas que envolvem a produção habitacional no país ao enfrentamento da expansão urbana da cidade do Carpina e o crescimento desenfreado do mercado de habitações populares indo de encontro aos números déficit habitacional do município, atrelado a inserção da sustentabilidade aplicada em obras de baixo custo, foi uma grande oportunidade de propor uma nova forma de construir no interior pernambucano baseada no atendimento as necessidades da população do município e romper os laços com a rigidez construtiva, a miniaturização das unidades e a negação a cidade, referente a produção da habitação de interesse social em todo país.

# **Referências bibliográficas**

BAIRROS de bolso: pequenas vizinhanças, grandes comunidades. Somos Cidade|16 fevereiro, 2023. Disponível em: <https://somoscidade.com.br/2023/02/bairros-de-bolso-pequenas-vizinhancas-grandes-comunidades/>. Acessado em 06 de Abril de 2023.

BONDUKI, Nabil Georges. Origens da habitação social no Brasil. *Análise Social*, vol XXIX(127), 1994(3º), 711-732.

CAIXA Economica Federal. Cartilha Crédito Habitacional PF: modalidades, condições de financiamento e programas. SEH/PA, 2022.

CARRION, Otilia B. K. NOVA POLITICA HABITACIONAL: UMA VELHA QUESTÃO. I Encontro Estadual de Luta pela Moradia, 1990, Porto Alegre.

"Casa dos Caseiros / 24 7 Arquitetura" 15 Jun 2016. ArchDaily. Acessado em 8 de abril de 2023 . <<https://www.archdaily.com/789540/casa-dos-caseiros-2-arquitetura-design>> ISSN 0719-8884

"Centro Educacional da Academia Viettel / VTN Architects" [Viettel Academy Educational Center / VTN Architects] 27 Jun 2019. ArchDaily Brasil. Acessado 8 Abr 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/919115/centro-educacional-da-academia-viettel-vtn-architects>> ISSN 0719-8906

CHORNOBAI, Sara Regiane. Habitação flexível: estratégia de sustentabilidade. 2017. 61f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

CONSTANTINO, Eliane; MACHADO, Letícia Bettio. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL BRASILEIRA: UMA ANÁLISE SOBRE PADRÕES TIPO-MORFOLÓGICOS E POLÍTICAS PÚBLICAS: ARQUITETURA, CIDADE e AMBIENTE. 21 Congresso Brasileiro de Arquitetos – 9 a 12 de outubro de 2019 – Porto Alegre – RS.

CONHEÇA o perfil de alumínio para fixar painel solar e como é usado. Hyspex Alumínios. Disponível em: <https://hyspex.com.br/conheca-o-perfil-de-aluminio-para-fixar-painel-solar-e-como-e-usado/>. Acessado em 04 de Abril de 2023.

DELAQUA, Victor. "Habitação de Interesse Social Sustentável / 24.7 arquitetura design" 15 Set 2013. ArchDaily Brasil. Acessado 7 Abr 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/01-141035/habitacao-de-interesse-social-sustentavel-slash-24-dot-7-arquitetura-design>> ISSN 0719-8906

FERREIRA, João Sette Whitaker (Coord). Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano. Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos. São Paulo: LABHAB; FUPAM, 2012. 200 p.

"Habitação Villa Verde / ELEMENTAL" [Villa Verde Housing / ELEMENTAL] 28 Nov 2013. ArchDaily Brasil. Acessado 8 Abr 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental>> ISSN 0719-8906

"Habitação Monterrey / ELEMENTAL" [Monterrey Housing / ELEMENTAL] 12 Fev 2012. ArchDaily Brasil. Acessado 8 Abr 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/01-30335/elemental-monterrey-elemental>> ISSN 0719-8906

"Habitação Social Wirton Lira / Jirau Arquitetura" 15 Mar 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 8 Abr 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/920210/habitacao-social-wirton-lira-jirau-arquitetura>> ISSN 0719-8906

KEELER, M.; BURKE, B. Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis. Porto Alegre: Bookman, 2010, 362p.

LABHAB. Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano. Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos. Coordenador João Sette Whitaker Ferreira. São Paulo: LABHAB ; FUPAM, 2012.

MANUAL de instalação biodigestor. Acqualimp. Extrema, MG-Brasil, 2023. p. 8.

MANUAL de instalação cisterna. Acqualimp. Extrema, MG-Brasil, 2022. p. 6..

MARQUES, C. S. P; AZUMA, M. H; SOARES, P. F. A importância da arquitetura vernacular. Akropolis, Umuarama, v. 17, n. 1, p. 45-54, jan./mar. 2009

MARTINS, Bruno Tobias; RAMOS, Elton Alves; SILVA, Juliana Maria da. Uma análise das transformações urbanas do município de Carpina/PE que ocorrem em virtude de sua localização geográfica. Revista Rural & Urbano, Recife. v. 01, n. 01, p. 50-57, 2016

MOURA, Elda Marra de, et al. Tijolos solo-cimento com adição de cinzas residuais do Bagaço de cana: análise quanto a compressão e absorção de água. Ambiente Construído, Rede de ensino Doctum – Unidade Cataguases, 13 Nov 2021.

NASCIMENTO, Douglas. Vila Maria Zélia. São Paulo Antiga, São Paulo, 11/10/2012. Acessado em 31 Março 2023..

NIKOS A. Salingaros, DAVID BRAIN, Andrés M. Duany, MICHAEL W. Mehaffy & Ernesto PHILIBERT-PETIT. "Antipadrões da habitação social na América Latina" [Antipatrones de la vivienda social en Latinoamérica] 18 Mar 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo) Acessado 16 Out 2022.

OVERSTREET, Kaley. "Existe um futuro para a arquitetura open source?" [Is There a Future for Open Source Architecture?] 26 Dez 2022. ArchDaily Brasil. (Trad. Bisineli, Rafaella) Acessado 8 Abr 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/983587/existe-um-futuro-para-a-arquitetura-open-source>> ISSN 0719-8906

PALERMO, Carolina; MORAIS, Gabriela; COSTA, Marianne; FELIPE, Carolina. HABITAÇÃO SOCIAL: UMA VISÃO PROJETUAL. IV Colóquio de Pesquisas em Habitação "Coordenação Modular e Mutabilidade. Universidade Federal de Minas Gerais, escola de arquitetura, 2007.

PATRO, Raquel. "35 Árvores ideais para calçadas". 26 Jan 2018. Jardineiro.net. Acessado 10 Março 2023.

PERIM, Ariadne Araújo Silva. Sustentabilidade na habitação de interesse social: uma proposta para o município de Ouro Branco – MG. Universidade Federal de São João del-Rei. Mestrado em tecnologias para o desenvolvimento sustentável, 2014.

RIBEIRO, Thiago Bão. Sistema On Grid: O processo de produção de energia solar fotovoltaica. Bao Ribeiro. 23/08/2022. Disponível em: <https://baoribeiro.com.br/blog/sistema-de-energia-on-grid-como-funciona/>. Acessado em 02 de Abril de 2023.

ROSSATTO RUBIN, Graziela; BOLFE, Sandra Ana. O desenvolvimento da habitação social no Brasil *Ciência e Natura*, vol. 36, núm. 2, mayo-agosto, 2014, pp. 201-2013 Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Brasil.

ROMULLO BARATTO. "Nabil Bonduki: Sobre a ausência de projetos de habitação social de qualidade" 09 Abr 2018. ArchDaily Brasil. Acessado 9 Set 2020.

ROSA, D. W. B. Resposta hidrológica de uma bacia hidrográfica urbana à implantação de técnicas compensatórias de drenagem urbana-Bacia do Córrego do Leitão, Belo Horizonte, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

SÁ, Giovanni. MINHA CASA MINHA VIDA: Começa nesta 4ª a vistoria de 195 imóveis em Serra Talhada. Farol de Notícias, Serra Talhada, 15 Abril 2015. Acessado em 01 Abril 2023

SATTLER, Miguel Aloysio. Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis. Porto Alegre: ANTAC, 2007.

SATTLER, Miguel Aloysio. Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis. Porto Alegre: ANTAC, 2007.

SILVA, Larisse Hellen Soares da. Casa Juá: uma habitação social modelo para a região do alto-oeste potiguar. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, graduação em arquitetura e urbanismo, Natal, 2016.

SILVA, Liliane Rodrigues da. A casa: Protótipo para habitação eco sustentável de interesse social. Trabalho final de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal Fluminense, 2016.2

SILVA, Ricardo Andrade da Costa. CARTÕES-POSTAIS DO PAULISTA-PE: UMA PROPOSTA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO. IV ENECULT - Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura 28 a 30 de maio de 2008 Faculdade de Comunicação/UFBa, Salvador-Bahia-Brasil.

SOUZA, Joedy Mayara Santa Rosa de. Avaliação dos compósitos de resíduo de marmoraria e de construção civil para fabricação de tijolos de solo cimento. Dissertação (Mestrado - Construção Civil) Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2022.

STOTT, Rory. "ELEMENTAL disponibiliza ao público os desenhos de 4 projetos habitacionais" [ELEMENTAL Releases Plans of 4 Housing Projects for Open-Source Use] 06 Abr 2016. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo) Acessado 13 Fev 2023. <<https://www.archdaily.com.br/br/785050/elemental-disponibiliza-desenhos-de-4-projetos-habitacionais-para-uso-open-source>> ISSN 0719-8906

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE DE MINAS GERAIS. et al. ECOTERM Modular. MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DA EXECUÇÃO DE ALVENARIA MODULAR DE SOLO-CIMENTO. Universidade Federal de Minas Gerais, unidade Passos. Ed 2020.

