



**CUSTO E DESEMPENHO NA
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL:**
ESTUDO APLICADO NO CONJUNTO ESPERANÇA



CUSTO E DESEMPENHO NA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL:
estudo aplicado no Conjunto Esperança

Trabalho de conclusão de curso submetido ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

BANCA:

Orietadora: Neliza Maria e Silva Romcy

Membro Interno: Márcia Gadelha Cavalcante

Membro Externo: Mayra Soares de Mesquita Mororó

GUSTAVO DOS REIS PENA

Fortaleza, Janeiro de 2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por que me guiou desde pequeno para esta profissão e para esse novo caminho que vou entrar. Também agradeço por ter me dado constantes injeções de ânimo, quando tudo parece estar desmoronando.

Por conseguinte, agradeço aos meus pais, Roberto Marcelino e Wyhara dos Reis, pelo acompanhamento de uma vida e por sempre me incentivarem no desenho, nos estudos e nas conquistas. Tudo o que conquistei até hoje foi fruto de atos de dedicação deles, de sonhos que eles deixaram, de cansaços e desconfortos que eles tiveram, para que hoje eu pudesse concluir um sonho, que também é o deles.

Agradeço aos amigos que fiz e que me ajudaram e me incentivaram, que fizeram parte dessa trajetória, sejam nos momentos bons ou nos ruins. Agradeço pelas horas em discussões de projeto, dentre brigas e risadas, para que hoje, pudesse pegar tudo o que aprendi com vocês e aplicar nesse estudo.

Agradeço também a dois profissionais, que me encaminharam e me deram inspiração para essa proposição. Eu agradeço ao Engenheiro Civil Raimundo Calixto e ao arquiteto Regis freire, que indiretamente colaboraram com esse trabalho.

Agradeço também a toda a equipe de professores, que contribuíram diretamente para que esse trabalho fosse desenvolvido. Agradeço a minha orientadora, Neliza Romcy, a Marcia Cavalcante, que também colaborou com esse trabalho.

RESUMO

A produção de Habitação de Interesse Social no Brasil tem sido historicamente marcada pela busca pela redução de custos imediatos, frequentemente associada à adoção de parâmetros mínimos de dimensionamento e desempenho. Essa lógica, embora viabilize a execução de empreendimentos em larga escala, tende a gerar impactos negativos na qualidade espacial, no desempenho técnico das edificações e no custo global ao longo de seu ciclo de vida. Este trabalho investiga a relação entre custo e desempenho na habitação multifamiliar, tendo como base o estudo de caso do Conjunto Esperança, localizado na cidade de Fortaleza-CE.

A pesquisa articula revisão bibliográfica, análise normativa, levantamento empírico e estudo de caso, buscando compreender como decisões projetuais influenciam a estabilidade espacial das unidades habitacionais, a ocorrência de modificações informais e a durabilidade das edificações. A partir da análise das tipologias existentes, identificou-se que unidades excessivamente compactas apresentam maior propensão a ampliações e alterações posteriores, enquanto soluções com melhor adequação dimensional e organização espacial tendem a manter-se mais estáveis ao longo do tempo.

Como desdobramento da pesquisa, foi desenvolvido um projeto arquitetônico que opera como síntese crítica e instrumento de verificação das hipóteses levantadas. O projeto propõe a articulação entre diferentes tipologias residenciais, a qualificação dos espaços livres e o atendimento às especificações de desempenho da NBR 15.757, demonstrando que a ampliação controlada de área e a melhoria da qualidade espacial não implicam, necessariamente, em aumento proporcional dos custos. Ao contrário, os ensaios indicam que tais estratégias podem resultar em soluções mais eficientes e economicamente vantajosas quando consideradas sob a perspectiva do custo global.

Conclui-se que o projeto arquitetônico desempenha papel central na mediação entre custo, desempenho e qualidade habitacional, sendo fundamental para a construção de soluções de HIS mais duráveis, adaptáveis e integradas à cidade. O trabalho reforça a necessidade de superar a lógica do atendimento mínimo normativo, apontando caminhos para uma produção habitacional social mais qualificada e sustentável.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Conjunto Esperança - Fortaleza - CE. Fonte: Google Satélite.

Figura 02: Conjunto Ceará - Fortaleza - CE. Fonte: Google Satélite.

Figura 03: Cidade Alta - Natal - RN. Fonte: Google Satélite.

Figura 04: Vista do Conjunto Esperança por satélite, 2008.

Figura 05: Planta da casa tipo A, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

Figura 06: Planta da casa tipo B, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

Figura 07: Planta da casa tipo C, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

Figura 08: Planta do apartamento, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

Figura 09: Planta do Bloco Padrão, cedida pela COHAB.. Fonte: Mouta, 2012

Figura 10: Perspectiva do bloco de apartamento, baseada na planta fornecida. Fonte: Altoral

Figura 11: Planta do pavimento tipo mobiliada. Fonte: Altoral

Figura 12: Planta esquemática do principais pontos de alterações no pavimento tipo e térreo. Fonte: Altoral

Figura 13: Vista de satélite com a indicação do recorte do conjunto e posicionamento das vias largas e estreitas. Fonte: Altoral

Figura 14: Exemplo de Avenida Larga. Fonte: Google Satélite

Figura 15: Exemplo de Avenida Estreita. Fonte: Google Satélite

Figura 16: Vista geral do Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

Figura 17: Distribuição do programa - Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

Figura 18: Diferença de escalas - Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

Figura 19: Planta do pavimento tipo das torres. Fonte: Archidaily.

Figura 20: Plantas mobiliadas das unidades que compõem a lâmina. Fonte: Archidaily.

Figura 21: Vista da noturna do Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

Figura 22: Vista geral do Residencial Corruíras. Fonte: Archidaily.

Figura 23: Implantação e pavimento tipo. Fonte: Archidaily.

Figura 24: Modulação e organização dos pavimentos. Fonte: Archidaily.

Figura 25: Vista interna do Corruíras. Fonte: Archidaily.

Figura 26: Vista da rampa e dos corredores. Fonte: Archidaily.

Figura 27: Plantas da Sala de Leitura e do Salão de Festas. Fonte: Archidaily.

Figura 28: Planta do Aptm. com 2 dormitórios e do Aptm Acessível. Fonte: Archidaily.

Figura 29: Vista da Fachada. Fonte: Archidaily.

Figura 30: Vista Geral do Edifício Wessel. Fonte: Archidaily.

Figura 31: Planta do térreo. Fonte: Archidaily.

Figura 32: Corte. Fonte: Archidaily.
Figura 33: Vista do entorno. Fonte: Archidaily.
Figura 34: Vista do corredor. Fonte: Archidaily.
Figura 35: Planta da Casa Geminada - Tipo C. Fonte: Archidaily.
Figura 36: Planta do pavimento tipo - Apartamentos. Fonte: Autoral, Adaptado de Mouta, 2012.
Figura 39: Planta A - 3 Quartos. Fonte: Autoral.
Figura 40: Planta B - 2 Quartos. Fonte: Autoral.
Figura 41: Pavimento Tipo Bloco de Apartamentos - Conjunto Esperança. Fonte: Autoral, Adaptado de Mouta, 2012.
Figura 42: Pavimentos Tipo Nucleares. Fonte: Autoral.
Figura 43: Pavimentos Tipo em Fita. Fonte: Autoral.
Figura 43: Pavimentos Tipo em Fita - Quantidade de U.H. Variáveis. Fonte: Autoral.
Figura 44: Pavimentos Tipo em Fita - Quantidade de U.H. Variáveis. Fonte: Autoral.
Figura 45: Perspectiva isométrica - Bloco padrão. Fonte: Autoral.
Figura 46: Perspectiva isométrica - Estrutura de Concreto. Fonte: Autoral.
Figura 47: Localização do Conjunto Esperança. Fonte: Autoral.
Figura 48: Infraestrutura e Vazios Urbano. Fonte: Fortaleza em Mapas.
Figura 49: Localização do terreno adotado. Fonte: Autoral.
Figura 50: Zoneamento Urbano e terreno adotado. Fonte: Fortaleza em Mapas.
Figura 51: Equipamentos públicos. Fonte: Fortaleza em Mapas.
Figura 52: Vista de satélite do terreno adotado. Fonte: Google Satélite.
Figura 53: Figura 01 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.
Figura 54: Figura 02 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.
Figura 55: Figura 03 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.
Figura 56: Figura 04 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.
Figura 57: Dinâmicas e conflitos que envolvem o terreno adotado. Fonte: Fortaleza em Mapas.
Figura 58: Masterplan e terreno Final. Fonte: Fortaleza em Mapas.
Figura 59: Implantação 01. Fonte: Autoral.
Figura 60: Implantação 02. Fonte: Autoral.
Figura 61: Implantação 03. Fonte: Autoral.
Figura 62: Implantação 01 - Vista Tridimensional. Fonte: Autoral.
Figura 63: Implantação 01: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.
Figura 64: Implantação 01: Simulação de insolação - Inverno. Fonte: Autoral.
Figura 65: Implantação 01 - Simulação de Ventilação. Fonte: Autoral.
Figura 66: Implantação 02: Vista Tridimensional. Fonte: Autoral.
Figura 67: Implantação 02: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.

Figura 68: Implantação 02: Simulação de insolação - Inverno. Fonte: Autoral.
Figura 69: Implantação 02 - Simulação de Ventilação. Fonte: Autoral.
Figura 70: Implantação 03: Vista Tridimensional. Fonte: Autoral.
Figura 71: Implantação 03: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.
Figura 72: Implantação 03: Simulação de insolação - Inverno. Fonte: Autoral.
Figura 73: Implantação 03 - Simulação de Ventilação. Fonte: Autoral.
Figura 74: Planta de implantação e dados urbanísticos. Fonte: Autoral.
Figura 75: Estudo de fluxo. Fonte: Autoral.
Figura 76: Planta de Permeabilidade. Fonte: Autoral.
Figura 77: Planta do térreo. Fonte: Autoral.
Figura 78: Planta de malha estrutural. Fonte: Autoral.
Figura 79: Planta do pavimento tipo 01. Fonte: Autoral.
Figura 80: Planta do terraço. Fonte: Autoral.
Figura 81: Planta do pavimento tipo 02. Fonte: Autoral.
Figura 82: Corte A e Detalhe 01. Fonte: Autoral.
Figura 83: Corte b e Detalhe 02. Fonte: Autoral.
Figura 84: Corte C e Detalhe 03. Fonte: Autoral.
Figura 85: Corte D e Detalhes 04 e 05. Fonte: Autoral.
Figura 86: Elevação Sudoeste. Fonte: Autoral.
Figura 87: Elevação Sudeste. Fonte: Autoral.
Figura 88: Elevação Nordeste. Fonte: Autoral.
Figura 89: Elevação Noroeste. Fonte: Autoral.
Figura 90: Especificações e mapas de fiadas. Fonte: Autoral.
Figura 91: Visualização tridimensional 01. Fonte: Autoral.
Figura 92: Visualização tridimensional 02. Fonte: Autoral.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Indicadores analisados por Classe. Fonte: Adaptado de VIANA et al. (2021), Apud MASCARÓ (2010).

Tabela 02: Índices das unidades. Fonte: Autoral.

Tabela 03: Índices dos pavimentos. Fonte: Autoral.

Tabela 04: Quadro de Serviços adotados para Estrutura de Concreto com Alv. em Blocos Cerâmicos. Fonte: Sinapi-CE.

Tabela 05: Quadro de Serviços adotados para Estrutura de Concreto com Alv. em Blocos Cerâmicos. Fonte: Sinapi-CE.

Tabela 06: Custo da Estrutura de Concreto com vedação em tijolo cerâmico. Fonte: Sinapi-CE.

Tabela 07: Custo da Alvenaria Estrutural, com térreo sob pilotis e vedações em Dry-wall Fonte: Sinapi-CE.

Tabela 08: Índices Urbanísticos da ZRU2. Fonte: LUOS - Fortaleza.

Tabela 09: Demais requisitos Urbanísticos da ZRU2. Fonte: LUOS - Fortaleza.

LISTA DE ABREVIÇÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

HIS – Habitação de Interesse Social

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LUOS – Lei de Uso e Ocupação do Solo

NBR – Norma Brasileira

PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano

U.H. – Unidade Habitacional

ZEIS – Zona Especial de Interesse Social

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	19
1.2 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	21
1.3 METODOLOGIA	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 A QUESTÃO HABITACIONAL	27
2.2 PRODUÇÃO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL	30
2.3 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA	36
3. ESTUDO DE CASO	47
3.1 IMPLANTAÇÃO	49
3.2 UNIDADES	51
3.3 ANÁLISE DE DESEMPENHO DO CONJUNTO	59
3.4 SÍNTESE DAS PROBLEMÁTICAS	60
4. REFERÊNCIAS ARQUITETÔNICAS	61
4.1 CONJ. HAB. DO JARDIM EDITE / MMBB ARQUITETOS + H+F ARQUITETOS (SÃO PAULO)	63
4.2 RESIDENCIAL CORRUÍRAS (SÃO PAULO)	68
4.3 EDIFÍCIO WESSEL / VIGSNÆS+KOSBERG++ ARCHITECTS (ASKER, NORUEGA):	74
5. ANÁLISES COMPARATIVAS DE CUSTO	79
5.1 NÍVEL DA UNIDADE	81
5.2 NÍVEL DO PAVIMENTO	89
5.3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS	95
5.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO	105

6. PROJETO _____	107
6.1 ÁREA DE INTERVENÇÃO	109
6.2 MORFOLOGIA	114
6.3 PROJETO ARQUITETÔNICO	120
6.4 MATERIALIDADE E DETALHAMENTOS	132
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	173
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	179
9. RENDERIZAÇÕES _____	185
10. PRANCHAS _____	197



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe-se a discutir a qualidade da produção arquitetônica em áreas periféricas de Fortaleza, com ênfase nas Habitações de Interesse Social (HIS), frequentemente marcadas pela informalidade, pela autoconstrução e pela ausência de critérios técnicos de projeto. Como recorte empírico, adota-se o bairro do Conjunto Esperança, situado na zona sudoeste da capital cearense, cuja relevância se justifica pela presença consolidada de infraestrutura urbana, diversidade de atividades comerciais e acesso a múltiplos modais de transporte público.

Diante desse contexto, desenvolve-se uma proposta de edifício residencial multifamiliar que busca otimizar a relação entre custo e desempenho arquitetônico. O trabalho tem como objetivo atender às necessidades básicas dos moradores com qualidade técnica e espacial, evitando excessos orçamentários e promovendo soluções habitacionais viáveis e duráveis. O conceito de custo-benefício aqui empregado transcende a dimensão financeira, sendo compreendido como a busca por equilíbrio entre viabilidade econômica, desempenho ambiental e funcionalidade do espaço construído.

Para orientar as decisões projetuais, foram adotados parâmetros normativos e referenciais oficiais que norteiam a produção habitacional nacional, tais como a NBR 15.575 (2013), referente ao desempenho das edificações habitacionais; o Selo Casa Azul (2021), promovido pela Caixa Econômica Federal; o Plano Diretor Participativo de Fortaleza (Lei Complementar nº 62/2009); e a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 236/2017). Esses instrumentos asseguram o alinhamento do projeto aos princípios da habitação digna, sustentável e tecnicamente qualificada.

A pesquisa adota a metodologia BIM (Building Information Modeling) como ferramenta central de simulação e análise, possibilitando a integração, em um mesmo ambiente virtual, entre o desenvolvimento do projeto arquitetônico e a avaliação de seus aspectos técnicos, espaciais e econômicos. A aplicação do BIM permite a comparação objetiva entre diferentes soluções compositivas, ampliando o controle sobre o custo e o desempenho desde as etapas iniciais do processo projetual.

Assim, este estudo busca contribuir para o aprimoramento das estratégias de concepção da habitação social, considerando as especificidades do contexto urbano de Fortaleza e os desafios contemporâneos da produção habitacional no Brasil.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A construção informal é a principal forma de produção arquitetônica manifestada na região periférica de Fortaleza. Esse processo envolve a ocupação irregular de terras, a construção em áreas non-aedificandi ou em sobras de terrenos e de vias, a compra de terrenos em loteamentos irregulares e a autoconstrução fazem parte desse processo. Essa dinâmica caracteriza o que Bonduki (1998) denomina como o tripé da urbanização periférica brasileira: casa própria, loteamento e autoconstrução; modelo que expressa as contradições e as precariedades do processo de construção popular.

Em grande parte dos casos, a principal motivação dos grupos de baixa renda ocuparem irregularmente os espaços urbanos é a busca pela moradia. Nessas situações, as edificações são construídas de forma imediata, com o objetivo de atender apenas às necessidades mais urgentes de sobrevivência (Pequeno, 2008). Com a melhora gradual das condições econômicas, as famílias realizam reformas e ampliações sucessivas, voltadas à melhoria estética e das condições de habitabilidade, como a ventilação cruzada, a iluminação natural e o conforto térmico (Mouta, 2012). Esse processo incremental, típico da autoconstrução por etapas, molda a morfologia das periferias urbanas brasileiras.

De acordo com a Constituição Brasileira de 1988, no art. 6º, a moradia é destacada como um direito básico, por ser essencial para a inclusão do indivíduo na cidade. No entanto, o acesso a uma habitação adequada permanece restrito, sobretudo devido ao alto custo da produção arquitetônica formal. Segundo dados da Fundação João Pinheiro (2025), o Ceará apresenta aproximadamente 82 mil famílias em situação de déficit habitacional, das quais 45% vivem em coabitação e 40% enfrentam ônus excessivo com aluguel (gastam mais de 30% da renda familiar). Parte dessas famílias ainda reside em condições precárias ou irregulares, em domicílios sem infraestrutura adequada e em péssimas condições de desempenho.

A casa, enquanto bem de natureza durável e de alto investimento para as camadas populares, deveria garantir condições de uso prolongado. No entanto, falhas de projeto e execução resultam em problemas funcionais e construtivos que, ao longo do tempo, demandam reformas onerosas. Assim, edificações concebidas com baixo investimento inicial acabam gerando

custos elevados de manutenção, devido à ausência de critérios de eficiência energética e conforto ambiental.

Diante desse cenário, torna-se fundamental adotar soluções projetuais capazes de conciliar o desempenho das edificações com a viabilidade econômica, reconhecendo o alto impacto das decisões tomadas nas fases iniciais sobre o custo final e sobre a qualidade de vida dos moradores.

Assim, evidencia-se a necessidade de uma gestão integrada do processo de projeto, em que informações provenientes de etapas mais avançadas sejam sintetizadas em parâmetros aplicáveis às fases iniciais de concepção, resultando em edificações compatíveis com o desempenho exigido e orientadas por critérios de eficiência econômica.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Objetivos Gerais:

O objetivo do trabalho é desenvolver uma proposta de Habitação de Interesse Social (HIS), a partir de um processo de otimização de custos e tomada de decisões que considerem critérios de desempenho aplicados a edifícios habitacionais, visando conciliar viabilidade econômica e desempenho técnico da edificação.

Objetivos Específicos:

1. Investigar a produção de Habitação de Interesse Social (HIS) no Brasil, identificando os critérios de desempenho estabelecidos por programas habitacionais e normas técnicas.
2. Compreender a produção da habitação e soluções a serem adotadas a partir do conjunto habitacional de referência (Conjunto Esperança).
3. Estudar a relação entre as tomadas de decisão em projeto arquitetônico e o seu impacto no custo da habitação e no seu desempenho.
4. Realizar análises comparativas entre possíveis soluções de projeto, buscando entender o impacto das decisões no custo e no desempenho da edificação.
5. Desenvolver um projeto-modelo de HIS que integre os resultados das análises anteriores, atendendo aos parâmetros de desempenho exigidos pelo contexto urbano e ambiental.

1.3 METODOLOGIA

O desenvolvimento desta pesquisa baseia-se em uma abordagem qualitativa, aplicada e de caráter projetual, voltada à proposição de uma Habitação de Interesse Social (HIS) que concilie desempenho técnico e viabilidade econômica. O estudo adota como recorte empírico o bairro Conjunto Esperança, localizado na zona sudoeste de Fortaleza, cuja escolha se justifica pela consolidação da infraestrutura urbana e pela diversidade de usos e tipologias habitacionais presentes na área.

A metodologia está estruturada em quatro etapas principais: 1. Levantamento bibliográfico; 2. Estudo de caso; 3. Análise comparativa e 4. Proposição projetual, integradas por meio do uso da Metodologia BIM (Building Information Modeling) como ferramenta central de análise e simulação.

1. Levantamento bibliográfico

Esta etapa visa reunir fundamentos teóricos e técnicos sobre a produção da habitação social no Brasil, abordando:

- a evolução dos programas habitacionais, com destaque para o Banco Nacional de Habitação (BNH, 1964–1986), identificando padrões tipológicos e construtivos;
- as normas e referenciais técnicos, em especial a NBR 15.575 (2013), que define os parâmetros de desempenho habitacional;
- estudos sobre custos de edificação, a fim de estabelecer parâmetros comparativos para a análise econômica;
- e as transformações socioespaciais decorrentes da mudança no modo de vida e de uso das moradias.

Com o objetivo de gerir e nortear os estudos de caso, comparativos e a futura proposta projetual

2. Estudo de caso

O estudo de caso compreende a análise do Conjunto Esperança, realizado a partir dos seguintes procedimentos:

- levantamento morfológico e físico do bairro, com base em imagens de satélite e observação in loco, para identificar as transformações ocorridas ao longo do tempo;
- pesquisa de campo com moradores, para compreender os processos de aquisição, ocupação e permanência;

- e análise das condições habitacionais e da percepção de desempenho das unidades existentes.

Essa etapa busca compreender as dinâmicas construtivas e de uso das edificações multifamiliares, bem como a adaptação dos moradores às tipologias habitacionais, servindo de base para a etapa projetual.

3. Análise comparativa

Com o apoio da metodologia BIM, são simuladas e avaliadas diferentes alternativas projetuais com foco em:

- desempenho e conforto térmico, lumínico e acústico;
- ventilação cruzada;
- eficiência do arranjo espacial;
- estimativas de custo da edificação;
- e otimização de materiais e sistemas construtivos.

Essa análise visa identificar o impacto das decisões projetuais iniciais sobre o custo final da edificação e sobre o atendimento aos requisitos de desempenho definidos pela NBR 15.575.

4. Proposição projetual

A etapa de proposição projetual corresponde à fase de anteprojeto e representa a aplicação prática dos resultados obtidos nas etapas anteriores (levantamento bibliográfico, estudo de caso e análises comparativas). O anteprojeto é concebido com base nas diretrizes urbanas e habitacionais identificadas no Conjunto Esperança, e nas simulações realizadas por meio da metodologia BIM (Building Information Modeling).

A etapa compreende as seguintes ações:

- Elaboração do projeto da HIS, a nível de anteprojeto, considerando critérios de desempenho térmico, lumínico, acústico e estrutural, conforme parâmetros já estudados;
- Avaliação dos custos estimados de construção, com base na modelagem BIM e na quantificação de materiais e sistemas construtivos;
- Realização de análises comparativas entre os valores simulados de custo por metro quadrado (R\$/m²) e os índices do Custo Unitário Básico (CUB) publicados pelo Sinduscon-CE no mês de referência;
- Comparação entre o valor estimado das unidades projetadas e os valores de mercado de empreendimentos habitacionais reais de tipologia e padrão semelhantes, localizados em Fortaleza.

Essas comparações têm como finalidade validar a viabilidade econômica e técnica da proposta, demonstrando como o processo projetual pode resultar em edificações compatíveis com os níveis mínimos de desempenho exigidos pela norma e ao mesmo tempo economicamente competitivas em relação ao mercado.

O resultado final dessa etapa consiste em um anteprojeto completo de edifício residencial multifamiliar, acompanhado de quadros e tabelas de desempenho e custo, que evidenciam a relação direta entre as decisões de projeto, o desempenho da edificação e a viabilidade econômica da produção habitacional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A QUESTÃO HABITACIONAL

A urbanização brasileira, especialmente a partir da segunda metade do século XX, produziu cidades marcadas pela desigualdade socioespacial, com periferias cada vez mais expandidas e carentes de infraestrutura urbana. O crescimento urbano acelerado, sem o devido planejamento, refletiu-se na precarização das condições de moradia e no fortalecimento de dinâmicas excludentes, sobretudo nas grandes cidades (PEQUENO, 2008).

O fenômeno da periferização está atrelado a um modelo de desenvolvimento urbano que valoriza o solo como mercadoria, empurrando as populações de baixa renda para áreas marginais e desvalorizadas, distantes do centro e desprovidas de equipamentos públicos. A especulação imobiliária, aliada à omissão do Estado em garantir moradia digna, consolidou um padrão de urbanização fragmentado e desigual (RIBEIRO, 1999).

Desde a década de 1960, com a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) e do Sistema Financeiro da Habitação (SFH), a política habitacional brasileira assumiu feições centralizadoras, voltadas principalmente para atender faixas de renda média, em detrimento das camadas populares (RUBIN; BOLFE, 2014). A partir dos anos 1980, com a extinção do BNH e a municipalização das políticas habitacionais, os municípios passaram a ter papel central, ainda que desprovidos de infraestrutura técnica e financeira para enfrentar o desafio (PEQUENO, 2008).

A criação do Programa Minha Casa, Minha Vida, em 2009, representou uma tentativa de retomar a ação estatal em larga escala. No entanto, esse programa também foi alvo de críticas por reproduzir antigos padrões de segregação urbana, ao localizar empreendimentos em áreas periféricas e com limitada inserção urbana (ZAPELINI et al., 2017; FREITAS; PEQUENO, 2015).

A conformação das habitações nas periferias de Fortaleza revela um padrão arquitetônico fortemente marcado pela informalidade e pela adaptação às limitações econômicas e espaciais dos moradores. Trata-se de construções autogeridas, realizadas com mão de obra de baixa especialização, utilizando materiais simples, de baixo custo unitário e fácil aplicação, como tijolos cerâmicos furados, telhas cerâmicas e estruturas em concreto armado (MOUTA, 2012). Em geral, essas casas ocupam quase a totalidade dos lotes disponíveis, desconsiderando os recuos previstos em

legislação, o que compromete significativamente as condições de habitabilidade, como a ventilação e a iluminação natural, especialmente nos cômodos localizados no centro da edificação (Figuras 01 a 03).

A morfologia dessas residências está diretamente relacionada à lógica de autoconstrução por etapas, que se desenvolve conforme a capacidade financeira das famílias. Isso se traduz em uma tipologia longitudinal, de implantação em fita, com cômodos dispostos sequencialmente e conectados por corredores internos. Essa forma de ocupação, bastante comum em lotes estreitos e profundos, com podemos perceber nas imagens retratadas nas Figuras 01 a 03, resultando em ambientes pouco ventilados e mal iluminados, exigindo o uso constante de ventiladores e de iluminação artificial, mesmo durante o dia, pois desconsideram estratégias passivas de conforto térmico e lumínico.

No que diz respeito à estrutura, embora o concreto armado seja amplamente utilizado, existem diversos casos de uso de blocos cerâmicos simples, como se fossem estruturais. Além disso, identificam-se casos de novos andares sendo construídos diretamente sobre as alvenarias de vedação, que não possuem esse fim, o que representa um risco à estabilidade da edificação. Isso evidencia uma fragilidade técnica nas construções, associada não apenas à limitação de recursos, mas também à ausência de assistência técnica pública (PEQUENO, 2015).

A estética das casas também varia conforme o estágio de construção alcançado pelas famílias. Muitas permanecem com acabamentos inacabados — reboco aparente, ausência de pintura ou revestimentos —, reflexo da priorização de elementos estruturais e funcionais em detrimento dos aspectos visuais. Essa escolha é, muitas vezes, uma necessidade imposta pelos altos custos dos acabamentos, que, segundo estimativas, podem representar entre 15% e 32% do custo total da edificação (FASTENGE, 2018). Ainda que tenham papel fundamental na proteção e durabilidade da edificação, sua supressão ou adiamento é uma estratégia comum entre famílias com orçamento restrito.

A condição das casas também varia de acordo com a localização no lote e na quadra urbana. As residências situadas em esquinas, por exemplo, tendem a oferecer melhores condições de ventilação e iluminação natural por permitirem mais aberturas para o exterior. No entanto, a ausência de recuos laterais ou frontais, também nesses casos, compromete aspectos como privacidade, segurança e relação qualificada com o espaço público.

Essas características construtivas, materiais e organizacionais das moradias periféricas não são apenas expressões da escassez de recursos, mas evidenciam a precarização histórica do acesso à moradia digna. São, também, sintomas de uma urbanização desigual, em que a cidade formal avança com infraestrutura, enquanto as margens crescem a partir da autossolução dos próprios moradores. Portanto, compreender essas dinâmicas é essencial para o planejamento urbano que vise à inclusão, à sustentabilidade e à dignidade habitacional.



Figura 01: Conjunto Esperança - Fortaleza - CE. Fonte: Google Satélite.



Figura 02: Conjunto Ceará - Fortaleza - CE. Fonte: Google Satelite.



Figura 03: Cidade Alta - Natal - RN. Fonte: Google Satelite.

2.2 PRODUÇÃO DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL

A produção de Habitação de Interesse Social (HIS) no Brasil constitui um dos principais instrumentos de enfrentamento às desigualdades urbanas historicamente construídas. No entanto, apesar de diversas iniciativas estatais, a precarização do acesso à moradia digna ainda marca fortemente o território urbano brasileiro. O processo de urbanização acelerada, aliado à lógica especulativa do mercado imobiliário, empurrou as camadas populares para as periferias e loteamentos irregulares, expondo as limitações estruturais das políticas habitacionais (PEQUENO, 2008; RUBIN; BOLFE, 2014).

Nesse cenário, a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), em 1964, foi um divisor de águas ao institucionalizar o financiamento à moradia por meio do Sistema Financeiro da Habitação (MARICATO, 1997). Durante sua vigência, até 1986, o BNH foi responsável por mais de 4 milhões de unidades habitacionais, voltadas majoritariamente às classes trabalhadoras, marcada por padronização excessiva, baixa qualidade projetual e localização periférica (RUBIN; BOLFE, 2014).

Com o fim do BNH, os programas subsequentes — como o Minha Casa, Minha Vida — buscaram dar continuidade à provisão habitacional, mas enfrentaram críticas quanto à eficácia na reversão do déficit habitacional, sobretudo pelas falhas em garantir qualidade urbana e integração socioespacial (ZAPELINI et al., 2017). Os problemas na habitação persistem: superlotação, informalidade, falta de infraestrutura e ausência de assistência técnica são recorrentes nas áreas populares.

Diante disso, é necessário entender a produção dessas entidades e as suas transformações que ocorreram nas HIS ao longo do tempo, que são um reflexo do desenvolvimento socioeconômico das famílias, das relações mercadológicas de compra e venda de propriedades e a mudança nos usos. Esse comportamento é visto na região estudada e revela a necessidade de flexibilidade na habitação, para assim comportar as mudanças dos usuários.

CONTEXTO HISTÓRICO E CENÁRIO ATUAL (CEARÁ)

As Habitações de Interesse Social (HIS) ganharam maior expressividade no Brasil a partir da criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) em 1

964, no contexto do regime militar. O banco tornou-se o principal agente financiador de empreendimentos destinados às camadas de menor renda, com o propósito de conter o crescente déficit habitacional agravado pelo êxodo rural. Sua implementação representou uma inflexão significativa na política habitacional brasileira, ao centralizar o financiamento à moradia por meio do recém-estruturado Sistema Financeiro da Habitação (SFH), garantindo recursos principalmente via Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (MARICATO, 1987). No período em que esteve ativo, entre 1964 e 1986, o BNH foi responsável pela construção de mais de 4 milhões de unidades habitacionais, correspondendo a aproximadamente 25% do total de moradias erguidas no país nesse intervalo (RUBIN; BOLFE, 2014).

A atuação do BNH se destacou pela produção massiva de conjuntos habitacionais periféricos, com forte padronização e baixa qualidade projetual, conhecidos como "padrão BNH", o que gerou críticas quanto à exclusão da urbanidade e à precariedade das condições de habitabilidade (BONDUKI, 1998; COMAS, 1986). Em Fortaleza, essa lógica foi reproduzida por meio da construção de grandes conjuntos-bairros que induziram à expansão desordenada da malha urbana, como o Conjunto Esperança, implantado entre as décadas de 1970 e 1980 (MOUTA, 2012).

O Conjunto Esperança é emblemático desse modelo. Financiado pelo BNH e direcionado a famílias com renda entre três e cinco salários mínimos, o conjunto representou uma das poucas possibilidades de acesso à moradia formal para trabalhadores urbanos em Fortaleza. Segundo Mouta (2012), o projeto seguia a lógica da massificação, com unidades repetitivas, infraestrutura mínima e localização periférica, mas tornou-se posteriormente espaço de valorização simbólica e identitária dos moradores. Sua constituição também revela a dimensão política das políticas habitacionais daquele período, atreladas à contenção social e ao controle do território urbano.

No âmbito do Ceará, a atuação do BNH foi intermediada principalmente pela Companhia de Habitação do Estado do Ceará (COHAB-CE), responsável pela execução de diversos empreendimentos, inclusive o Conjunto Esperança, numa tentativa de consolidar o modelo nacional de habitação popular. Ainda que tenha contribuído para a formalização do acesso à moradia, a estratégia perpetuou as desigualdades espaciais e acentuou a segregação urbana em Fortaleza (MESQUITA, 2000).

CARACTERIZAÇÃO HABITACIONAL

As tipologias arquitetônicas produzidas pelo BNH caracterizaram-se por uma forte padronização construtiva, com foco na produção em massa, visando reduzir custos e acelerar a entrega de unidades habitacionais. Essa estratégia atendeu, prioritariamente, às faixas de renda entre três e cinco salários mínimos, com financiamento centralizado e construções localizadas majoritariamente em áreas periféricas urbanas, contribuindo para o processo de segregação socioespacial (MARICATO, 1997).

As unidades habitacionais eram organizadas, predominantemente, em quatro tipologias: 1. conjuntos horizontais de casas térreas isoladas; 2. conjuntos horizontais de casas térreas geminadas; 3. conjuntos de blocos de edifícios de até quatro pavimentos (sem elevador) e; 4. edifícios verticais com maior número de pavimentos para áreas centrais ou de maior adensamento, este último produzido em menor escala (RUBIN; BOLFE, 2014; BONDUKI, 1998). O modelo mais comum era o das casas térreas de sala de estar/jantar, cozinha, dois quartos, banheiro e área de serviço, com áreas construídas variando entre 36 m² e 50 m²; seguido pelos edifícios de até 4 pavimentos, que eram compostos por unidades com sala de estar/jantar, cozinha, três quartos, banheiro, área de serviço e em alguns casos também contavam com varanda. Essas situações são vistas no próprio Conjunto Esperança(1981), ou em conjuntos como o Conjunto Residencial Passo D'Areia(1941), Conjunto Residencial Benfica (dos Combatentes, 1957), Conjunto Residencial Coelho Neto(1945), dentre outros. Outro padrão já trazia apenas 2 quartos, como nas Quadras Econômicas (1985) ou no Conjunto Presidente Médici (1972).

Segundo a sistematização feita por Santos (2019), cerca de 50% das unidades do BNH eram compostas por habitações horizontais térreas, enquanto 38% correspondiam a edifícios de até quatro andares, configurando os chamados "blocos econômicos", e os 12% restantes distribuíam-se entre edifícios verticais maiores ou projetos experimentais. Em todos os casos, o programa de necessidades era bastante reduzido e homogêneo, refletindo a ideia de "habitação mínima", com ênfase nos

aspectos quantitativos da produção e não em qualidade de vida ou adequação cultural e climática.

A uniformização tipológica também se manifestava na implantação urbana dos conjuntos, com lotes padronizados e desenho urbano funcionalista, voltado à eficiência da execução, em detrimento da integração com a malha urbana existente ou com as dinâmicas sociais locais (MÁXIMO; LOPES, 2018). Os espaços coletivos inicialmente previstos, como praças ou áreas institucionais, frequentemente não eram implementados, ou sofriam descontinuidade de manutenção e uso.

CONJUNTO ESPERANÇA

Segundo Mouta (2012), o Conjunto Esperança, implantado em 1981 na zona oeste de Fortaleza, à margem da linha férrea (atualmente ocupada pela via Norte/Sul do Metrô de Fortaleza), sendo considerado um exemplo representativo da política habitacional brasileira desenvolvida durante o período de atuação do BNH. O empreendimento foi voltado para famílias com renda entre três e cinco salários mínimos e integrou a lógica dos chamados conjuntos-bairros, modelo de urbanização que procurava organizar novas centralidades periféricas, com certa autonomia funcional (Figura 05).

O processo de construção do Conjunto Esperança ocorreu em meio a um contexto de urbanização acelerada e déficit habitacional crescente, provocado por intensos fluxos migratórios e pela ausência de políticas locais estruturadas. A proposta inicial previa uma urbanização planejada, com traçado viário ortogonal, lotes regulares, unidades habitacionais padronizadas e a implantação de equipamentos públicos básicos. As tipologias predominantes foram as casas térreas geminadas, divididas em 3 modelos: 1. Tipo A (sala, cozinha, banheiro, uma pequena área e nenhum quarto); 2. Tipo B (sala, cozinha, banheiro, uma pequena área e um quarto); 3. Tipo C (sala, cozinha, banheiro, uma pequena área e dois quartos).

As unidades térreas permitiam uma maior flexibilidade e mais possibilidades de mudanças, acréscimos de cômodos, a criação de mais pavimentos, o que se revelou crucial para as adaptações realizadas pelos moradores ao longo dos anos, de forma que hoje, as casas implantadas são irreconhecíveis.

Além das casas, o conjunto contou com blocos de apartamentos de dois pavimentos, com oito unidades por edifício (dois blocos de 4 unidades lado a lado), onde cada Unidade Habitacional (U.H.) é composta por sala de estar/jantar, cozinha, três quartos, banheiro e área de serviço. Essas unidades apresentaram desafios específicos, como: problemas com as infraestruturas, dificuldades de acessibilidade, ausência de áreas comuns adequadas e conflitos relacionados à manutenção coletiva e a apropriação de espaços comuns. Como aponta Mouta (2012), tais características levaram à desvalorização simbólica dos blocos em comparação às casas térreas, que ofereciam maior autonomia construtiva.

No que diz respeito aos equipamentos públicos, o projeto original previa a implantação de escolas, praças, postos de saúde, áreas de lazer e comércio local. Entretanto, muitos desses equipamentos foram entregues com atraso ou não foram devidamente mantidos, o que comprometeu a qualidade de vida inicial dos moradores e gerou demandas por melhorias posteriores. Com o tempo, o próprio dinamismo da população residente impulsionou a criação de novos serviços, com ampliação da rede escolar, transporte público, unidades de segurança e presença de comércios de médio porte.

A principal dinâmica observada nesse conjunto são as transformações físicas que ocorreram devido às mudanças nas necessidades das pessoas, que se modificaram ao longo do tempo, pelos novos itens de consumo, pelo crescimento econômico e populacional, incentivados pela presença de infraestrutura urbana (mesmo que implantadas tardiamente), e pela presença de diversos transportes públicos, por ser um bairro de uso misto. A morfologia homogênea e padronizada do início deu lugar a uma paisagem urbana diversa, com ampliações informais, construção de pavimentos superiores nas casas térreas, fechamento de áreas externas e instalação de atividades comerciais em residências.

As alterações das moradias foram muito mais substanciais nas casas térrea, mas também houveram diversas mudanças nos blocos, onde foram limitados os acessos aos blocos, as unidades foram ampliadas sobre as vias, foram incorporados novos cômodos, foram acrescentadas novas

aberturas para as vias, criaram espaços de garagem e reformaram os blocos internamente para acrescentar quartos ou banheiros (Figura 11). O traçado dos blocos continuam bem aparentes, diferente dos traços das casas térreas que desapareceram quase por completo. As marcas do conjunto implantado são mantidas pelos blocos verticais, revelando a dificuldade de serem modificados, ampliados e até de receberem manutenção, devido à falta de cooperação entre os moradores do bloco, onde cada um trata e cuida do seu próprio apartamento, esquecendo assim, a identidade do todo.



Figura 04: Conjunto Esperança - Fortaleza - CE. Vista de satélite, 2008.

2.3 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Com base nos cálculos do custo de uma habitação, segundo o CUB do mês de maio de 2025 (Sinduscon-CE), uma habitação térrea de 60 m² de padrão baixo, custa cerca R\$ 128.686,20, excluindo diversos itens, com fundações, documentação, projetos e o terreno (o último podendo chegar a ser mais oneroso do que a própria construção). Considerando que uma família receba dois salários mínimos (R\$ 3036,00), ela precisaria de 12 anos, comprometendo 30% da sua renda, para adquirir essa residência, desconsiderando-se, ainda, as taxas bancárias. A partir disso, entendemos que a habitação é um item de valor extremamente elevado, para as classes média e baixa, devido à necessidade de movimentar e comprometer uma parcela significativa da sua renda por mais de 10 anos.

O custo de uma edificação está atrelado a diversos fatores geométricos, compositivos, programáticos, físicos e ambientais, cujas influências variam conforme o perfil do usuário, o clima, a implantação e a tipologia adotada. Embora se trate de um tema complexo e multifatorial, a discussão sobre custos é essencial para despertar no projetista a consciência crítica necessária durante o processo de concepção e desenvolvimento da edificação.

“Num projeto qualquer o arquiteto toma permanentemente decisões que se regem por uma, duas, ou como na maioria dos casos, as três leis em forma combinada. O custo, desde o ponto de vista geométrico, depende de como essas leis interagem entre si, podendo, assim, dizer: A cada traço um custo.”
(MASCARÓ. 2010, p. 11)

O PAPEL DO ARQUITETO NA COMPOSIÇÃO DE CUSTO

Quando se trata de custos na construção civil, é comum que a redução orçamentária seja encarada como objetivo principal. No entanto, essa perspectiva é simplista e potencialmente prejudicial, pois a diminuição indiscriminada de despesas pode comprometer significativamente a qualidade espacial e o desempenho técnico da edificação. Como aponta Mascaró (2010, p. 33), “no plano puramente lógico, há unanimidade em considerar que a economia da construção é indiscutivelmente um atributo; obter o máximo de resultados com o menor

dispêndio de recursos é uma atitude racional”. Assim, o foco não deve ser a mera contenção de gastos, mas a sua otimização — ou seja, alcançar o melhor desempenho possível por meio de soluções construtivas eficientes e economicamente viáveis, mesmo que com recursos limitados.

Cada elemento da edificação possui um peso específico dentro do programa e do cotidiano do usuário, razão pela qual é fundamental compreender quais componentes são passíveis de flexibilização, considerando o contexto físico, social e econômico do projeto. Evita-se, assim, a rejeição de alternativas por critérios isolados. Cabe ao arquiteto exercer seu papel como gestor do valor do edifício, articulando as exigências programáticas e orçamentárias com inteligência projetual. Cada decisão tomada no processo de concepção — seja no traçado, na escolha de materiais ou na definição dos espaços — impacta diretamente o custo final da obra, exigindo uma postura consciente e criteriosa por parte do projetista.

O CUSTO E AS DECISÕES PROJETAIS

Para que seja possível otimizar os custos de uma edificação, é essencial, primeiramente, compreender como esses custos se distribuem, identificar os itens mais onerosos e analisar as possibilidades de modificação sem comprometer o desempenho do edifício. Nos métodos tradicionais, esse tipo de estudo apresenta limitações significativas, pois exige um nível avançado de detalhamento do projeto. Isso dificulta a realização de ajustes e simulações nas etapas iniciais, já que os dados geométricos precisam ser constantemente atualizados, tornando o processo inviável. Apesar dos avanços propostos por autores como Mascaró (2010), Vianna et al.(2021), Moraes(2016) e Oliveira(1995) — que desenvolveram índices e metodologias para sistematizar a estimativa de custos —, a ausência de automação no controle e na atualização dessas informações ainda torna o estudo moroso e complexo.

Mascaró (2010) propõe que os principais fatores que influenciam o custo sejam organizados em três categorias: 1. fatores geométricos; 2. diretrizes projetuais; e 3. sistemas construtivos. Esses grupos atuam de forma complementar, fornecendo base para decisões mais embasadas durante o processo de concepção e desenvolvimento do projeto.

Em um estudo preliminar, onde se trabalha com versões simplificadas da edificação, é possível intervir sobre o custo em diferentes camadas, aplicando diretrizes projetuais a elementos geométricos ainda em fase de definição. Nessa etapa preliminar, os dados disponíveis têm caráter mais quantitativo do que qualitativo, o que permite a introdução de estratégias como setorização, flexibilidade e modulação de forma mais assertiva.

Essa abstração inicial é fundamental para garantir uma otimização real, desvinculada, neste primeiro momento, da materialidade. Somente após essa etapa é que se iniciam os estudos voltados à definição de materiais, considerando suas características qualitativas, como durabilidade, manutenibilidade e desempenho térmico e acústico. Essas decisões passam, então, a incidir sobre as geometrias já racionalizadas anteriormente, permitindo um controle mais eficiente dos custos e da qualidade final da edificação.

PARÂMETROS GEOMÉTRICOS:

Os parâmetros geométricos são aqueles que são contabilizados independentes da materialidade do edifício, fazem parte da concepção inicial do projeto e seu entendimento é fundamental para o entendimento das suas relações e níveis de impacto no projeto.

Os conceitos mencionados a seguir são básicos para entender como é o comportamento geométrico interno de uma edificação. Essas relações foram levantadas através da revisão de literatura consolidada, onde se destacou a obra de MASCARÓ (2010), partindo dele, VIANA (2021) sistematizou os índices se utilizando também de OLIVEIRA (1995), gerando assim a tabela que contém 4 parâmetros geométricos e seus índices ideais, discutidos a seguir:

ÁREA:

Na arquitetura a área se refere ao espaço caminhável, aquele onde executamos nossas atividades, onde colocamos o mobiliário e circulamos para poder acessar as diversas partes da edificação. É a área do ambiente que nos traz a percepção de amplitude ou de aperto. A área é essencial para desempenharmos as funções do ambiente, sendo assim, o porte do ambiente varia de acordo com o uso.

PERÍMETRO:

O perímetro é a delimitação da área, que precisa de suas envoltórias para serem percebidas. No caso da arquitetura, comumente essas divisões são feitas por paredes e a sua variação depende do formato que a área possui: quanto mais chanfros, abaulamentos, recortes, maior será o perímetro para a sua delimitação.

PROPORÇÃO ENTRE AS ÁREAS ÚMIDAS E AS ÁREAS SECAS (AU/AS)

As áreas molhadas possuem o m^2 mais caro, em comparação com os outros cômodos componentes de uma edificação, pois seus componentes básicos, para o funcionamento, exigem áreas otimizadas, uma maior concentração de instalações elétricas e hidráulicas e exigem revestimentos especializados com um índice de atrito elevado, constituídos de materiais mais resistentes, a impermeabilização dos pisos e paredes e superfícies laváveis, entre outros.

O autor Mascaró (2010) estabelece o índice de proporção entre as áreas úmidas (banheiros, cozinhas e áreas de serviço) e as áreas secas (quartos, salas de estar/jantar), de forma que não haja um excesso desses cômodos, o que tornaria o custo de produção maior do que o necessário, como também evitar problemas de uso, por isso foi instituído um valor ideal, como o exposto abaixo, podendo ser considerado uma margem de 0,5 para cima e para baixo:

Área Úmida / Área Seca tem que ser $>0,35$ e $<0,40$

Vale ressaltar que embora as varandas sejam áreas úmidas, a presença parcial de paredes e a redução de instalações tornam o m^2 construído dela inferior ao m^2 das áreas secas.

DENSIDADE DE PAREDES (D_p):

Segundo Mascaró (2010) os itens mais custosos da edificação são os verticais, que representam 44,84% dos custos de toda a edificação, dentro dessa categoria estão os pilares, paredes e esquadrias. O uso principal desses itens é para a privacidade e delimitação dos ambientes, quanto maior for a sua concentração, maiores serão os custos.

Um erro muito comum é reduzir os cômodos a dimensões mínimas, afetando a qualidade de vida dos moradores, imaginando grandes efeitos, mas quando um ambiente é reduzido em 10%, o seu perímetro reduz em apenas 5%, o impacto dessa mudança recai de forma mais significativa sobre os planos horizontais (vigas, lajes, pisos), que representam apenas 26,79%.

As paredes que compõem uma residência são um reflexo do programa de necessidades, que influenciam a compartimentação. Quanto mais itens a serem implantados em uma mesma área, mais elevado será o seu valor por m². O parâmetro utilizado compara a área em projeção das paredes com a área total do pavimento ou da unidade. Para mudar significativamente a densidade de paredes as alterações são principalmente programáticas, reduzindo a quantidade de cômodos ou trabalhando a conversibilidade de ambientes chave, para ter ambientes maiores e com menor concentração. Outros fatores que impactam a densidade de paredes são os chanfros, layouts mal estruturados e os cômodos muito pequenos.

$$Dp = \frac{Ap}{Apavt}$$

Ap = Área de projeção das paredes externas e internas do pavimento tipo da edificação, ou seja, o perímetro das paredes multiplicado pela espessura da parede, sem descontar os vãos das aberturas de portas e janelas (ABNT, 2006);

Apavt = Área real total do pavimento tipo que é a soma das áreas cobertas e descobertas reais de um determinado pavimento (ABNT, 2006);

ÍNDICE DE APROVEITAMENTO DO PAVIMENTO (IA)

A área do pavimento é composta de áreas comuns e áreas privadas, estas últimas são utilizadas para a moradia, essa é a área útil do pavimento, as áreas comuns abordadas são os corredores, que são viabilizadores de uso e em caso de países de clima quente, funcionam como proteções solares. A busca pela redução das áreas comuns acontece pelo uso monofuncional desse espaço e revela a ineficiência dos fluxos para acessar os apartamentos.

$$Ia = \frac{Acirc \times 100}{Apavt + Asf}$$

Acirc = Área de circulação é a soma das áreas do pavimento tipo da edificação destinada ao acesso às unidades autônomas, como elevador, escada, corredor, hall etc. (ABNT, 2006);

Apavt = Área real total do pavimento tipo que é a soma das áreas cobertas e descobertas reais de um determinado pavimento (ABNT, 2006);

Asf = Soma das áreas de sacadas e floreiras do pavimento tipo (ABNT, 2006).

ÍNDICE DE COMPACIDADE (Ic):

O índice ou fator de Compacidade trata da relação entre a área e o perímetro da edificação, sendo melhor aplicado para relacionar a área total da U.H. com as suas envoltórias. Sua fórmula básica relaciona o formato da planta com aquele que possui a menor relação perímetro/área, a saber o círculo.

Para a correta aplicação desse parâmetro, de modo a trazer realidade ao índice, é necessário entender que os formatos circulares (esferas e cilindros), que são mais econômicas na teoria, apresentam dificuldade de produção acarretando um aumento no preço de construção. Para haver a correção do índice é necessário multiplicar o comprimento de todos os arcos por 1,5, para que o perímetro final seja ponderado pela dificuldade de execução.

Aplicando a fórmula com as suas ponderações a 3 formatos básicos tem-se o seguinte resultado: Fator de compacidade de um círculo = 66,66%, Fator de compacidade de um quadrado = 88,62% e Fator de compacidade de um retângulo (x*2x) = 83,55%.

Esse parâmetro sintetiza a noção de que quanto maiores os recortes de paredes, quando mais afastado o formato é do seu centro, quanto mais perímetro eu preciso para suprir aquela área, maiores serão os meus gastos. O uso indicado pelos autores das bibliografias estudadas, sugerem a sua aplicação ao pavimento tipo, pois ele dita a forma final do bloco.

$$IC = \frac{2\sqrt{Ap} \cdot \pi}{Pp} \times 100$$

Ap = Área real total do pavimento tipo que é a soma das áreas cobertas e descobertas reais de um determinado pavimento, medidas a partir do projeto arquitetônico (ABNT, 2006); "

Pp = Perímetro das paredes externas que deve ser medido em planta, no pavimento tipo, pelo eixo das paredes (ABNT, 2006).

QUADRO SÍNTESE

Esse quadro, elaborado por Mascaró (2010) e Viana (2021), é adaptado para o presente estudo, trazendo índices norteadores, diferenciando aquilo que é ruim, bom e ótimo.

SÍNTESE DOS ÍNDICES NORTEADORES

Indicadores	Classe	Valor Escalar
Área Úmida/Área Seca (AU/AS)	Ideal	0,35 a 0,40
	aceitável	0,30 a 0,45
Densidade das Paredes (Dp)	Ruim	>18%
	Bom	18% a 15%
	Ótimo	<15%
Índice de Aproveitamento do pavimento (Ia)	Ruim	>12%
	Bom	12% a 8%
	Ótimo	<8%
Índice de Compacidade - (Ic)	Ruim	<60%
	Bom	60% a 75%
	Ótimo	>75%

Tabela 01: Indicadores analisados por Classe. Fonte: Adaptado de VIANA et al. (2021), Apud MASCARÓ (2010).

ASPECTOS ARQUITETÔNICOS

MODULAÇÃO

A repetição de atividades e padrões trazem mais eficiência no processo de produção, seja fazendo uso de técnicas manuais ou de produção industrial. Além do aumento de produtividade, os projetos estruturais e instalações ficam mais uniformes, trazendo facilidade construtiva. Quanto maior é a quantidade de U.H. a serem produzidas, maior é a necessidade de modulação, para otimizar todo o processo, de forma enxuta e coesa, pois quanto mais tempo um empreendimento dura, os gastos financeiros são maximizando, por conta do capital mobilizado para a sua produção (MASCARÓ, 2010).

SETORIZAÇÃO

A setORIZAÇÃO, segundo Mascaró (2010) e Sousa (2019), traz benefícios tanto para a qualidade do projeto quanto para os custos, o objetivo principal dela é organizar o projeto de acordo com os usos. Com esse objetivo, há o agrupamento em espaços de serviços, espaços íntimos e espaços sociais.

Os serviços são todos aqueles dotados de todas infra-estruturas básicas da casa e que possuem a função de servir à outros cômodos, a saber, escadas, banheiros, cozinhas e áreas de serviço, esses cômodos são muito difíceis de serem rearranjados, pois iriam precisar de intervenções nas instalações e estruturas. Já os sociais são os ambientes voltados para a recepção de visitas, são as salas e as varandas. Essa divisão otimiza as instalações, facilita a solução estrutural separando os menores e os maiores vãos, além de facilitar diversas opções de layout.

RACIONALIZAÇÃO

A racionalização construtiva é um processo de gestão e otimização que aplica métodos e técnicas para melhorar a eficiência, qualidade e produtividade em todas as etapas da construção. O objetivo é usar os recursos de forma mais inteligente para reduzir custos, prazos e desperdícios, desde o projeto e planejamento até a execução e manutenção.

SIMPLIFICAÇÃO DOS PROCESSOS

Consiste em reduzir etapas ou camadas para a produção de um mesmo elemento, simplificando assim o escopo, de forma a precisar de menos elementos e aumentando a produtividade da mão de obra. Por exemplo: a utilização de elementos com mais de uma função; evitar redundâncias no projeto; enxugar os espaços;

ASPECTOS CONSTRUTIVOS

A redução nos custos de um edifício não se obtém, prioritariamente, por ajustes pontuais em espessuras de reboco, contrapiso ou camadas secundárias, pois tais reduções produzem impactos mínimos no custo final, mesmo quando repetidas em diversas unidades. Os efeitos mais significativos decorrem da simplificação e racionalização dos sistemas e componentes da edificação, mediante decisões projetuais que eliminam camadas redundantes, simplificam processos e reduzem etapas de execução sem comprometer o desempenho mínimo estabelecido pela NBR 15.575 (ABNT, 2013).

Nesse contexto, destacam-se estratégias como o uso de vedações que dispensam revestimentos adicionais, lajes moldadas com acabamento

final incorporado, sistemas de fechamento de baixa complexidade, entre outras soluções que reduzem etapas de obra. A supressão de camadas deve ser conduzida de forma compatibilizada com o desempenho estrutural, térmico, lumínico, acústico e de estanqueidade, conforme as exigências de vida útil e manutenibilidade previstas na norma. O desconhecimento do comportamento dos materiais e de suas interações pode resultar em patologias construtivas, comprometendo a durabilidade e elevando os custos de manutenção ao longo do ciclo de vida da edificação (AZEREDO, 1997).

A relevância dessa abordagem evidencia-se no peso dos revestimentos no custo global da obra. Segundo pesquisa da Fastenge apresentada por Pedroso (2018), os revestimentos representam entre 15% e 32% do custo total do edifício, superando etapas como estrutura (14% a 22%) e alvenarias (2% a 5%). Embora esses valores variem conforme o sistema adotado, o padrão construtivo e a complexidade da obra, torna-se claro que a gestão das camadas de acabamento é uma das estratégias mais eficazes para controle de custos sem comprometer o desempenho.

Além disso, diversos fatores relacionados aos materiais e aos sistemas construtivos influenciam diretamente no custo e no desempenho global, devendo ser considerados desde o anteprojeto:

- Fonte e fornecimento: a disponibilidade regional de determinados materiais afeta custos de aquisição e transporte até a obra, o que impacta diretamente no custo final.
- Produtividade do sistema: sistemas com maior rendimento de execução reduzem tempo de obra e custo de mão de obra, favorecendo a previsibilidade do processo.
- Grau de especialização da mão de obra: sistemas que exigem técnicas específicas ou executores especializados elevam o custo de implantação e podem dificultar a manutenção posterior.
- Peso próprio e rigidez do sistema estrutural: influenciam o dimensionamento das fundações e dos elementos portantes; sistemas mais pesados, embora tenham um valor de aquisição e uso inferior, impacta negativamente em outros elementos, como é o caso da fundação.
- Vãos livres projetados: cada sistema possui um intervalo de vão "economicamente eficiente", variando entre concreto, aço e madeira; a escolha inadequada pode elevar desnecessariamente o custo da construção.

- Necessidades específicas de proteção e manutenção: sistemas metálicos requerem proteção anticorrosiva; madeira exige tratamentos periódicos; alvenarias e concretos demandam camada mínima de revestimento para garantir estanqueidade e durabilidade; pré-moldados exigem equipamentos específicos de montagem.

Portanto, cabe ao arquiteto a gestão das necessidades impostas pelo programa, extraído do(s) cliente(s) para propor uma solução que possua maior efetividade para a demanda, gerindo assim as diversas alternativas para uma edificação. Todo esse processo visa embasar e orientar o processo de produção de um conjunto, economicamente viável e que traga o máximo de desempenho para os futuros moradores.

BIM: SIMULAÇÕES DE CUSTO

A abordagem tradicional do estudo de custos na arquitetura, especialmente em habitações de interesse social, apresenta uma série de limitações que comprometem a precisão, a eficiência e a tomada de decisões ao longo do processo projetual. Conforme aponta Mascaró (2010), o método convencional baseia-se em análises posteriores ao desenvolvimento do projeto, desconsiderando que "cada traço tem um custo" e que as decisões arquitetônicas possuem impacto direto no orçamento da obra. Esse modelo reativo, centrado em planilhas e levantamentos manuais de quantitativos, torna-se ineficiente e sujeito a erros, além de dificultar o controle e a compatibilização entre os elementos construtivos.

Nesse sentido, Barcelos (2022) observa que o processo tradicional, baseado em desenhos 2D (CAD) e registros manuais, consome entre 50% e 80% do tempo da estimativa de custo de um projeto. A autora reforça que esse modelo sofre com atrasos, retrabalhos e incompatibilidades entre projeto e orçamento, o que compromete o cronograma e eleva os custos reais da obra. Além disso, a orçamentação tradicional geralmente é feita apenas após a conclusão do projeto arquitetônico, o que dificulta a retroalimentação de decisões projetuais baseadas em critérios econômicos.

Em contraponto, a introdução do BIM (Building Information Modeling), representa um avanço significativo. Essa modelagem permite associar elementos geométricos a dados quantitativos, materiais e valores monetários, oferecendo uma estimativa de custos precisa ainda nas etapas iniciais do projeto. O uso do BIM possibilita extrair valores consis-

tentes nas fases preliminares e promover maior integração entre projeto e orçamento, favorecendo decisões mais racionais.

Em suma, enquanto o método tradicional necessita de constantes atualizações, sofre muito com imprecisões e não possui tanta integração com o desenvolvimento do projeto arquitetônico, o BIM oferece um ferramental robusto, preciso e integrado, capaz de melhorar significativamente a gestão orçamentária de empreendimentos habitacionais, sobretudo em contextos de recursos escassos como a habitação de interesse social.

A aplicação principal do BIM será para a extração de dados geométricos parametrizados, de forma que o modelo já nos forneça as áreas privativas, circulações, das paredes, áreas úmidas, áreas secas, etc. A partir disso, foram desenvolvidas propriedades que processam esses dados e são capazes de fornecer os índices estudados, para a validação da alternativa.

O Conjunto Esperança, localizado na zona sudoeste de Fortaleza, constitui o objeto empírico desta pesquisa. Desde sua implantação, o bairro passou por profundas transformações em sua configuração urbana, inicialmente definida por um projeto habitacional formal. Tais transformações resultam do processo contínuo de apropriação e adaptação promovido pelos próprios moradores, que modificaram edificações e espaços públicos de acordo com suas necessidades e condições socioeconômicas.

Apesar da presença de ocupações informais no entorno, o Conjunto Esperança representa um exemplo de resiliência urbana, sustentada pela autonomia conquistada por seus habitantes e pelas redes de sociabilidade que se estabeleceram ao longo do tempo, influenciando inclusive a dinâmica dos bairros adjacentes.

Compreender como os moradores se apropriam das unidades habitacionais e dos espaços coletivos é essencial para o arquiteto, pois esse entendimento permite antecipar transformações futuras e evitar a reprodução de modelos projetuais rígidos que desconsideram as reais dinâmicas sociais e espaciais.

Para além do trabalho de Mouta (2019), foram realizadas entrevistas com os moradores dos blocos de apartamentos, com objetivo de entender sobre a chegada, uso e necessidades, para isso foram feitas diversas perguntas, sobre os seguintes tópicos:

1. Como a residência foi adquirida e se houveram outros moradores;
2. Como os cômodos da sua unidade estavam sendo utilizados, sobre as necessidades da família e sobre as modificações que foram feitas na sua U.H;
3. Como eram utilizadas as áreas comuns e como elas foram incorporadas às áreas privadas dos blocos;
4. Como são as relações entre os vizinhos; 5. sobre o uso excessivo de ventiladores e iluminação artificial.

3.1 IMPLANTAÇÃO

Segundo Mouta (2012) e conforme as entrevistas realizadas com moradores, o surgimento do Conjunto Esperança está vinculado à implantação do Conjunto Nova Esperança, desenvolvido pela COHAB-CE com financiamento do BNH, no início da década de 1980. Foi nesse período que ocorreram as primeiras ocupações e se iniciaram as modificações espontâneas nas unidades, resultando, ao longo do tempo, na configuração morfológica atualmente observada.

O conjunto foi implantado com 2.139 unidades habitacionais (UH), divididas em duas tipologias principais: casas térreas geminadas (tipos A, B e C) e blocos de apartamentos (Figura 5). Segundo Mouta (2012), são 476 unidades do tipo A, 286 do tipo B, 190 do tipo C e 1.072 apartamentos, estes últimos distribuídos em 134 blocos com oito unidades cada. Todas as edificações foram orientadas no sentido noroeste-sudeste, com padronização tipológica e espelhamento dos ambientes internos, o que resultou em unidades cujos cômodos de permanência estão, em parte, submetidos a condições desfavoráveis de ventilação e insolação.

A escolha por essa implantação, associada à repetição modular das edificações, contribuiu para um desempenho ambiental limitado e para a uniformização morfológica do conjunto. Esses fatores, somados ao crescimento demográfico e à evolução das demandas familiares, levaram à multiplicação de intervenções individuais nas unidades, alterando significativamente a paisagem original.

Além dessas questões, Mouta (2012) destaca outros problemas recorrentes, como a deficiência de infraestrutura e mobilidade urbana, a insatisfação com os equipamentos públicos instalados e as limitações construtivas das próprias unidades habitacionais.

Este último aspecto constitui o foco das análises subsequentes, voltadas à compreensão das modificações realizadas pelos moradores e de seus impactos sobre o desempenho habitacional. As alterações identificadas foram classificadas em quatro categorias principais:

- Implantação – modificações relativas aos acessos, recuos e orientação de aberturas;
- Programáticas – ampliações e acréscimos de cômodos;
- Estéticas – alterações nos padrões de acabamento e fachada;
- Desempenho – modificações associadas à durabilidade, ventilação, iluminação e conforto térmico.

O entendimento dessas transformações é essencial para estabelecer diretrizes projetuais que considerem o comportamento real das edificações e as necessidades de seus usuários, servindo como base para o desenvolvimento do anteprojeto apresentado nos capítulos seguintes.

3.2 UNIDADES HABITACIONAIS

O Conjunto Habitacional Esperança contava com 4 tipologias habitacionais principais:

1. Casa Geminada A
2. Casa Geminada B
3. Casa Geminada C
4. Apartamentos

Cada uma das unidades contava com uma quantidade de quartos diferente, o que influenciou nas futuras mudanças que ocorreriam. Outro fator de diferenciação das unidades eram o fato de serem casa ou apartamento, pois as limitações envolvidas e o grau de satisfação com a habitação entregue diferem, nessas duas últimas situações, o modo como foram modificadas e apropriadas pelos moradores. Segundo Mouta (2012), as casas geminadas sofreram mais alterações de implantação e programáticas na década de 80, já nos anos 90, as modificações foram voltadas para a melhoria do desempenho e da estética. No caso dos apartamentos houve o inverso, onde as modificações na estética e no desempenho da unidade vieram na década de 80 e alterações espaciais vieram a acontecer nos anos 90.

CASA GEMINADA A

Concebida como uma casa embrião, a unidade A possuía 23,27m², ocupando assim, 15,21% de um lote de 8,50x18,00. A proposta principal dela era possuir um programa reduzido, e por consequência possuir um custo bem reduzido, permitindo aos moradores a construção de outros cômodos. Tal iniciativa coloca sobre os moradores a responsabilidade pela distribuição dos demais cômodos que a família julgasse necessários.

O programa inicial era: Varanda, Sala de Estar/Jantar, Cozinha, um Banheiro, um pequeno Hall para o banheiro e um tanque externo, não mencionado em planta. As modificações programáticas se voltaram para o acréscimo de quartos (cerca de 2) e banheiros (mais 1), além da criação de garagens e pontos comerciais futuros. Vale destacar que houveram situações em que houveram moradores que antes de adentrarem o imóvel, solicitaram que fossem feitos esses acréscimos, demonstrando assim um desalinhamento entre as necessidades da família com o imóvel fornecido.

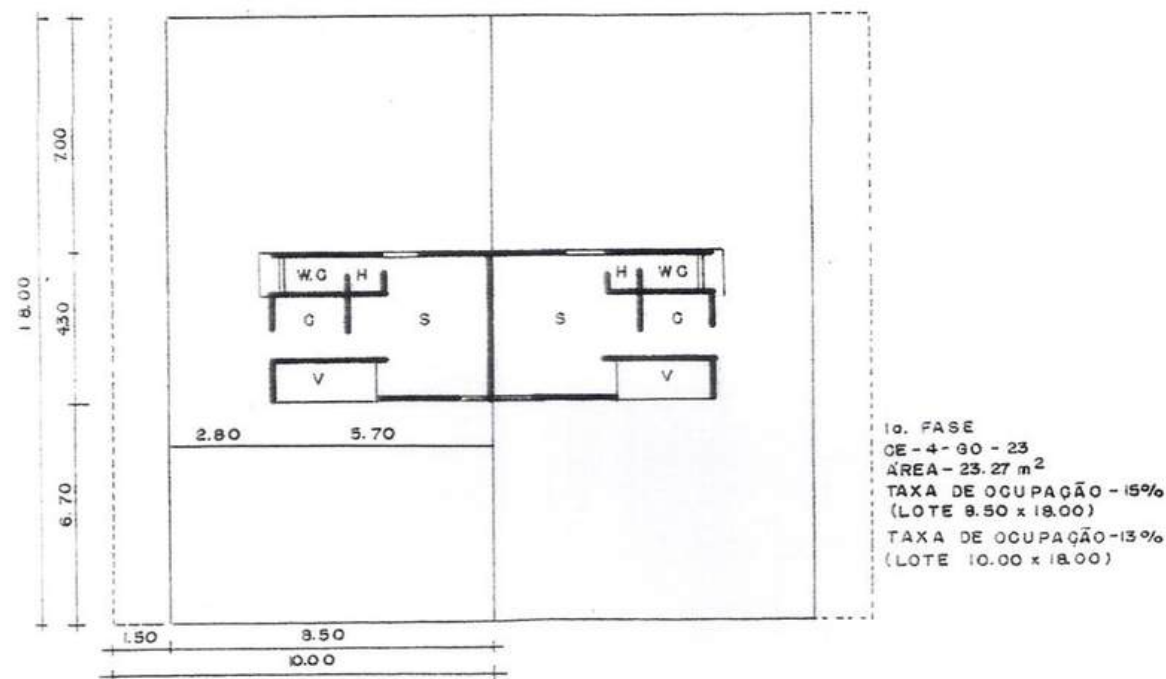


Figura 06: Planta da casa tipo A, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

CASA GEMINADA B

A unidade B possui o mesmo programa da unidade anterior, com a diferença que há o acréscimo de 1 quarto e possuem uma varanda bem maior. Sua área é de 35,77m², ocupando assim 23,38% do terreno, implantada a 3m do limite frontal do terreno, dificultando a utilização dessa faixa para estacionamento.

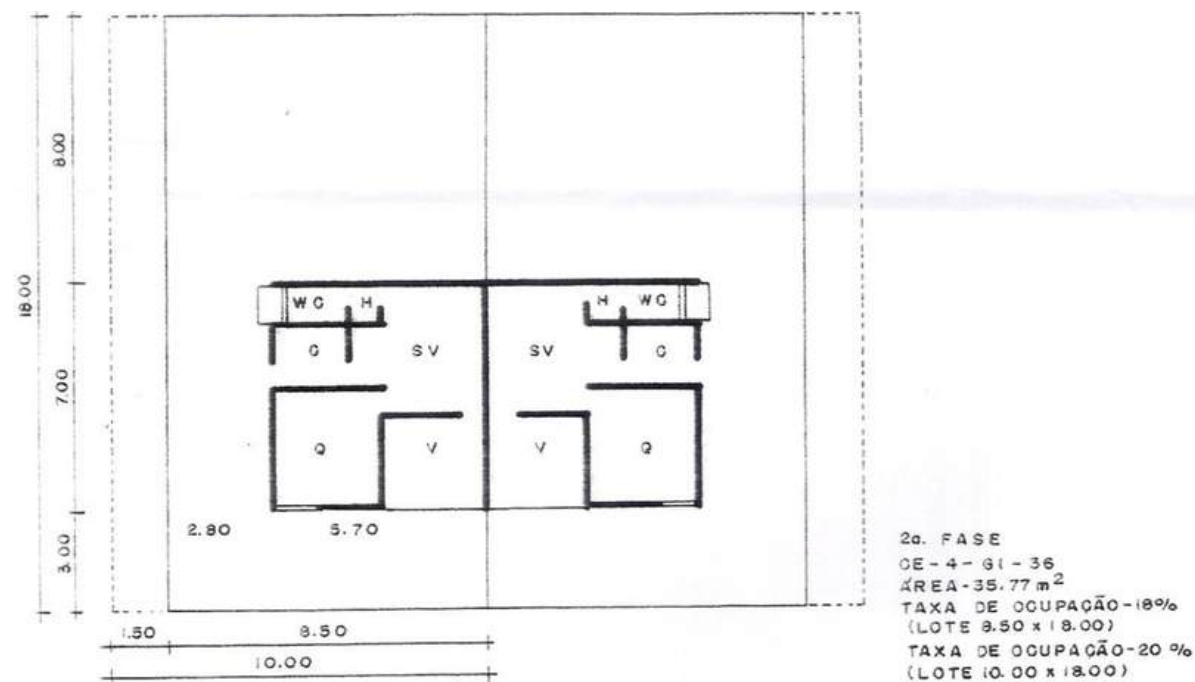


Figura 07: Planta da casa tipo B, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

As modificações programáticas que ocorreram foram voltadas para o aumento do número de quartos e banheiros, sem falar de outras adaptações, como o aumento da cozinha, a criação de um espaço para o estacionamento de veículos, dentre outros.

CASA GEMINADA C

Esta unidade segue o mesmo desenho da unidade A, contando com o acréscimo de 2 quartos aos fundos, podendo servir de orientação para as demais unidades do conjunto. O maior trunfo dessa unidade é ser a que menos sofreu alterações em sua forma, por contar com uma quantidade de quartos que atenda as necessidades básicas dos moradores. Contudo, o fato de ela ter um espaço de varanda reduzido, trouxe indignação para alguns moradores.

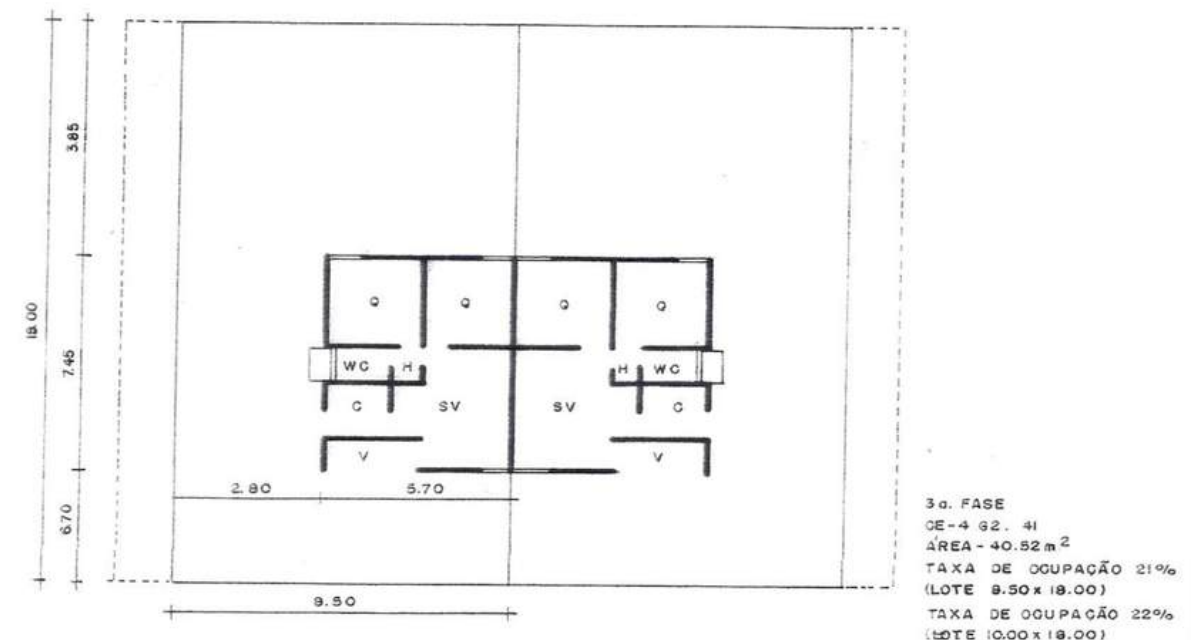


Figura 08: Planta da casa tipo C, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

É importante esclarecer que todas as modificações relatadas não são unânimes, havendo diversas variações na forma de ocupação, como a compra de unidades laterais e unificação das casas, ou sua demolição e construção de uma tipologia arquitetônica totalmente diferente.

Além do ponto de vista da materialidade, as casas foram produzidas com alvenarias de tijolos cerâmicos furados, rebocados e pintados de branco, estrutura de concreto, piso de concreto batido, cobertura em telha cerâmica com estrutura de madeira, esquadrias de madeira e cobogós de concreto.

APARTAMENTOS

O bloco padrão era composto por 4 unidades no térreo e 4 unidades no pavimento superior, eles possuíam as infraestruturas compartilhadas, sendo localizadas sobre as escadas. Cada unidade contava com Sala de estar/jantar, 3 quartos, 1 banheiro, cozinha e área de serviço.

O sistema construtivo adotado foram a estrutura de concreto armado, moldado em loco, as vedações são alvenarias em bloco cerâmico, as paredes vinham acabadas e pintadas de cal branco, os pisos só possuíam revestimento cerâmicos nas áreas molhadas, já as áreas secas vinham com acabamento em concreto batido. A unidade veio sem portas internas, possuindo apenas a de acesso, as janelas eram de correr, constituídas de vidro e alumínio, em espaços como banheiro, cozinha e o corredor externo, foram utilizados cobogós de concreto, como forma de economia.



Figura 09: Planta do Bloco Padrão, cedida pela COHAB. Fonte: Mouta, 2012

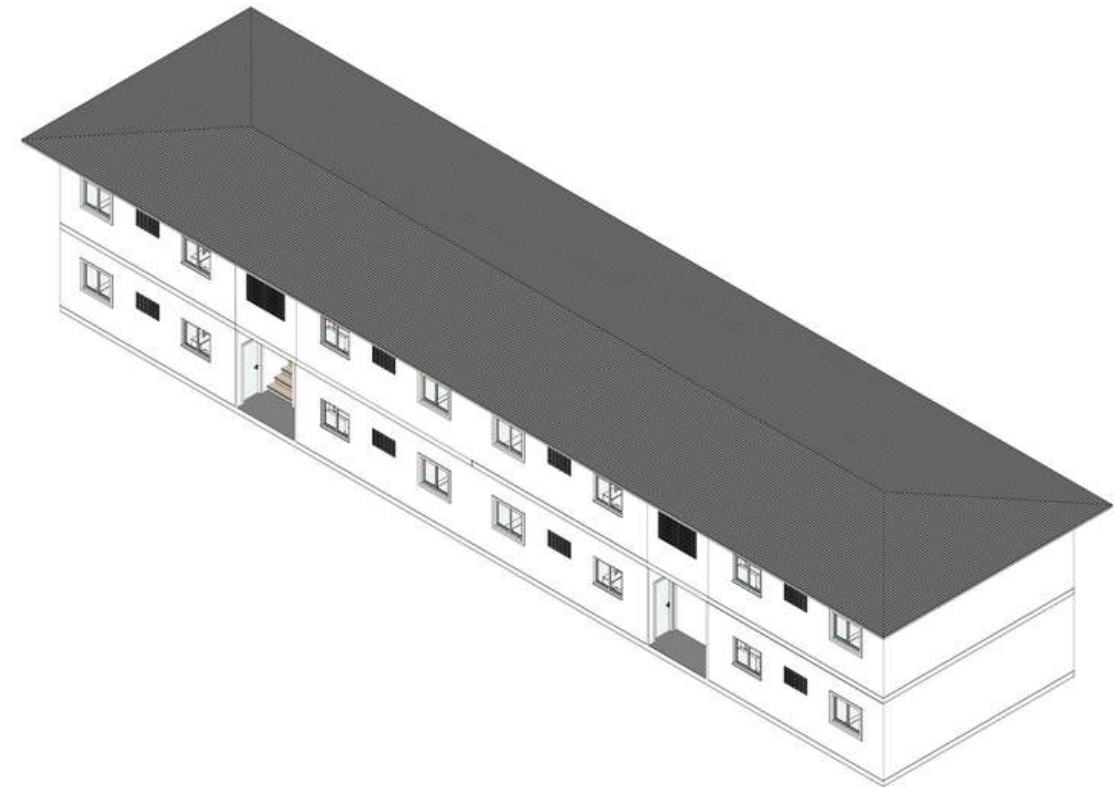


Figura 10: Perspectiva do bloco de apartamento, baseada na planta fornecida. Fonte: Autoral

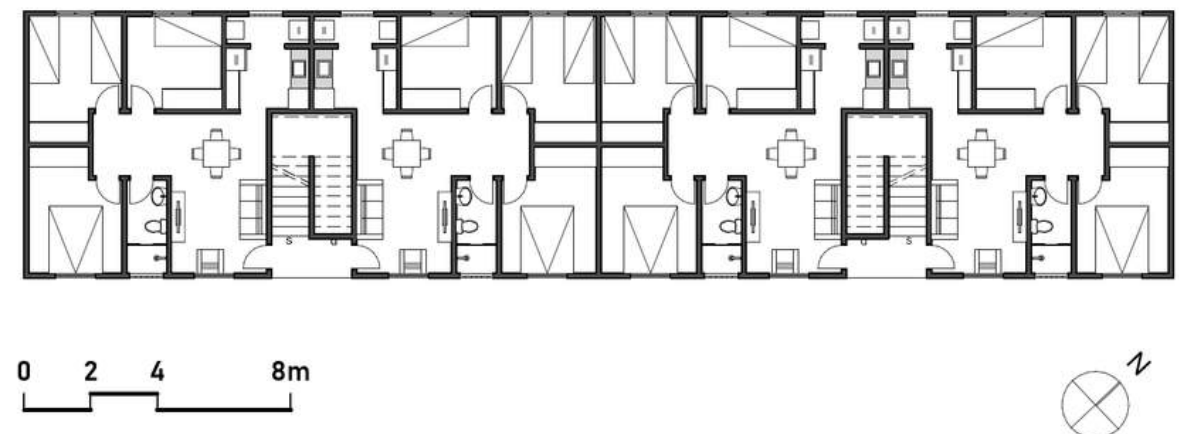


Figura 11: Planta do pavimento tipo mobiliada. Fonte: Autoral, Adaptado de Mouta, 2012

Com o desenvolvimento econômico, a troca de moradores, o crescimento populacional, a melhora dos transportes, dentre outros. Os blocos multifamiliares, por mais que o tipo impeça diversas alterações, ele, ainda assim, foi expandido e modificaram os cômodos pré-existentes.

Através do levantamento de campo e conversas com moradores, foram percebidas mudanças internas e externas aos blocos. Internamente as principais dinâmicas foram o acréscimo de 1 banheiro (Situação 01 e 02), somado a união entre o espaço da cozinha com a área de serviço (Situação 03). Externamente, também houveram mudanças, primeiramente houve a restrição do acesso às "ruas" que existiam entre os blocos (Situação 04), e houve a divisão do bloco em 2 partes, separando os acessos, onde metade do bloco somente tem acesso a sua rua lindeira (Situação 5). Outra alteração no corpo do edifício foi a substituição dos cobogós internos, sendo trocado por janelas de alumínio e vidro, e também foram detectados o acréscimo de aberturas, especialmente para a via.

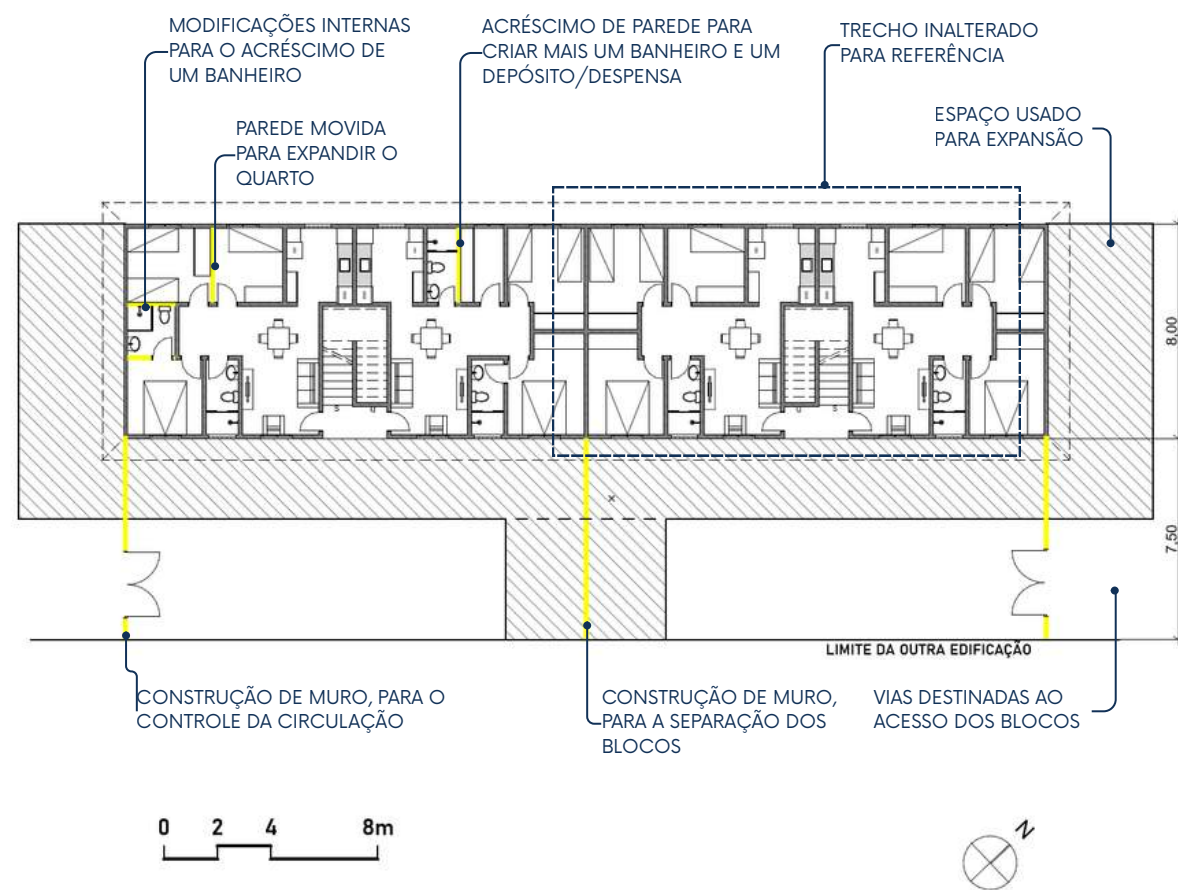


Figura 12: Planta esquemática do principais pontos de alterações no pavimento tipo e térreo. Fonte: Autoral

Houveram acréscimos de cômodos externos à unidade, ocupando assim, partes do logradouro público, os usos principais desses espaços são para a expansão de salas de estar, a criação de garagens, inclusão de espaços de trabalho, varandas ou apenas expandir espaço privado (espaço destacado em verde refere-se sobre onde as mudança destacadas ocorrem).

As novas construções variam de intensidade de acordo com a largura das vias que possuem uma largura maior, por conta da vegetação, ou pelo viaduto, tinham menos espaço disponível para serem incorporadas pelas edificações, ao contrário do que aconteceu nas vias mais estreitas, onde houve essa liberdade. O mapa abaixo (Figura 13) retrata e destaca as ruas mais largas e as mais estreitas, ilustrando esse fenômeno, enquanto as Figuras 14 e 15 destacam imagens dessas ruas, respectivamente.



Figura 13: Vista de satélite com a indicação do recorte do conjunto e posicionamento das vias largas e estreitas. Fonte: Autoral



Figura 14: Exemplo de Avenida Larga. Fonte: Google Satélite

A Figura 14 demonstra a pouca ocupação das ruas onde haviam vias mais largas ou separadas por um canteiro central, que é considerado pela prefeitura como uma praça. Embora esses espaços passem a maior parte do tempo vazios, não sejam terrenos privados, a malha viária adotada impediu a ocupação dessa região. Contudo, como demonstra a Figura 15, em outras ruas, onde não houve esse desenho, foram tomadas por ocupações informais.



Figura 15: Exemplo de Avenida Estreita. Fonte: Google Satélite

3.3 ANÁLISE DE DESEMPENHO DO CONJUNTO

Ao analisar o desempenho das U.H. (ambas casas e apartamentos), observa-se que, a especificação dos materiais construtivos e revestimentos não atenderam às expectativas de uso. Segundo reclamações dos próprios moradores, os revestimentos internos não possuíam uma durabilidade adequada, o que ocasionou: a mudança dos pisos, do cimento batido para a cerâmica; e a pintura em cal foi substituída por tintas de maior durabilidade. Quando falamos das esquadrias, alguns moradores relatam que as esquadrias originais eram boas (por mais que não houvesse em todos os cômodos). Contudo, isso não impediu que em algumas situações, alguns moradores as substituíssem, antes mesmo de adentrar na unidade, seja por preconceito ou por questões estéticas.

Falando do ponto de vista bioclimático, além do problema de implantação... ainda foram identificados os seguintes problemas de isolamento da cobertura. Suas condições de ventilação não são favoráveis para cerca de 50% do conjunto (pensando que de acordo com a orientação NE-SO das vias, metade fica em condições muito boas e a outra metade em condições ruins), já nos casos dos apartamentos, dois dos três quartos existentes, estão totalmente expostos ao sol da tarde.

Outra situação constatada foi problemas com o isolamento acústico. Os moradores relatam que as alvenarias que dividem as unidades, sejam nas casas geminadas, seja nos apartamentos, ambos têm problemas ligados à privacidade. Conversas e outros ruídos transpassam as vedações, de uma unidade para outra, trazendo assim um desconforto para ambas as famílias.

3.4 SÍNTESE DAS PROBLEMÁTICAS

IMPLANTAÇÃO:

Como já destacado, a implantação adotada não favorecia todas as unidades, resultando em problemas com o aquecimento de áreas de permanência no período da tarde. Outra dinâmica notada, são problemas de insegurança dos moradores

PROGRAMÁTICO:

As modificações programáticas possui como alvos principais a expansão da quantidade de quartos, a expansão de áreas comuns e criação de varandas e o crescimento de pontos comerciais, como indica Mouta (2012). Portanto, para que um conjunto possa ser bem apropriado e supra as necessidades dos moradores, segundo a pesquisa realizada, ele precisa contemplar no mínimo: uma sala de estar/ jantar, uma cozinha, um banheiro, uma área de serviço (onde seja capaz de estender roupas) , uma varanda (onde seja capaz de armar uma rede) e dois quartos.

ESTÉTICOS:

O desagrado dos moradores com o padrão adotado resultou em reformas antes da ocupação, que também são atribuídas à estigmatização da produção habitacional de interesse social. Essa problemática trás com si uma problemática, pois o desagrado e as modificações feitas pelos moradores, sem o devido auxílio técnico, podem prejudicar o desempenho da unidade, afetando de forma ainda mais intensa as áreas molhadas, que carecem de mais atenção.

DESEMPENHO:

Os problemas de desempenho mais comentados são com relação ao **isolamento acústico**, trazendo mais privacidade às famílias; o **isolamento térmico**, no caso das paredes que ficam totalmente expostas ao sol da tarde; **a resistência dos revestimentos**, que não possuem durabilidade o suficiente; as **infraestruturas compartilhadas** (água), o que geraram atritos entre vizinhos.

4.REFERÊNCIAS ARQUITETÔNICAS

4.1 CONJ. HAB. DO JARDIM EDITE / MMBB ARQUITETOS + H+F ARQUITETOS (SÃO PAULO)

O Conjunto Habitacional Jardim Edite, implantado entre 2008 e 2013 no entorno imediato da Avenida Jornalista Roberto Marinho, em São Paulo, constitui um dos principais exemplos contemporâneos de habitação de interesse social integrada ao tecido urbano consolidado. O projeto surge como resposta à histórica ocupação informal da área, que chegou a abrigar cerca de 12 mil famílias, distribuídas ao longo das margens do Riacho Águas Espraiadas. Após sucessivas negociações e reassentamentos promovidos pelo Poder Público, 252 famílias optaram por permanecer, dando origem ao conjunto estudado, concebido como solução definitiva para a comunidade remanescente.

A proposta parte da premissa de evitar a ruptura espacial e social, típica de empreendimentos que deslocam comunidades para áreas periféricas e desprovidas de infraestrutura. Nesse sentido, a operação urbana buscou assegurar:

- permanência da população originalmente residente;
- integração entre moradia, trabalho e serviços;
- adensamento compatível com a infraestrutura disponível;
- implantação adequada em um lote de elevada valorização imobiliária;
- redução do risco de retorno à informalidade e de processos de estigmatização.



Figura 16: Vista geral do Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

Devido a inserção do terreno na ZEIS 1, segundo o plano direto de São Paulo, índice de aproveitamento máximo chegava a 4 vezes a área do terreno, o que viabilizava a verticalização e permitia que os equipamentos públicos ocupassem totalmente o térreo, liberando assim os pavimentos superiores para usos residenciais em barras e torres.

Uma das características mais relevantes do projeto é o uso misto (residencial e institucional), articulado verticalmente. O térreo é inteiramente ocupado por equipamentos públicos (UBS, creche, restaurante-escola), que servem não apenas aos moradores, mas ao bairro como um todo.

O conjunto apresenta uma área construída de aproximadamente 25.500 m² distribuída em:

- 252 unidades habitacionais de 50 m² cada;
- Restaurante-Escola (850 m²);
- Unidade Básica de Saúde – UBS (1.300 m²);
- Creche municipal (1.400 m²).

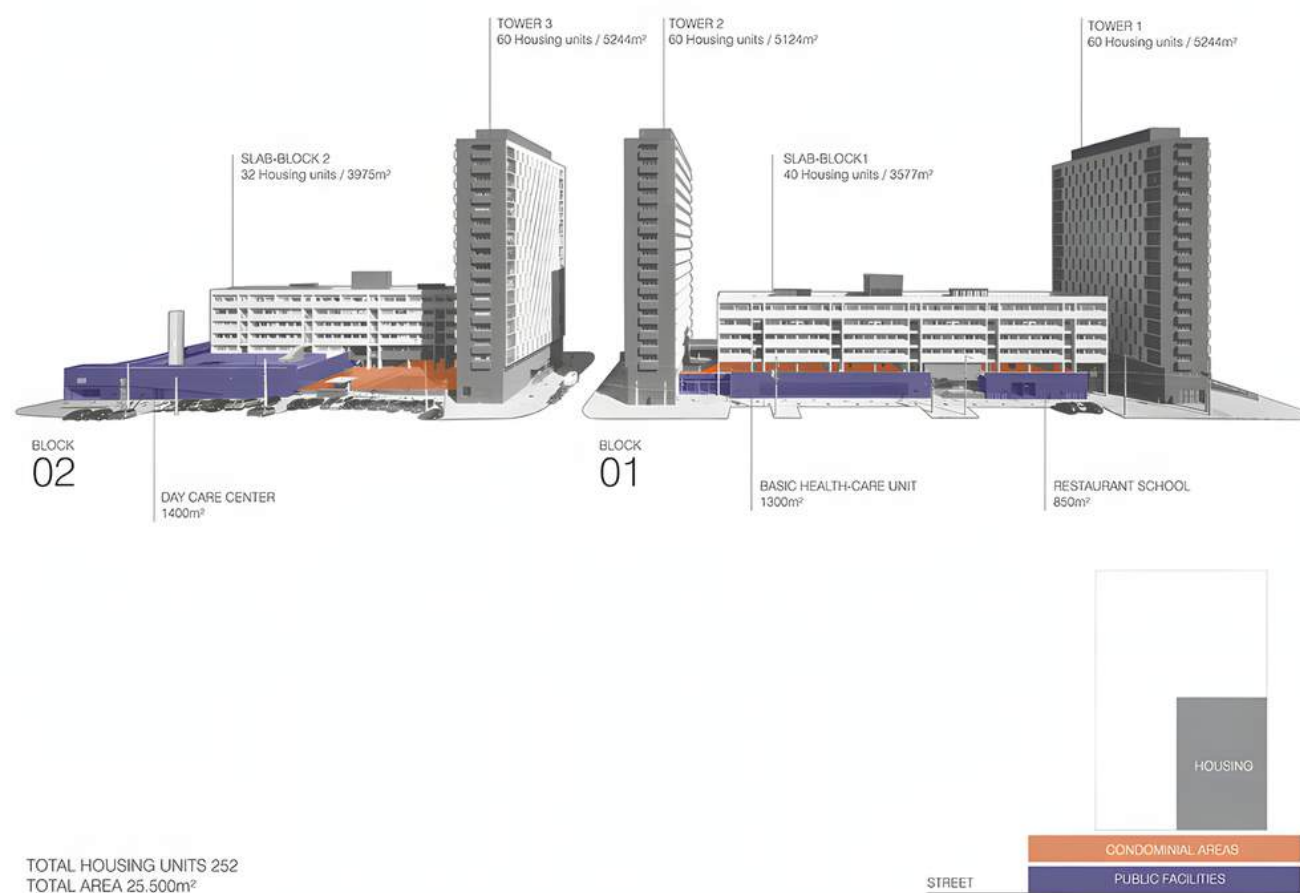


Figura 17: Distribuição do programa - Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

Na cobertura desses equipamentos foram implantadas as áreas de convivência do conjunto, todo o nível funciona como um “novo térreo” exclusivo dos moradores, constituindo uma praça elevada, onde ficam os equipamentos internos de uso condominial são distribuídos sob os blocos.

As unidades habitacionais são organizadas em Lâminas de 4 pavimentos e Torres de 15 pavimentos, implantados com afastamentos estratégicos para garantir ventilação, vistas e iluminação.

Essa disposição respeita a morfologia do entorno e reproduz a textura verticalizada da região, reforçando a integração visual e espacial com a paisagem urbana.



Figura 18: Diferença de escalas - Jardim Edite Fonte: Archidaily.

O pavimento tipo das torres (Figura xx) é composto por duas torres de circulação vertical, uma contem os elevadores e a outra as escadas. A circulação horizontal, que liga os elevadores e escadas às 4 unidades é fechada por alvenarias e grades, funcionando como uma barreira térmica e permitindo a ventilação cruzada.

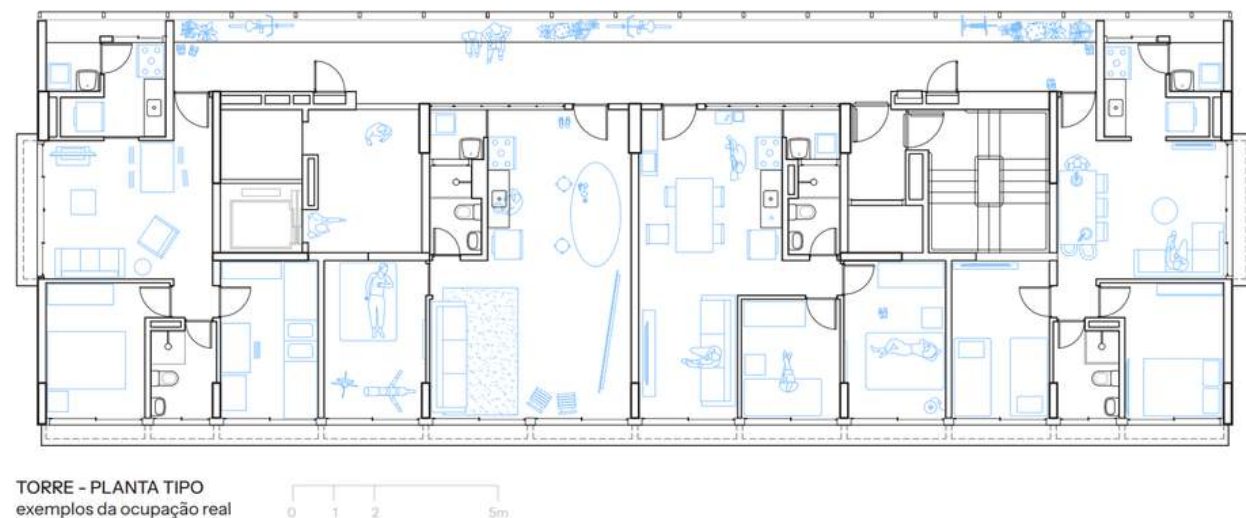


Figura 19: Planta do pavimento tipo das torres. Fonte: Archidaily.

A Lâmina não possui elevadores, a circulação vertical é composta por uma torre de escadas abertas, que dão acesso a 2 unidades. Nos últimos 2 pavimentos, são feitas unidades Duplex, com o objetivo de aumentar a área ocupada.

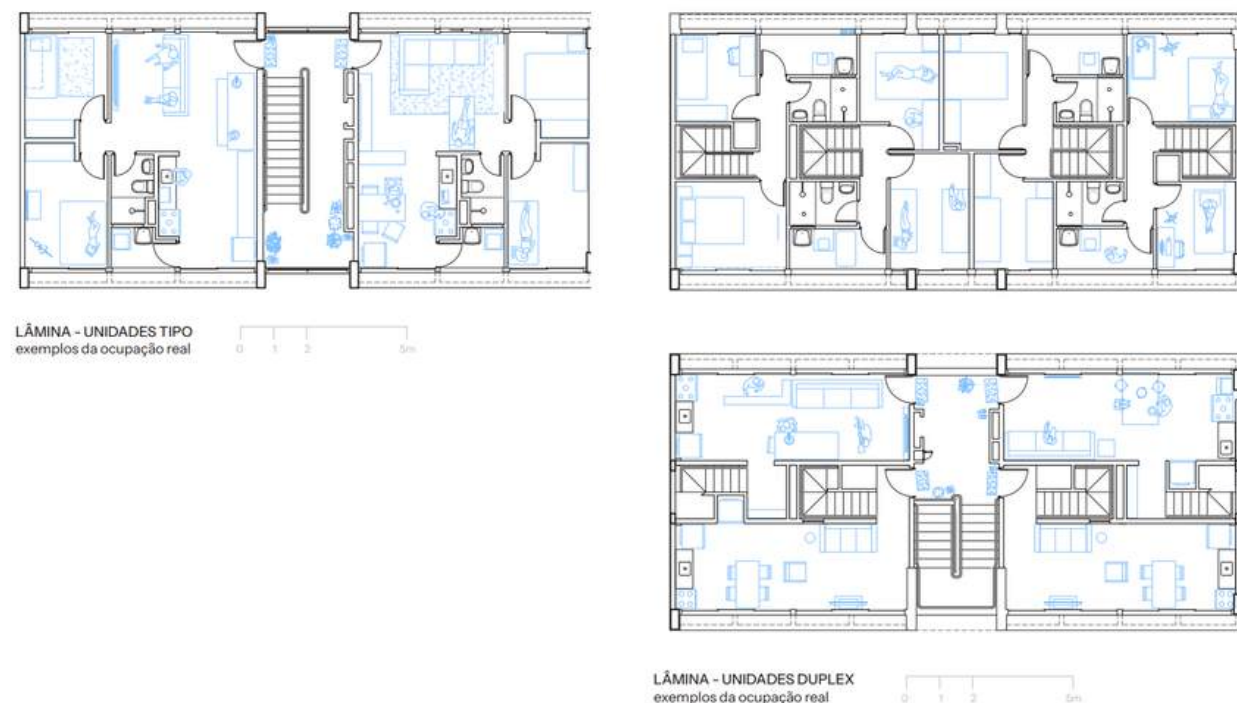


Figura 20: Plantas mobiliadas das unidades que compõem a lâmina. Fonte: Archidaily.

A partir de tudo o que foi abordado, os principais ensinamentos para o desenvolvimento desse trabalho são:

1. Adensamento qualificado

O conjunto adota a verticalização como meio para garantir densidade compatível com o valor do solo, sem comprometer conforto ambiental — um ponto diretamente aplicável ao teu edifício multifamiliar.

2. Estratégias de circulação vertical

A alternância entre sistemas com e sem elevador conforme a altura das barras, como uma ferramenta para a redução de custos de manutenção sem prejudicar o desempenho e acessibilidade.

3. Adaptação morfológica ao entorno

A relação entre volumetria do conjunto e escala urbana é exemplar, reforçando a importância de considerar textura, orientação e ventilação na implantação do edifício.

4. Soluções de baixo custo e alto desempenho

A adoção de materiais duráveis, fácil manutenção e que façam parte do contexto da região é fundamental para a otimização de custos, de forma a não prejudicar o desempenho das habitações.



Figura 21: Vista da noturna do Jardim Edite. Fonte: Archidaily.

4.2 RESIDENCIAL CORRUÍRAS (SÃO PAULO):

O Residencial Corruíras, projetado pelo escritório Boldarini Arquitetura e Urbanismo, constitui uma das experiências mais significativas de reassentamento habitacional na cidade de São Paulo. O empreendimento foi concebido para abrigar famílias removidas da antiga favela Minas Gerais, o que já coloca o projeto em um contexto de elevada complexidade social e urbanística. A operação implicava lidar com populações historicamente marginalizadas, articulando o desafio de garantir moradia digna, permanência no território e integração urbana, aspectos centrais para a análise deste trabalho.

O terreno escolhido apresentava um declive acentuado, com diferença aproximada de 20 metros de cota, constituindo o primeiro grande desafio de projeto. Em vez de tratar essa condição como um obstáculo, o conjunto explora a topografia como elemento organizador, distribuindo oito torres habitacionais em dois setores independentes, quase idênticos, porém separados por uma barreira física.



Figura 22: Vista geral do Residencial Corruíras. Fonte: Archidaily.

Cada setor organiza-se em torno de um pátio central, que é fundamental para a apropriação cotidiana dos moradores e para a criação de sociabilidade (Rocha, 2020).

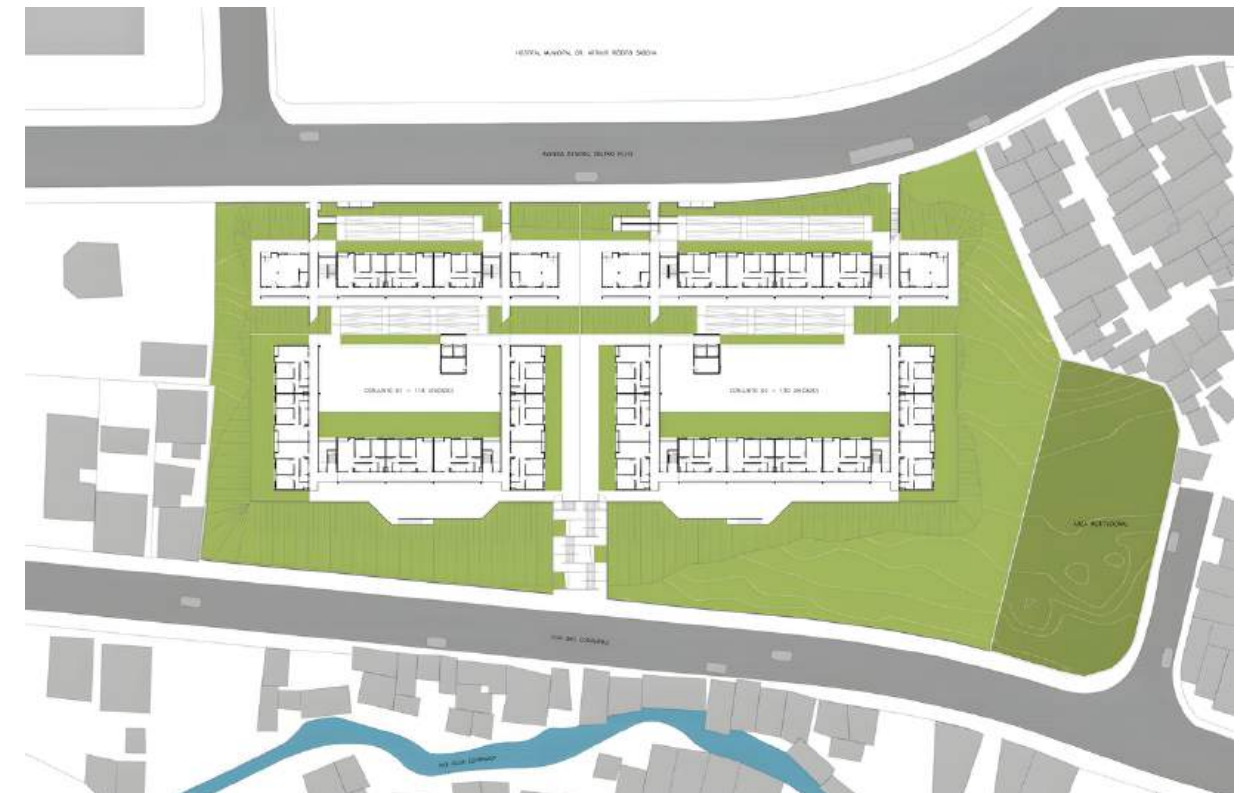


Figura 23: Implantação e pavimento tipo. Fonte: Archidaily.

As quatro torres de cada conjunto são articuladas por passarelas abertas, que funcionam simultaneamente como circulação horizontal, filtro climático e antecâmara entre espaços privados e coletivos. Essa estratégia não trás somente a ventilação cruzada, como também aumenta o sombreamento e e trás maior transparência visual.



Figura 24: Modulação e organização dos pavimentos. Fonte: Archidaily.

Em termos de organização funcional, cada caixa de escadas serve ao grupo de quatro unidades por pavimento, já os elevadores servem ao pavimento todo. As unidades habitacionais e espaços condominiais, possuem a mesma área (cerca de 50m²) e formato, constituindo-se um único padrão espacial, o que reforça a racionalidade construtiva e facilita a produção em série. Embora exista um padrão rígido, essa solução atende às exigências programáticas mínimas observadas nos programas públicos de HIS.

A espacialidade do conjunto é marcada pela forte presença das passarelas metálicas, com chapas perfuradas pintadas, dos cobogós nos corredores, nos blocos brancos e nos painéis de correr, configurando um vocabulário robusto e econômico. Isso se relaciona diretamente às premissas de baixo custo, durabilidade e facilidade de manutenção, que guiaram a escolha dos materiais.

A adoção das alvenarias de blocos de concreto estrutural, além de passarelas e guarda-corpos metálicos, respondem às demandas de racionalização construtiva, resistência a alta utilização e facilidade de manutenção, esses aspectos são cruciais em uma habitação coletiva de grande escala.

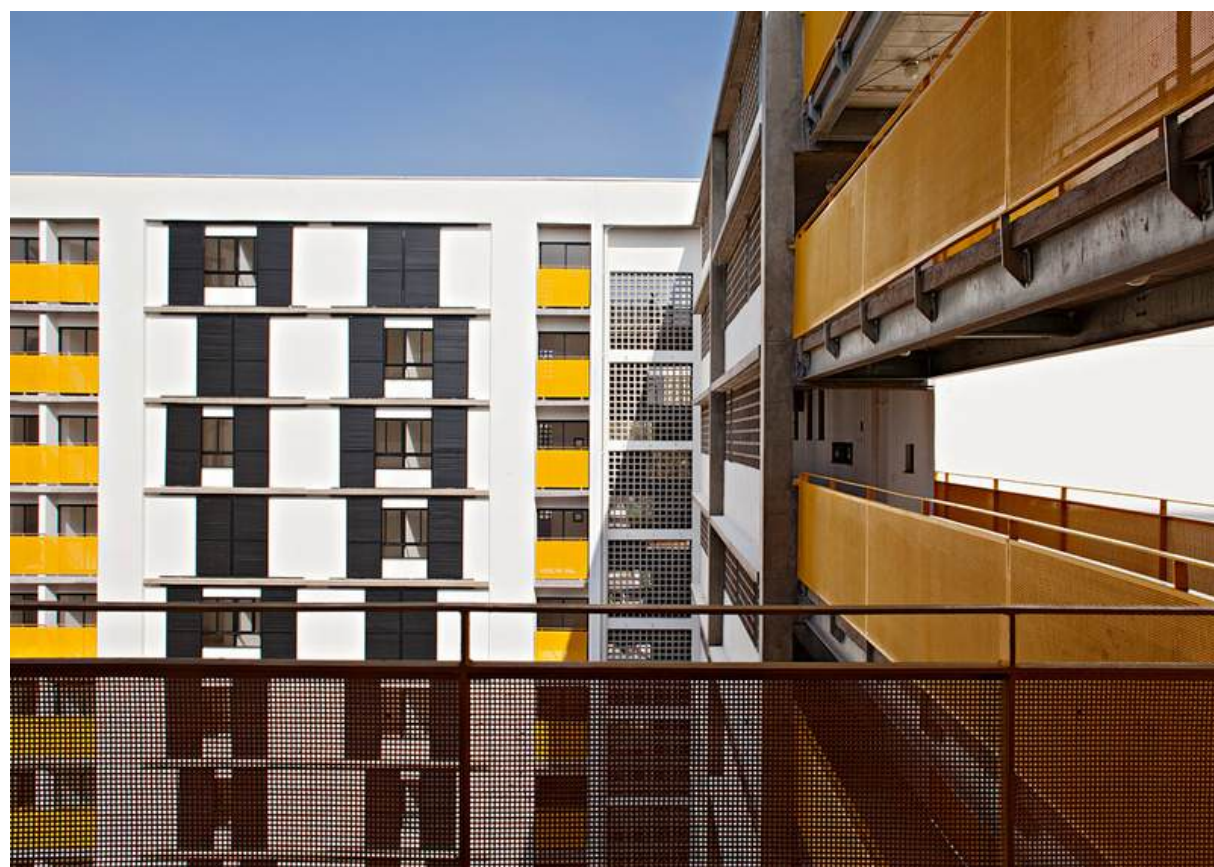


Figura 25: Vista interna do Corruíras. Fonte: Archidaily.

Outro aspecto interessante é sobre como a escolha dos materiais e a linguagem arquitetônica influenciam nos aspectos econômicos. Uma das grandes necessidades dessa obra, assim como de qualquer HIS, é como trazer o máximo de desempenho, para um público diverso, com um orçamento apertado. A resposta trazida por Boldarini foi trabalhar elementos estruturantes como parte da composição, como por exemplo: os guarda-corpos, as vigas metálicas, as lajes, os pilares, os elementos vazados, todos cooperam como parte da composição, não sendo necessário o uso de elementos exclusivamente ornamentais.

O projeto aposta ainda na hierarquização clara dos espaços de uso cotidiano, enquanto o pátio central configura-se como espaço de convivência, as passarelas tornam-se áreas de encontro ocasional. Os acessos ao conjunto são marcados por rampas e percursos generosos, que compensam as diferenças de nível do terreno. Observações de campo registradas por Rocha (2020) evidenciam que esses espaços são amplamente apropriados: crianças utilizam as passarelas como extensão das áreas de lazer, vasos, gaiolas e mobiliários espontâneos surgem nos percursos, e os pátios centrais configuram-se como pontos de encontro comunitário.



Figura 26: Vista da rampa e dos corredores. Fonte: Archidaily.

Por mais que os aspectos comunitários do conjunto estejam fragmentos, cada conjunto funciona de maneira coesa internamente, permitindo circulação clara, boa orientação e permeabilidade visual. A implantação em talude também protege áreas internas do tráfego da avenida mais movimentada, criando gradientes de transição entre o espaço público e o privado, o que contribui para uma sensação maior de segurança.

No nível no acesso, cada um dos conjuntos conta com uma Sala de Leitura e um Salão de Festas em posições opostas na planta (Figura xx). A organização espacial deles é diferente das unidade, pela necessidade de vãos maiores, o que é inviável de fazer com alvenaria estrutural, portanto foi utilizado estrutura de concreto moldado in-loco para tornar o espaço mais flexível. (Figura xx)

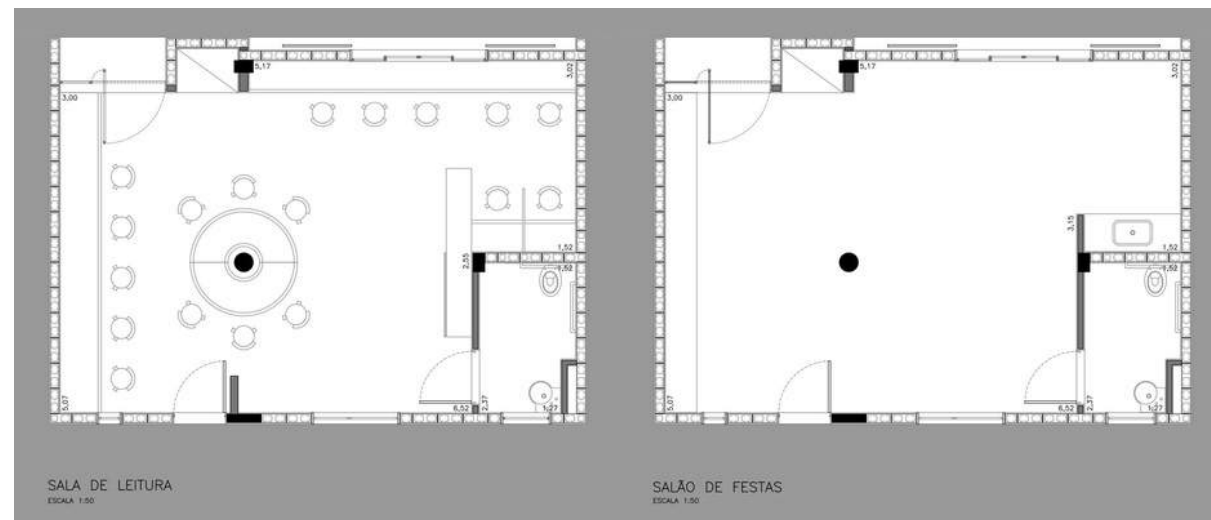


Figura 27: Plantas da Sala de Leitura e do Salão de Festas. Fonte: Archidaily.

As unidades habitacionais são compostas por sala de estar/jantar, cozinha, 2 quartos, área de serviço e banheiro. Elas possuem uma variante, para Pessoas com Necessidades Especiais (PNE), contudo as modificações são feitas apenas nas alvenarias de vedação e no mobiliário. A planta abaixo (Figura xx) destaca o mapa de fiadas em 1 nível e o posicionamento das vedações, posicionamento dos shafts e as aberturas necessárias acima e abaixo, possibilitando a ventilação cruzada.

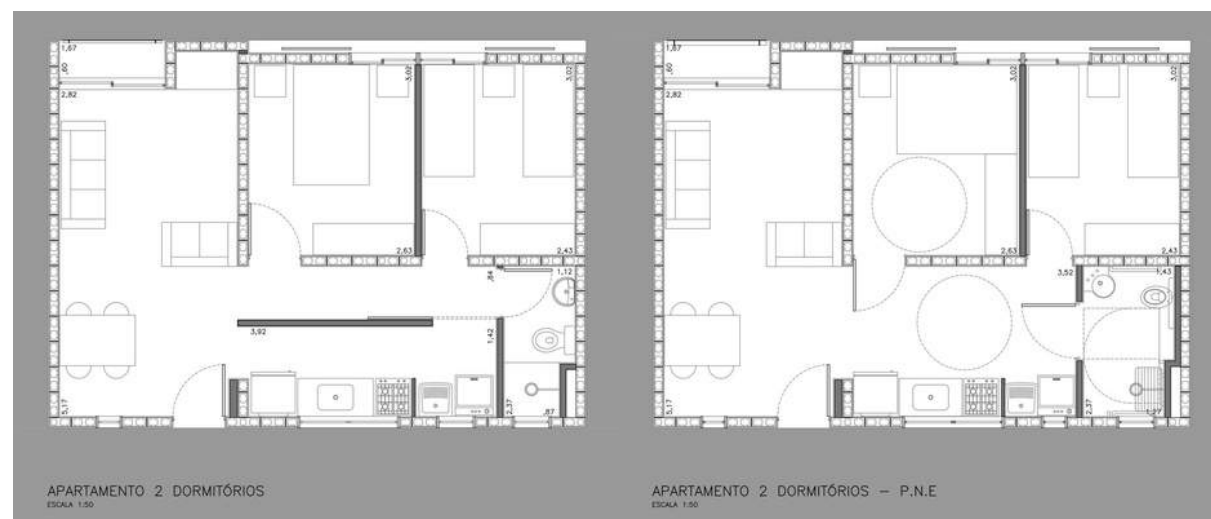


Figura 28: Planta do Aptm. com 2 dormitórios e do Aptm Acessível. Fonte: Archidaily.

Portanto, o conjunto Residencia Corruínas, sendo uma obra de muita visibilidade e que foi bem apropriada pelos seus moradores, podem ser destacadas os seguintes aspectos, a serem utilizados nesse trabalho:

1. Solução construtiva

Ela é baseada no uso de alvenarias blocos estruturais com ajustes em concreto armado e passarelas metálicas, que oferece racionalidade, rapidez de execução e baixa manutenção. Essa estratégia demonstra como escolhas técnicas adequadas podem garantir desempenho, durabilidade e controle de custos.

2. Linguagem arquitetônica

Ela é marcada pela honestidade estrutural, pela exposição dos elementos metálicos das passarelas e pela organização volumétrica clara. Essa linguagem, associada à implantação em pátios internos e torres compactas, contribui para a identidade do conjunto e reforça a legibilidade dos espaços comuns.

3. Espaços coletivos

Mesmo dentro de um orçamento reduzido, esse projeto trás áreas de convivência que articulam os percursos e fortalecem os laços comunitários. Esses pátios, associados às circulações abertas, demonstram como soluções simples podem produzir vitalidade social.



Figura 29: Vista da Fachada. Fonte: Archidaily.

4.3 EDIFÍCIO WESSEL / VIGSNÆS+KOSBERG++ ARCHITECTS (ASKER, NORUEGA):

O Edifício Wessel, projetado pelo escritório norueguês Vignæs+Kosberg++ Architects, constitui um exemplo relevante de como edifícios de uso misto por integrar de forma eficiente funções comerciais e residenciais em um único volume arquitetônico. Seu principal desafio consistiu em articular as diferentes escalas e fluxos urbanos, de pedestres, dos usuários dos espaços comerciais, moradores e veículos, garantindo simultaneamente permeabilidade pública, privacidade habitacional e coerência formal. A implantação do projeto reflete uma leitura sensível do entorno imediato, resultando em uma edificação que se integra visualmente à paisagem urbana e que qualifica o espaço público por meio de soluções formais e materiais.



Figura 30: Vista Geral do Edifício Wessel. Fonte: Archidaily.

Embora o projeto apresente características volumétricas marcantes, sua composição se organiza a partir de um programa simples: térreo comercial amplamente permeável, sobrelojas públicas, unidades residenciais distribuídas em níveis superiores e estacionamento subterrâneo com acesso independente. As variações de gabarito e a incorporação de terraços e recuos internos permitem ventilação eficaz e maior diversidade de tipologias residenciais, sem comprometer a densidade proposta.

A espacialidade do Edifício Wessel é marcada pela transição fluida entre o espaço público e o privado, mediada por varandas, terraços e circulações semifechadas que se integram ao volume curvilíneo do edifício. A fachada, composta por grandes panos de esquadrias modulares, evidencia uma linguagem dinâmica e contemporânea. A modulação das esquadrias, mesmo em uma fachada marcada por curvas, demonstra racionalidade construtiva, reduzindo complexidades de execução e favorecendo a padronização.

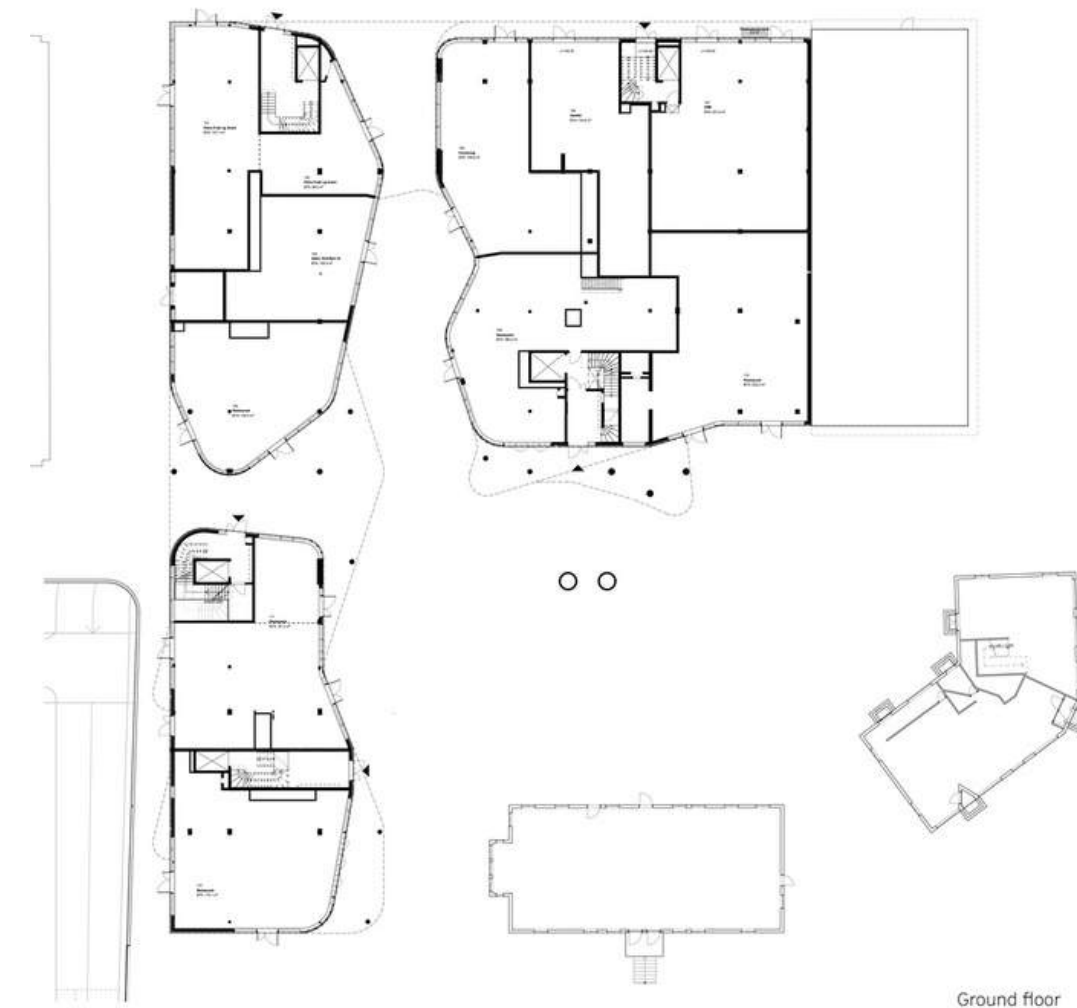


Figura 31: Planta do térreo. Fonte: Archidaily.

Os cobogós de tijolinho utilizados nos guarda-corpos introduzem um elemento de porosidade controlada, criando um filtro visual e lumínico que intensifica a relação entre interior e exterior, ao mesmo tempo em que reforça a linguagem identitária do edifício. Associados aos corrimãos em aço inoxidável, esses elementos compõem uma estética que equilibra leveza, durabilidade e caráter tectônico.

A organização interna do conjunto estrutura-se claramente por níveis hierarquizados de acesso:

- **Fluxo público:** o térreo abriga usos comerciais e áreas de convivência amplas, com vitrines voltadas para o passeio. Os espaços livres são qualificados por canteiros que separam o fluxo viário do espaço de pedestres, criando uma zona de transição confortável e convidativa.
- **Fluxo semipúblico:** áreas internas amplas e flexíveis funcionam como espaços de permanência acessíveis ao público, fortalecendo a integração entre comércio e vida urbana.
- **Fluxo privado (moradores):** acessos principais são claramente marcados e separados da circulação pública, garantindo segurança, legibilidade e autonomia aos usuários residenciais.
- **Fluxo veicular:** o estacionamento subterrâneo possui entrada independente, evitando conflitos com pedestres e afastando veículos das áreas de convivência.



Figura 32: Corte. Fonte: Archidaily.

A escolha de materiais reflete uma busca por coerência contextual, durabilidade e manutenção simplificada, critérios essenciais para empreendimentos de uso misto. A materialidade, baseada em elementos endêmicos do entorno urbano, reforça a integração visual do edifício com sua paisagem construída.

As esquadrias amplas e modulares maximizam o desempenho lumínico, enquanto os cobogós proporcionam sombreamento, privacidade e ventilação controlada. Os acabamentos foram selecionados para garantir exposição, durabilidade e necessidade de baixa manutenção. O emprego de curvas na fachada é equilibrado pelo rigor modular das esquadrias, garantindo racionalidade ao sistema.

A variação de gabarito possui papel fundamental na composição, proporcionando áreas mais reservadas nas partes superiores e qualificando a ventilação e a iluminação das unidades habitacionais.



Figura 33: Vista do entorno. Fonte: Archidaily.



Figura 34: Vista do corredor. Fonte: Archidaily.

O conjunto destaca-se como referência para o desenvolvimento do presente trabalho, pelos seguintes aspectos:

- **Articulação de usos mistos:** demonstrando como integrar fluxos públicos, comerciais e residenciais sem conflitos, preservando privacidade e promovendo vitalidade urbana;
- **A linguagem arquitetônica:** o projeto distingue, através dos materiais, o setor comercial e público, do residencial e privativo;
- **Estratégias de transição espacial:** com varandas, cobogós e terraços que funcionam como zonas de mediação entre interior/externo e público/privado;
- **Organização clara dos fluxos:** com acessos distintos para pedestres, moradores e veículos, racionalizando a circulação e a segurança;

Essas qualidades dialogam diretamente com as necessidades de empreendimentos habitacionais de média densidade em áreas urbanas consolidadas, como o caso abordado.

5. ANÁLISES COMPARATIVAS DE CUSTO

A análise de custos na produção habitacional não pode ser compreendida apenas como um exercício de redução orçamentária, mas como um processo de qualificação das decisões projetuais, capaz de influenciar diretamente o desempenho da edificação, sua durabilidade e as condições de uso ao longo do tempo. A partir das reflexões desenvolvidas nos capítulos anteriores, fundamentadas no referencial teórico, no estudo de caso do Conjunto Esperança e nas obras de referência, este capítulo estrutura uma série de ensaios comparativos, cujo objetivo é embasar escolhas arquitetônicas mais consistentes, articulando custo, desempenho e adequação ao contexto urbano e social.

As análises partem de índices de custo previamente levantados e são conduzidas sob a ótica do desempenho global da edificação, conforme estabelecido pela NBR 15.575. Dessa forma, os ensaios não se limitam à comparação direta de valores monetários, mas consideram também os impactos das decisões iniciais de projeto sobre o comportamento térmico, acústico, funcional e construtivo do edifício. Tal abordagem reconhece que as escolhas realizadas nas fases iniciais possuem elevado grau de irreversibilidade e concentram grande parte do impacto no custo final da obra.

O programa de necessidades implantado no Conjunto Esperança foi utilizado como base para essas análises, assim como as problemáticas identificadas a partir da leitura crítica do conjunto existente. O próprio conjunto foi avaliado segundo os índices de custo estudados e confrontado com as normativas vigentes, permitindo estabelecer parâmetros comparativos entre a produção habitacional consolidada e as alternativas projetuais desenvolvidas.

As obras de referência analisadas contribuíram para a extração de soluções formais, organizacionais e construtivas que demonstram viabilidade econômica sem comprometer o desempenho. Além disso, foram incorporados aspectos relacionados à linguagem arquitetônica e às variações de escala, entendendo-se que esses elementos também influenciam a apropriação do espaço, a identidade do conjunto e sua integração com o entorno urbano.

Para organizar as análises, os índices foram sistematizados em dois níveis principais, nível da unidade habitacional e nível do pavimento, complementados por um estudo específico dos sistemas construtivos, com foco na estrutura e nas vedações. Essa divisão permite compreender como diferentes escalas de decisão impactam o custo e o desempenho do edifício de forma integrada.

5.1 NÍVEL DA UNIDADE

A análise no nível da unidade parte do entendimento de que a habitação deve ser concebida para um uso contínuo e prolongado, reduzindo a necessidade de adaptações posteriores que, além de gerar custos adicionais, tendem a comprometer o desempenho global da edificação. Tipologias excessivamente compactas, embora atrativas do ponto de vista inicial do custo por metro quadrado, apresentam maior instabilidade ao longo do tempo, uma vez que não respondem de forma adequada às transformações do núcleo familiar e às dinâmicas cotidianas de uso. No contexto do Conjunto Esperança, onde a família média é composta por 2,82 pessoas (IBGE, 2022), essa inadequação se manifesta por meio de ampliações informais, reconfigurações internas e apropriações de áreas originalmente não destinadas a esse fim, impactando diretamente a funcionalidade, a manutenção e o desempenho das unidades.

O estudo de caso evidenciou que as tipologias que apresentaram maior estabilidade espacial, notadamente a Casa Geminada tipo C e as unidades nos blocos de apartamento, foram aquelas que concentraram o menor número de alterações ao longo do tempo. Esse comportamento reforça a relação direta entre a adequação do programa, a qualidade espacial e a redução de custos futuros, indicando que unidades com dimensões ligeiramente superiores, desde que bem organizadas, tendem a apresentar melhor desempenho ao longo do ciclo de vida da edificação. Nesse sentido, a ampliação controlada de áreas estratégicas pode representar um acréscimo inicial pouco significativo, quando comparado aos custos decorrentes de intervenções posteriores.

Com base no programa de necessidades identificado e nas observações extraídas do estudo de caso, foram desenvolvidos ensaios compositivos a partir da planta original do conjunto. A primeira alternativa adota os espaçamentos mínimos estabelecidos pela Norma de Desempenho, funcionando como referência técnica e parâmetro de comparação. A segunda alternativa propõe ajustes dimensionais que ampliam a qualidade espacial dos ambientes, com ênfase nos espaços de permanência prolongada e nas áreas de uso cotidiano. Embora essa estratégia resulte em um aumento moderado da área construída, os ensaios indicam que o impacto no custo é proporcionalmente reduzido, sobretudo quando analisado em conjunto com os ganhos de desempenho, conforto e estabilidade da unidade habitacional.

CASA GEMINADA – TIPO C

O programa básico da Casa Geminada tipo C contempla sala de estar/jantar, cozinha, banheiro, dois dormitórios, varanda e área de serviço. Apesar de atender às exigências mínimas de habitabilidade, as entrevistas realizadas e a observação das modificações ao longo do tempo evidenciaram demandas recorrentes não plenamente atendidas pelo projeto original.

Entre essas demandas, destacam-se a necessidade de varandas com dimensões compatíveis com o uso cotidiano (como o descanso e o convívio), áreas de serviço adequadas à secagem de roupas, melhor articulação funcional entre cozinha e área de serviço e maior proteção solar nos dormitórios. Essas solicitações revelam a importância de considerar, desde o projeto, aspectos relacionados ao conforto ambiental e ao uso efetivo dos espaços, evitando soluções que induzam a intervenções posteriores e comprometam o desempenho da edificação.

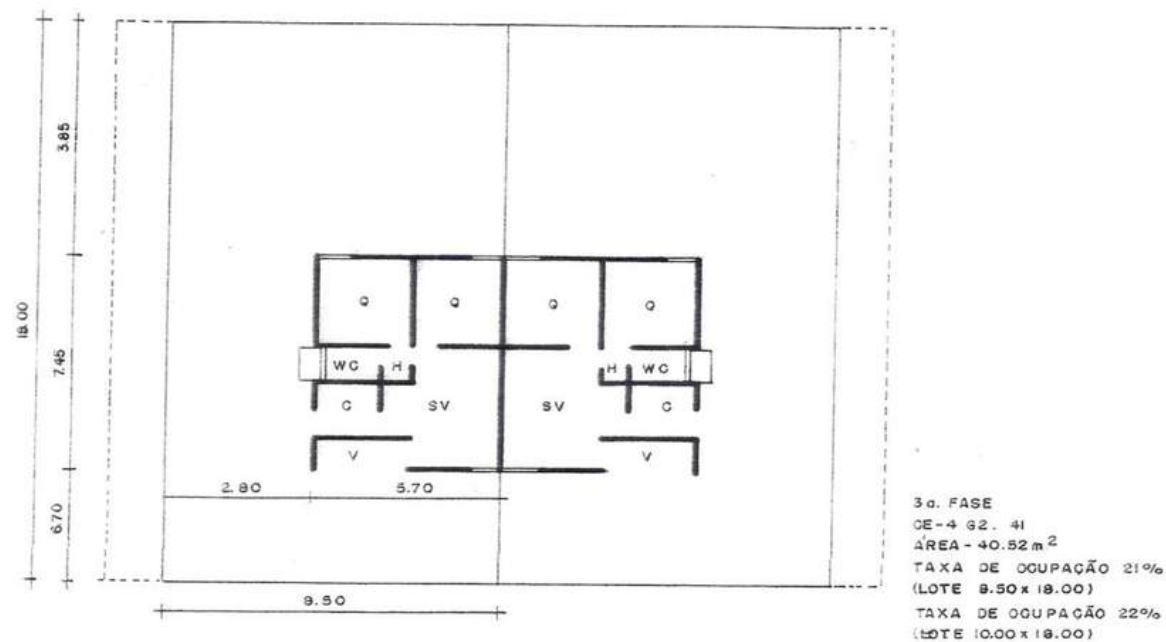


Figura 35: Planta da Casa Geminada - Tipo C. Fonte: Fonte: Mouta, 2012

APARTAMENTOS

As unidades habitacionais do tipo Apartamento apresentam programa semelhante ao da Casa Geminada Tipo C, acrescido de um terceiro dormitório. As necessidades identificadas mantêm-se em grande parte, com a inclusão de um segundo banheiro, compatível com o aumento do número de usuários.

As modificações observadas ao longo do tempo incluem a criação de vagas de estacionamento, a incorporação de espaços destinados a atividades produtivas, ampliações de salas, adição de banheiros, controle informal de acessos e a criação de varandas ou espaços semiabertos. Parte significativa dessas demandas pode ser absorvida pelo programa geral do empreendimento, por meio da previsão de estacionamentos, áreas comerciais e soluções adequadas de controle de fluxos, reduzindo a pressão por alterações individuais nas unidades.

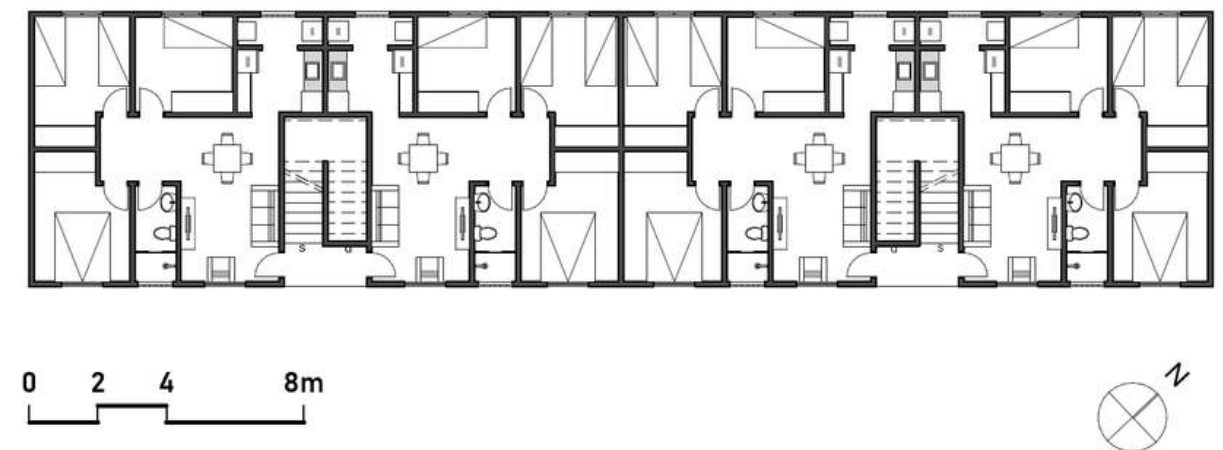


Figura 36: Planta do pavimento tipo - Apartamentos. Fonte: Autoral, Adaptado de Mouta, 2012.

ANÁLISE DAS UNIDADES

A análise das unidades habitacionais foi desenvolvida a partir do programa de necessidades definido para o empreendimento e das referências extraídas tanto do estudo de caso quanto das obras analisadas nos capítulos anteriores. O objetivo central dessa etapa consiste em avaliar como diferentes configurações espaciais influenciam simultaneamente o custo de produção e o desempenho da unidade, considerando parâmetros dimensionais, organização funcional e racionalidade construtiva.

Para cada tipologia analisada, foram elaboradas duas alternativas projetuais. A Planta A adota os espaçamentos mínimos estabelecidos pela Norma de Desempenho, funcionando como referência técnica de atendimento aos requisitos normativos. A Planta B, por sua vez, propõe uma ampliação controlada dos espaços internos, buscando melhorar as condições de uso, conforto ambiental e adaptabilidade da unidade, com impacto reduzido sobre o custo global.

A comparação entre essas alternativas permite discutir se o acréscimo de área construída se justifica frente aos ganhos obtidos em desempenho e qualidade espacial, especialmente quando analisado sob a ótica do custo por metro quadrado. Essa análise é feita segundo os índices levantados na bibliografia, que são: a relação entre Áreas Úmidas e Áreas Secas e a densidade de paredes (Tabela 01).

A **relação entre Áreas Úmidas e Áreas Secas (AU/AS)**, evidencia a necessidade de dimensionar de forma equilibrada os espaços que concentram maior custo construtivo. As áreas molhadas demandam revestimentos específicos, impermeabilizações e maior concentração de instalações, o que eleva significativamente seu custo por metro quadrado. Embora existam valores de referência mínimos e máximos estabelecidos na literatura (Mascaró, 2010), observa-se que as transformações recentes nos modos de morar, como cozinhas integradas, áreas de serviço reduzidas e banheiros mais compactos, tensionam esses parâmetros, exigindo sua reinterpretação à luz das demandas contemporâneas.

Já **densidade de paredes (Dp)** expressa a proporção entre a área ocupada pelas vedações internas e a área total da unidade. Índices elevados indicam layouts excessivamente compartimentados, com maior consumo de materiais e maior complexidade construtiva. Conforme observado por Mascaró (2010), o aumento da área de um ambiente gera acréscimo relativamente pequeno em seu perímetro, o que implica que unidades mais amplas e melhor distribuídas podem apresentar custo marginal inferior por metro quadrado quando comparadas a unidades compactas e altamente compartimentadas.

Unidade de Dois Quartos:

A unidade habitacional de dois quartos apresenta setorização clara entre áreas de permanência, áreas de serviço e áreas íntimas, organizada a partir de critérios de ventilação natural e proteção térmica. Os ambientes de maior permanência são posicionados de forma a favorecer a ventilação cruzada, enquanto os espaços de apoio concentram-se em áreas menos expostas à insolação direta.

O programa da unidade compreende sala de estar/jantar, cozinha integrada, banheiro social, dois dormitórios, varanda de largura ampliada e área de serviço. A integração entre sala e cozinha contribui para a racionalização das vedações internas e para a redução da densidade de paredes, ao mesmo tempo em que amplia a percepção espacial do ambiente principal. A varanda assume papel relevante não apenas como espaço de uso cotidiano, mas também como elemento de transição climática, auxiliando no sombreamento e na ventilação da unidade.

Na comparação entre as duas alternativas, observa-se que a ampliação dos ambientes na Planta B (Figura 38) resulta em melhor desempenho funcional e maior conforto de uso, sem provocar aumento proporcional no custo da unidade. Tal afirmativa é comprovada com o aumento pouco significativo na proporção de áreas molhadas (Planta A= 26,52% e Planta B 27,16%) e com a diminuição da densidade de paredes (Planta A= 13,41% e Planta B 12,62%). Essa relação confirma a hipótese de que unidades excessivamente compactas tendem a apresentar custo por m² mais elevado, em razão da maior concentração de vedações e da redução da eficiência espacial.

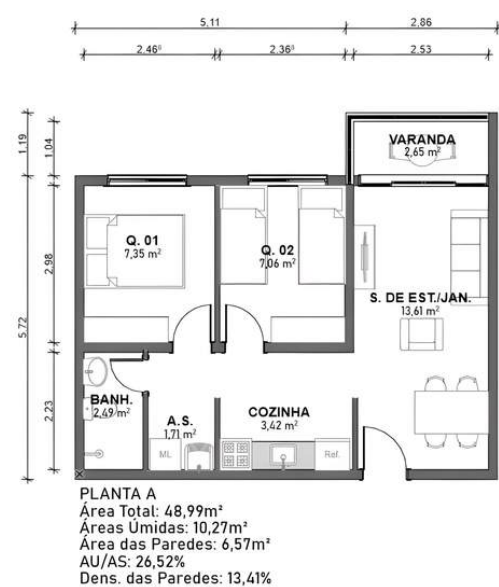


Figura 37: Planta A - 2 Quartos. Fonte: Autoral.

A unidade adotada para esse projeto será a planta B (Figura 38), pois, embora ela apresente maiores custos, esses custos a mais são compensados com a qualidade fornecida pela unidade. Essa melhora é representada na possibilidade de serem utilizadas móveis maiores e por possuir melhores espessos de passagem, fornecendo um uso melhor qualificado. A seguir será feito o mesmo estudo com a unidade de três quartos, com o objetivo de confirmar a escolha e padronizar as dimensões estabelecidas.

Unidade de Três Quartos:

A unidade de três quartos foi implantada nas extremidades do pavimento, aproveitando áreas que, em outras configurações, corresponderiam à continuidade do corredor de circulação. Essa estratégia permite ampliar o número de unidades sem aumentar significativamente a área de circulação comum, contribuindo para a eficiência econômica do pavimento.

O programa da unidade inclui sala de estar/jantar, cozinha integrada, dois banheiros, três dormitórios, varanda de largura ampliada e área de serviço com dimensões compatíveis com o uso cotidiano. Em comparação à unidade de dois quartos, a setorização apresenta maior fragmentação, em função da ampliação do programa e da necessidade de separar áreas íntimas e molhadas.

Por não contar com a proteção solar proporcionada pelo corredor lateral, essa unidade demanda maior atenção à especificação de materiais e ao dimensionamento das aberturas. Ainda assim, a correta orientação das

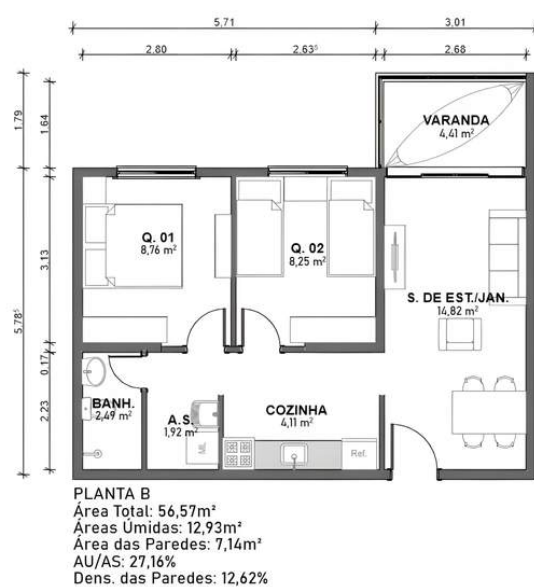


Figura 38: Planta B - 2 Quartos. Fonte: Autoral.

fachadas, associada ao uso de varandas e elementos de sombreamento, permite alcançar condições satisfatórias de conforto térmico, compatíveis com as exigências da Norma de Desempenho e com as características bioclimáticas do local.

Tratando dos índices, podemos confirmar uma dinâmica parecida, à apresentada na unidade de 2 quartos. Novamente, foi constatado a diminuição da densidade de paredes (Planta A= 13,17% e Planta B 12,67%), mas agora também há uma redução da proporção de áreas molhadas (Planta A= 27,16% e Planta B 26,43%).



Figura 39: Planta A - 3 Quartos. Fonte: Autoral.



Figura 40: Planta B - 2 Quartos. Fonte: Autoral.

Unidade Acessível:

Em atendimento aos requisitos de acessibilidade, foi prevista a adaptação de unidades habitacionais correspondentes a, no mínimo, 3% do total. Para garantir melhores condições de uso e circulação, optou-se por adotar como base a tipologia de três quartos, cuja maior área permite acomodar os ajustes necessários sem comprometer o desempenho funcional dos ambientes.

As adaptações realizadas concentram-se no dimensionamento dos espaços de circulação, nos banheiros e nas áreas de acesso, assegurando condições adequadas de mobilidade e uso. A adoção dessa tipologia contribui para evitar soluções excessivamente restritivas, frequentemente observadas em unidades acessíveis derivadas de plantas compactas, que acabam por comprometer tanto o conforto quanto a funcionalidade.



Figura 41: Planta B - 3 Quartos Acessível. Fonte: Autoral.

SÍNTESE DOS ÍNDICES LEVANTADOS DAS UNIDADES

A avaliação comparativa das unidades é fundamentada na aplicação de dois índices principais: a Densidade de Paredes (Dp) e a relação entre Áreas Úmidas e Áreas Secas (A.U/A.S). Esses indicadores permitem relacionar diretamente as decisões de layout com o custo de produção e o desempenho da unidade.

Os ensaios realizados demonstram que a correta dosagem entre áreas úmidas e secas, associada à redução da densidade de paredes, contribui para a otimização do custo da unidade sem comprometer seu desempenho. A Tabela 02 sintetiza esses resultados, permitindo avaliar de forma objetiva o impacto das decisões projetuais sobre o custo e a eficiência espacial das diferentes alternativas analisadas. A partir da bibliografia foram marcados em verde, os valores considerados "Ótimos", em amarelo os "Bons e em vermelho os "Ruins" (Tabela 01).

ANÁLISE NO NÍVEL DA UNIDADE					
NOME	ÁREA (m²)	ÁREA DAS PAREDES (m²)	Á. ÚMIDA (m²)	DENS. DAS PAREDES(%)	Á. SECA x Á. ÚMIDA (%)
APTM 02 Q. - Planta A	48,99	6,57	10,27	13,41	26,52
APTM 02 Q. - Planta B	56,57	7,14	12,93	12,62	29,63
APTM 03 Q. - Planta A	65,46	8,62	13,98	13,17	27,16
APTM 03 Q. - Planta B	72,13	9,14	15,08	12,67	26,43
APTM 03 Q. Acess	72,13	8,45	15,14	11,72	26,57

Tabela 02: Índices das unidades. Fonte: Autoral.

5.2 NÍVEL DO PAVIMENTO

No nível do pavimento, as decisões projetuais assumem papel determinante na eficiência econômica e no desempenho global do edifício. O estudo de caso revelou um padrão de pavimento voltado à pequena escala, com uma única circulação vertical atendendo duas unidades. Embora essa solução apresente vantagens em edifícios de baixa altura, ela se mostra limitada quando aplicada a empreendimentos de maior densidade, nos quais a obrigatoriedade de elevadores impõe um impacto significativo no custo.

As normas de acessibilidade (NBR 9050) e de saídas de emergência (NBR 9077) estabelecem exigências progressivamente mais rigorosas, conforme o gabarito da edificação aumenta, demandando maior área destinada às circulações e sistemas de segurança. Nesse contexto, a escolha do padrão de implantação torna-se estratégica. Outra condição estabelecida pelas normas citadas, faz referência à largura da circulação horizontal, que depende da quantidade de unidades que tem acesso à ela e também a distância da unidade mais distante para a circulação vertical.

Inicialmente, vale analisar o caso do conjunto Esperança e como ele se relaciona com os índices estudados:



DADOS: BL. PAD. DO CJT ESPERANÇA
 A. do Pav: 242,68 m²
 A. da Circ: 25,16 m²
 I.A.: 11,57%
 I.C. = 68,29%

Figura 41: Pavimento Tipo Bloco de Apartamentos - Conjunto Esperança. Fonte: Autoral, Adaptado de Mouta, 2012.

Como destacado na Tabela 01, os valores obtidos se encaixam em "Bom", o que destaca o caráter econômico dessa solução. A partir dessa solução foram estudadas alternativas, pensando nas possibilidades de arranjo do pavimento e de acordo com a escala e necessidade de circulação.

De modo geral, os edifícios multifamiliares podem ser organizados segundo dois grandes modelos: implantações nucleares e implantações em fita. Cada um apresenta implicações distintas em termos de custo, desempenho e organização espacial. A partir de estudos prévios que serão demonstrados a seguir, a quantidade de unidades adotadas nesses ensaios ficam de 4 a 8 unidades, buscando demonstrar o aumento dos índices em cada uma das situações. Também buscou-se uma proximidade entre a área das unidades, de forma a manter as proporções e trazer um maior rigor, para a comparação entre os índices abordados.

IMPLANTAÇÕES NUCLEARES

As implantações nucleares caracterizam-se pela centralização das circulações verticais, em torno das quais se distribuem as unidades. Esse modelo tende a apresentar os menores custos de circulação, uma vez que reduz a extensão dos corredores horizontais e concentra os elementos mais onerosos (como escadas e elevadores) em um único núcleo. Segundo Mascaró (2010), trata-se da solução com melhores índices de eficiência econômica, especialmente em edificações de maior porte.

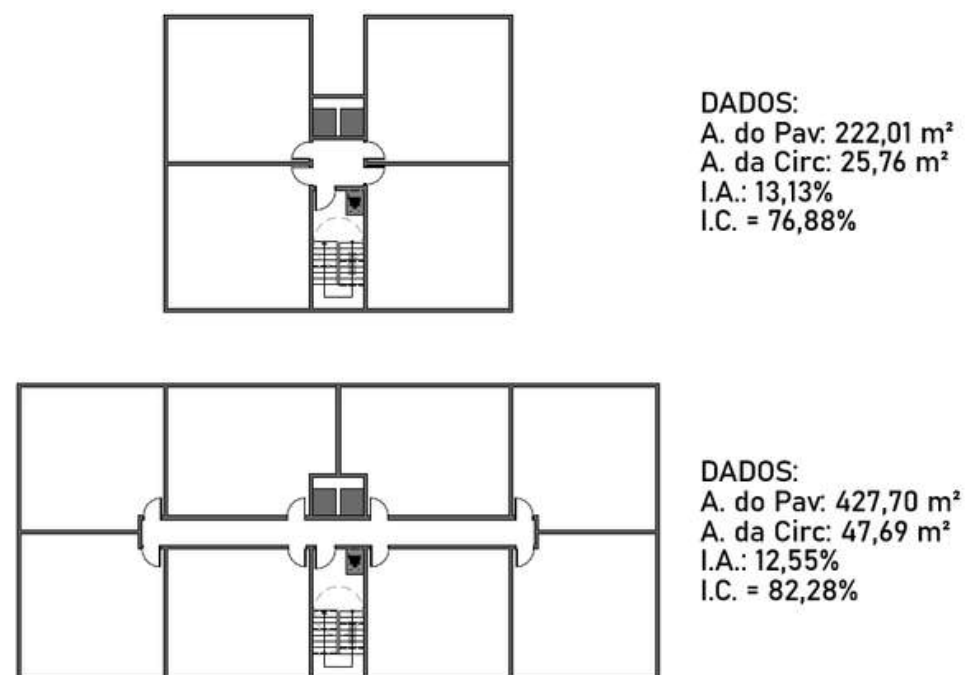


Figura 42: Pavimentos Tipo Nucleares. Fonte: Autoral.

Os índices levantados trazem valores "Bons" e "Ótimos" (Tabela 01), destacando esse padrão de implantação como os mais econômicos, contudo, como já destacado, essa forma trás problemas de eficiência energética.

IMPLANTAÇÕES EM FITA

As implantações em fita dispõem as unidades lado a lado, com circulação horizontal localizada em uma das fachadas. Embora essa solução demande maior área de circulação, ela apresenta vantagens bioclimáticas relevantes, sobretudo em climas quentes e úmidos, ao permitir ventilação cruzada e a criação de fachadas protegidas da insolação direta.

Entretanto, o aumento da área de circulação pode reduzir a eficiência econômica do pavimento. Como alternativa, Mascaró (2010) demonstra que corredores laterais abertos representam a solução mais econômica, enquanto corredores laterais fechados são os mais onerosos. Nos estudos de caso analisados, observa-se que esses corredores frequentemente assumem papel de espaço coletivo, funcionando também como elementos de proteção solar e de convivência.

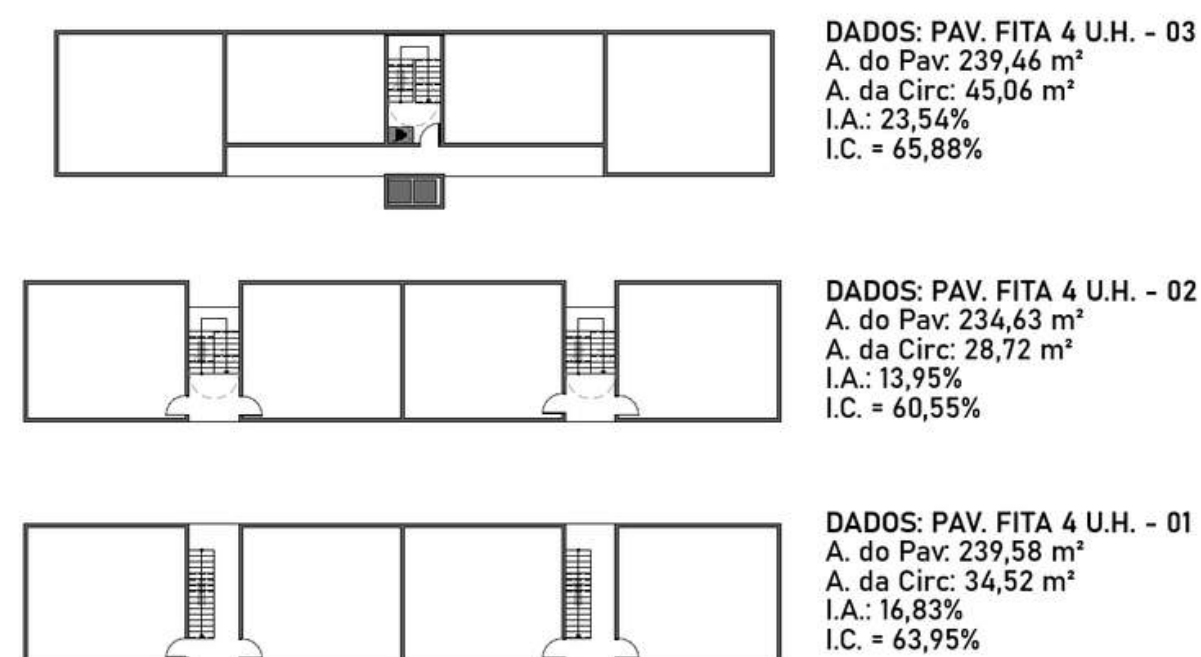
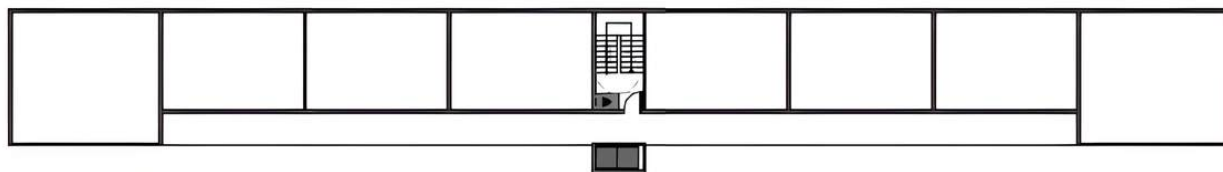


Figura 43: Pavimentos Tipo em Fita. Fonte: Autoral.

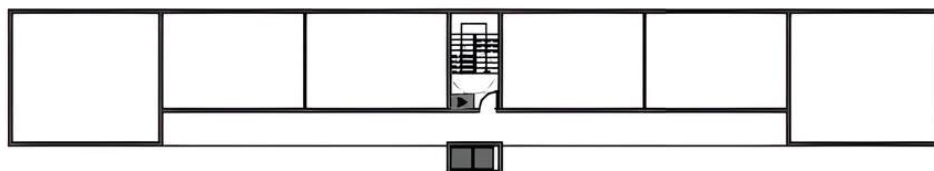
Nesse caso, a princípio, esses arranjos lineares trazem índices "Ruins" (Tabela XX) o que significa maiores gastos com circulação e com fachadas. Contudo, uma análise mais aprofundada demonstra que essa implantação traz melhor conforto para as unidades e garante ventilação cruzada, trazendo assim uma melhor eficiência energética para o projeto e evitando usos excessivos de sistemas de climatização artificial.

O "Pav. em Fita 4U.H. - 03" apresenta uma distinção dos outros, por ser o único que tem o elevador na sua composição, o que gerou um aumento significativo, em comparação às outras alternativas. A necessidade de se discutir a inclusão do elevador ocorre devido ao porte do edifício a ser elaborado (9 pavimentos). Se o elevador fosse excluído dessa alternativa, o índice mais afetado seria o da circulação, onde o I.A. do pavimento reduziria para 17,13%, mas ainda se manteria como a alternativa que mais possui circulação horizontal.

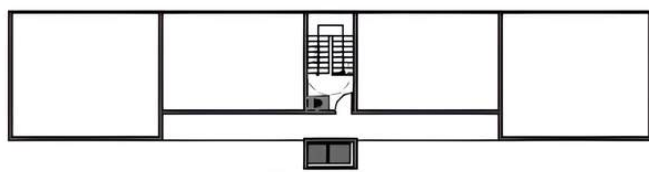
Pensando no fator econômico, quanto maior foi a quantidade de unidades são atendidas pelo mesmo elevador, menor é o custo dele para o coletivo. Portanto, para encontrar um ideal, foi realizada uma análise, onde foram comparado único arranjo, onde foram variado a quantidade de unidades por pavimento (4, 6 e 8 unidades), para entender como como as normativas afetam a circulação e, por consequenciaos índices estudados, a fim de selecionar o porte ideal.



DADOS:
A. do Pav: 470,66 m²
A. da Circ: 107,46 m²
I.A.: 29,39%
I.C. = 52,88%



DADOS: PAV. FITA 6 U.H.
A. do Pav: 360,72 m²
A. da Circ: 78,03 m²
I.A.: 27,60%
I.C. = 58,75%



DADOS: PAV. FITA 4 U.H. - 03
A. do Pav: 239,46 m²
A. da Circ: 45,06 m²
I.A.: 23,54%
I.C. = 65,88%

Figura 44: Pavimentos Tipo em Fita - Quantidade de U.H. Variáveis. Fonte: Autoral.

Do ponto de vista do custo, o alongamento do pavimento é pouco proveitoso, pois por mais que o elevador sirva a mais unidades, a circulação horizontal precisa ser alargada demasiadamente. Já do ponto de vista Arquitetônico, o alongamento do pavimento se mostra pouco proveitoso para o meio urbano e se torna um grande muro, no meio da cidade.

Vale ressaltar que a utilização de diversas torres com uma menor quantidade de pavimentos geram aumentos nos gastos com fachadas, o que foi combatido no Residencial Corruíras com a integração das torres e com a criação de circulações verticais estrategicamente implantadas. Já quando tratamos do problema da quantidade de elevadores para servir poucas unidades, nos estudos de caso podemos adotar duas soluções distintas: variação da escala e a integração das circulações, para evitar a criação de torres isoladas.

Todas as observações realizadas serão norteadoras durante o processo de tomada de decisão em projeto, que estarão sendo filtradas, de acordo com as novas dinâmicas que vão surgindo, com o avanço do projeto.

ÍNDICES EXTRAÍDOS – NÍVEL DO PAVIMENTO

O Índice de Compacidade e a relação entre Área de Circulação e Área da Unidade (I.A.) são fundamentais para a análise do pavimento. O Índice de Compacidade relaciona a área do pavimento ao seu perímetro, tendo como referência ideal a forma circular. No entanto, em Fortaleza, inserida na Zona Bioclimática 8, soluções excessivamente compactas tendem a ser inadequadas do ponto de vista ambiental, pois dificultam a ventilação natural.

Implantações em fita, embora apresentem o Índice de Compacidade (I.C.) inferior, em comparação aos arranjos nucleares, eles favorecem o desempenho térmico e a ventilação cruzada. Essa alternativa trás economias ao longo do uso, pois reduz a necessidade de isolamento térmico e de brises, em esquadrias, e também reduzem a necessidade de climatização.

Viana (2021) destaca que a área de circulação horizontal não deve ultrapassar 12% da área do pavimento, o que gera outros problemas de desempenho. Portanto o valor deve ser relativizado conforme o porte do edifício e as exigências normativas, contudo, esse índice reforça a importância de reduzir os espaços de circulação.

A baixo estão os índices de todos os arranjos de pavimento realizados e estão coloridos de acordo os dados fornecidos na Tabela XX, onde:

- Verde significa Ótimo;
- Amarelo significa Bom;
- Vermelho significa ruim.

ANÁLISE A NÍVEL DO PAVIMENTO				
NOME	ÁREA	ÁREA DE CIRCULAÇÃO	Í. DE COMP.(%)	I.A. PAV. (%)
BL. PAD. DO CJT ESPERANÇA	242,68	25,16	68,29	11,57
PAV. NUCLEAR - 4 U.H.	222,01	25,76	76,88	13,13
PAV. NUCLEAR - 8 U.H.	427,70	47,69	82,28	12,55
PAV. Fita 01 - 4 U.H.	239,58	34,52	63,95	16,83
PAV. Fita 02 - 4 U.H.	234,63	28,72	60,55	13,95
PAV. Fita 03 - 4 U.H.	236,46	45,06	65,88	23,54
PAV. Fita - 6 U.H.	360,72	78,03	58,75	27,60
PAV. Fita - 8 U.H.	473,04	107,46	52,88	29,39

Tabela 03: Índices dos pavimentos. Fonte: Autoral.

Para o estudo realizado, o "PAV. Fita 02 - 4 U.H." e o "PAV. Fita 03 - 4 U.H." se constituem as melhores soluções, pois trazem economia espacial nas circulações, e trazem um índice de compacidade satisfatório. Sua melhor utilização seria flexionando e unindo torres nas extremidades, ressaltando ainda assim a necessidade de serem criados vazios entre esses volumes. Semelhante ao Jardim Edite, a principal zona de integração será no nível que apresentam uma maior quantidade de unidades.

5.3 SIMULAÇÕES DE CUSTOS

A escolha dos sistemas construtivos constitui uma das decisões mais relevantes para a viabilidade econômica e o desempenho da edificação. Essa escolha deve equilibrar fatores de custo (como valor unitário, disponibilidade de materiais, produtividade e mão de obra) com critérios de desempenho relacionados ao conforto térmico, acústico, durabilidade e manutenção.

Para que a comparação entre sistemas seja consistente, é fundamental que eles apresentem equivalência funcional. Quando isso não ocorre, devem ser incorporados os sistemas complementares, que associado ao primeiro, sejam capazes de cumprirem a mesma função, garantindo assim, a precisão nos ensaios de custo.

Esta análise concentra-se nos elementos que mais impactam o orçamento: estrutura e vedações (Mascaró, 2010; Fastenge, 2018). Para escolha dos materiais a serem ensaiados, primordialmente foram aplicados alguns critérios de escolha, como destacado abaixo:

1. Aplicação prévia em habitações de interesse social, no Brasil;
2. Estar presente no Parque Tecnológico da região analisada, garantindo assim o fornecimento e a mão de obra;
3. Estar integrado ao PBQP-H e deve garantindo o atendimento aos usos.

A partir desse estudo, foram escolhidos:

- Estrutura de concreto moldado in loco com alvenarias de vedação em tijolo cerâmico;
- Alvenaria de blocos de concreto estrutural com paredes de vedação em Drywall.

Um terceiro sistema considerado nas análises foram as Paredes de Concreto Leve moldadas in loco. Esse sistema é muito praticado nas habitações de interesse social em Fortaleza, sendo uma técnica muito aplicada por construtoras, como a Tenda, a MRC, a Direcional, dentre outras. Porém, apesar do sistema ser bastante econômico e de alta produtividade, ele foi descartado devido ao desempenho inferior nos aspectos térmicos e acústicos (FAD N°55 - PBQP-h).

Por conseguinte, é necessário estabelecer o mesmo padrão de habitação, para o ensaio poder ser realizado. Conforme os estudos anteriores, foi desenvolvida uma torre padrão, com base no PAV. Fita 03 - 4 U.H., para a análise e comparação entre os sistemas. Essa torre, possui térreo livre (pilotis) e mais 9 pavimentos, com 4 unidades em cada. Essa torre foi pensada como o térreo livre e conceder melhores condições de privacidade (Figura xx).

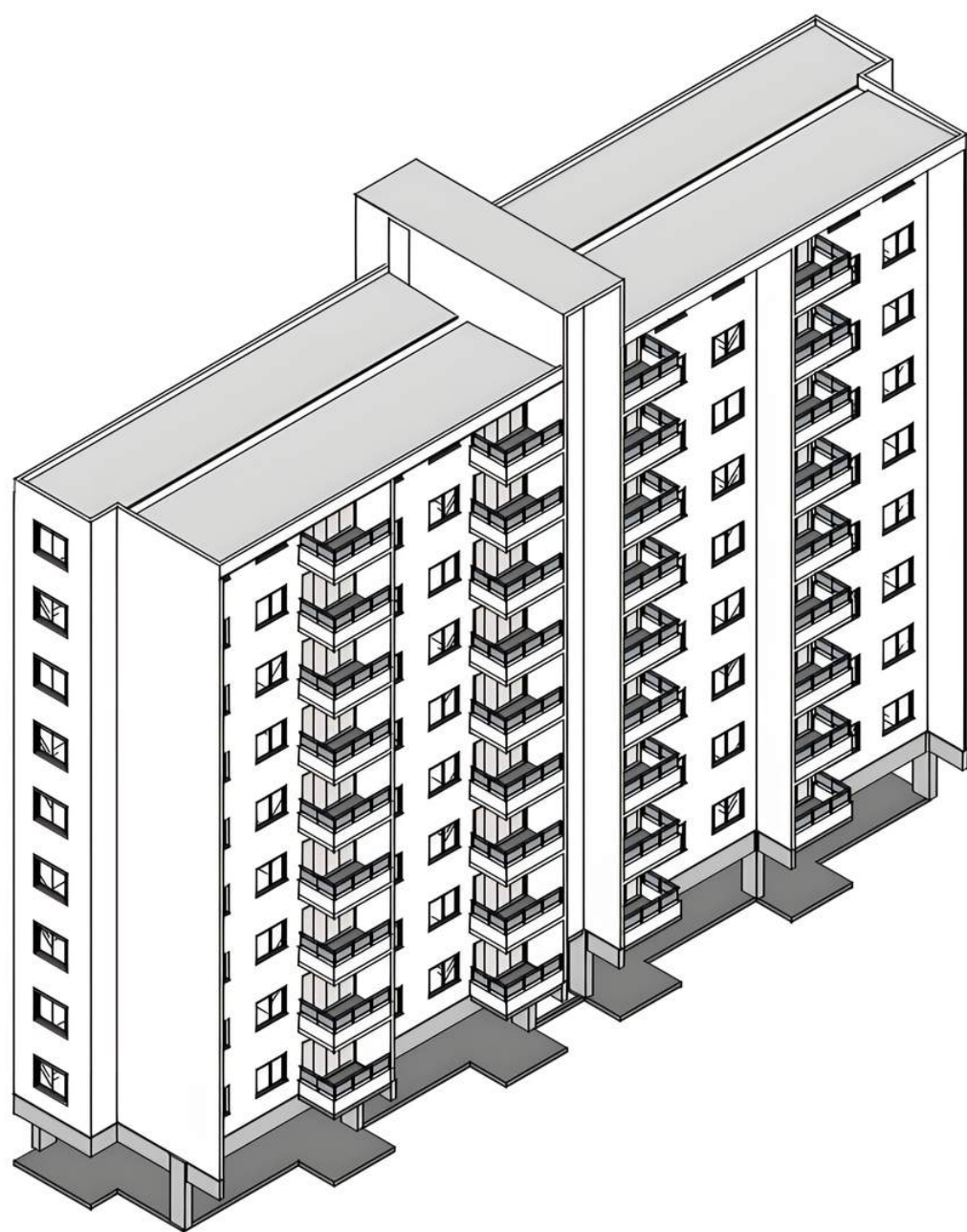


Figura 45: Perspectiva isométrica - Bloco padrão. Fonte: Autoral.

DESEMPENHO DOS SISTEMAS

Como já ressaltado, a Norma de Desempenho destaca uma série de critérios de desempenho mínimos, para os sistemas Estruturais:

- **Segurança estrutural:** resistência aos esforços previstos
- **Estados limites últimos e de serviço**
- Deformações admissíveis: controle de flechas e fissuração
- **Durabilidade:** proteção contra agentes agressivos
- **Vida útil mínima**
- **Manutenibilidade:** possibilidade de inspeção e reparo

Esses critérios, aplicados aos sistemas estruturais, não são garantidos pelo PBQP-H, por conta da impossibilidade de padronização. As estruturas carecem de um profissional habilitado, capaz de interpretar a situação, e fornecer o correto dimensionamento e para a garantia do desempenho pretendido.

Já em outras situações, como esquadrias, coberturas e o das vedações, o PBQP-H fornece várias composições para diversos usos, sejam internos ou externos e com variados materiais. Neste trabalho, serão avaliados apenas as vedações, sejam estruturais ou não.

Para analisarmos o sistema, é preciso gerar uma equivalência entre o desempenho fornecido, para isso, foram consideradas no estudo os seguintes itens:

- **Desempenho estrutural:** esse item considera a resistência a impactos e o suporte de objetos e cargas horizontais;
- **Segurança contra incêndio:** considerando a durabilidade do material, seguindo um mínimo de resistência ao fogo de certo tempo de chamadas (90 min.);
- **Desempenho acústico:** garante um nível confortável mínimo de isolamento aos ruídos externos à unidade, variando de acordo com a situação;
- **Desempenho térmico:** busca evitar ganhos ou perdas térmicas que prejudiquem o conforto. Esse estudo foi realizado considerando a Zonabioclimática 8;
- **Estanqueidade à água:** aplicada às áreas molhadas, trata da capacidade do sistema de impedir que a água infiltre para o outro cômodo;

- **Durabilidade:** é a resistência à degradação ambiental, que retrata a Vida útil mínima, conforme exposição do elemento.

ANÁLISE DE DESEMPENHO

A partir do levantamento, foram levantados e analisados os seguintes FADs, para as diversas situações de inserção estabelecidas dentro dos documentos e na norma de desempenho:

Parede estrutural em alvenaria de blocos de concreto de 14x19x39cm

- FAD 33: revestimento de argamassa na face externa e revestimento de gesso na face interna
- FAD 034: com revestimento de gesso em ambas as faces.
- FAD 39: revestimento de argamassa em ambas as faces
- FAD 051: revestimento cerâmico assentado com argamassa colante (Tipo ACI) em uma das faces (sem emboço)

Parede de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos de 11,5x19x39cm

- FAD 25: revestimento de gesso em ambas as faces
- FAD 42: revestimento de gesso em ambas as faces

FAD Tipologia: Sistemas de vedação vertical interna (SVVI) em chapas de gesso para drywall

- SVVI 15 – 120 / 70 / 600 / 2 ST ou RU 12,5 + 2 ST ou RU 12,5

Todos os itens avaliados cumprem os mínimos estabelecidos na NBR 15.575, contudo, vale destacar a superioridade da alvenaria estrutural, em comparação a alvenaria cerâmica, no desempenho acústico, atingindo valores ideais.

A análise a seguir tomará por base os materiais levantados, e as suas aplicações. É importante ressaltar que comparação entre os sistemas deve ser feita de forma isolada, desconsiderando assim o revestimento, embora esse elemento seja fundamental para o desempenho do sistema.

ENSAIO DE CUSTO

O ensaio de custo realizado é norteado pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI-CE), esse órgão é responsável por conceder valores reais e atualizados para os materiais e serviços da construção civil. Para o sucesso dessa comparação, o SINAPI trás aferições mensalmente, para uma determinada localidade, esse trabalho foi desenvolvido com a aferição de setembro (09/2025), no estado do Ceará.

Para a aplicação desses dados à um projeto arquitetônico, foi utilizado a metodologia BIM, como uma forma de parametrizar a extração dos quantitativos em cada um dos materiais e associar aos valores concedidos pelo SINAPI-CE.

Cada uma das alternativas ensaiadas trás diferentes serviços e que serão abordados individualmente, onde serão acrescentadas novas fontes de acordo com a necessidade.

CONCRETO MOLDADO IN LOCO:

Iniciando pela estrutura de concreto moldado in loco, com vedações em tijolos cerâmicos, que é chamado de "sistema convencional" por ser o sistema estrutural e de vedação mais utilizado no Brasil. Esse sistema é composto de uma estrutura independente (pilares, vigas e laje) e as vedações ocupam uma função apenas de vedação, que deve seguir os índices estabelecidos na norma de desempenho.

A partir da geometria básica, foram inicialmente locados as lajes, vigas e em seguida os pilares. Pelas configurações geométricas, optou-se por utilizar vãos maiores entre os pilares, resultando em um aumento no custo das vigas e diminuição no custo com os pilares e fundações, equilibrando assim a escolha. Vale destacar que a estrutura foi pre-dimensionada, seguindo a bibliografia de Yopanan Rebello (2000).

As vigas foram dimensionadas com a altura de 1/10 do vão, com a espessura de cerca de 25% da altura da viga. Por possuírem dimensões maiores, cumprem a função das vergas, dispensando assim esse serviço.

Os pilares de seção retangular locados foram trabalhados com diferentes dimensões:

- no térreo ele possui 35x80cm;
- no pavimento 1, 2 e 3 ele fica com 20x80cm;
- nos pavimentos 4, 5 e 6 ele possui 20x60cm;
- e nos pavimentos 7, 8 e 9 ele possui 20x40cm.

Seguindo a organização de custos estabelecidos pelo SINAPI-CE, foram levantados os seguintes itens:

Tabela 04 - Serviços adotados para Estrutura de Concreto com Alv. em Blocos Cerâmicos

Código	Nome	Unidade	Valor (R\$)
103671	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE GRUA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	m ³	678,5
103681	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM GRUA DE CAÇAMBA DE 500 L EM EDIFICAÇÃO DE MULTIPAVIMENTOS ATÉ 16 ANDARES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	m ³	707,49
101963	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE "LT" = 12 CM (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_08/2025	m ²	204,9
92443	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 18 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m ²	55,75
92480	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 18 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020v	m ²	100,66
92764	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	Kg	8,27
105040	CONTRAVERGA PRÉ-FABRICADA, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	m	33,91
103348	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 11,5X19X39 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m ²	73,43
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	m ²	83,17

Tabela 04: Quadro de Serviços adotados para Estrutura de Concreto com Alv. em Blocos Cerâmicos. Fonte: Adaptado de Sinapi-CE (09/25).

A partir das informações levantadas (Tabela 04), a modelagem em ambiente BIM permitiu a extração precisa dos quantitativos para a aplicação dos valores estabelecidos pelo SINAPI-CE, assegurando consistência e comparabilidade entre as alternativas analisadas.

O modelo a seguir destaca a distribuição das estruturas, como o pavimento foi pensado, o que reflete nos dados extraídos. Vale ressaltar que essa é uma estimativa das estruturas, que ganha precisão pela aplicação de bibliografia pertinente (Yopannan, 2000), possuindo assim base suficiente para a realização de um estudo analítico.

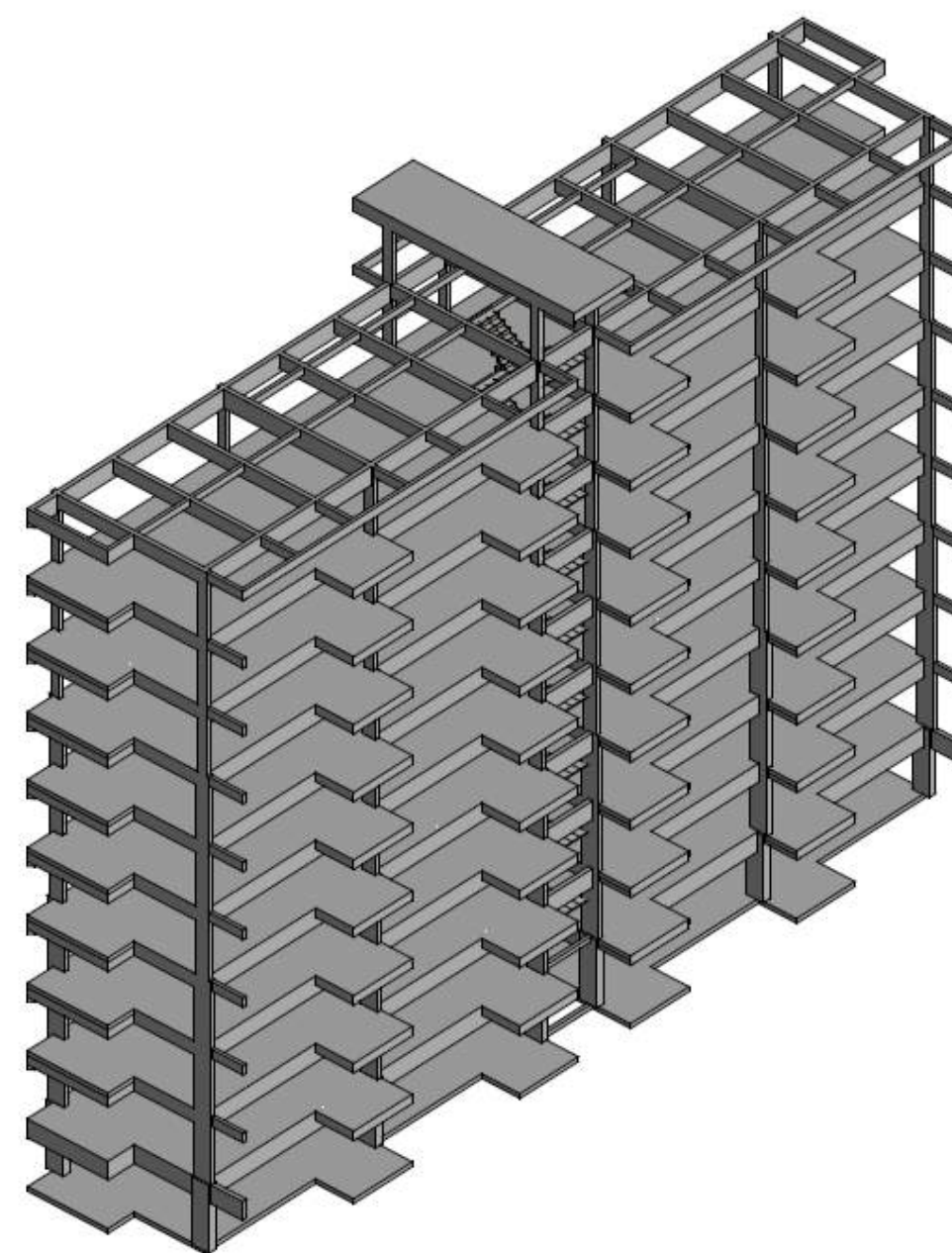


Figura 46: Perspectiva isométrica - Estrutura de Concreto. Fonte: Autoral.

A seguir está a Tabela 05 com os quantitativos e valores estimados. O serviço em vermelho é repetido em ambos os comparativos. Na coluna do "Valor" foi aplicado um filtro que serve pra marcar os itens mais expressivos, seguindo a seguinte ordem:

- até 50 mil - Cor Verde
- de 50 mil até 200 mil - Cor Amarela
- Acima de 300 mil - Cor Vermelha

Tabela 05 - Custo da Estrutura de Concreto com vedação em tijolo cerâmico

Nome	Quantidade	Unidade	Valor
CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE GRUA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	45,56	m ³	R\$ 30.819,36
CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM GRUA DE CAÇAMBA DE 500 L EM EDIFICAÇÃO DE MULTIPAVIMENTOS ATÉ 16 ANDARES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	291,42	m ³	R\$ 206.195,41
LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE "LT" = 12 CM (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4).	2.165,93	m ²	R\$ 443.799,10
FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM.	636,08	m ²	R\$ 35.452,38
FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM.	4.080,20	m ²	R\$ 410.717,90
ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM.	29.644,99	Kg	R\$ 245.159,71
CONTRAVERGA PRÉ-FABRICADA, ESPESSURA DE 10 CM.	190,80	m	R\$ 6.469,94
ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 11,5X19X39 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	5.797,31	m ²	R\$ 425.696,86
ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	714,97	m ²	R\$ 59.463,86
TOTAL:			R\$ 1.863.774,52

Tabela 05: Quadro de Serviços adotados para Estrutura de Concreto com Alv. em Blocos Cerâmicos. Fonte: Autoral.

O custo estimada das estruturas e vedações, desse bloco, que contém 36 unidades, ficou de **R\$ 1.863.774,52**.

ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL:

A alvenaria de Bloco de Concreto Estrutural também é muito aplicado na produção de HIS. O sistema principal é composto pelos blocos de concreto, que são travados por grautes verticais e horizontais, com barras de aço interas. A inclusão de paredes em Drywall tem o objetivo de trazer flexibilidade para a unidade, reduzir o peso e preço final dessa composição.

A forma do edifício segue conforme a Figura 45. Nela foi aplicada a modulação do bloco de 14x19x29, de 14MPa, esse bloco foi escolhido através da aplicação de literatura pertinente e foi associada aos serviços disponíveis no SINAPI-CE. É importante destacar que os blocos podem variar de resistencia ao longo dos pavimentos, mas para simplificar o processo, foi adotado o bloco de 14MPa como o padrão.

A seguir está a Tabela 06, que contém os serviços retirados do SINAPI, que será aplicado a modelo arquitetônico, fazendo uso da metodologia BIM.

Tabela 06 - Serviços adotados para Alv. de Blocos de Concreto Estrutural

Código	Nome	Unidade	Valor (R\$)
89464	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 14,0 MPA, UTILIZANDO PALHETA. AF_10/2022	m ²	146,65
89994	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	m ³	944,21
89995	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	m ³	1.063,08
89993	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_09/2021	m ³	1.103,93
89997	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_09/2021	Kg	8,25
102920	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_09/2021	Kg	7,87
103088	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 12,5 MM. AF_09/2021	Kg	9,85
104720	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E OUTRA FACE DUPLA E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6 M2, COM VÃOS. AF_07/2023_PS	m ²	170,07
96362	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E OUTRA FACE DUPLA E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	m ²	129,79

Tabela 06: Custo da Estrutura de Concreto com vedação em tijolo cerâmico. Fonte: Adaptado de Sinapi-CE (09/25).

Os serviços destacados anteriormente foram aplicados e agrupados de acordo com os elementos componentes da edificação (Tabela 07). É importante ressaltar a necessidade de utilizar o Concreto Moldado in loco, para permitir o térreo livre, no caso das lajes, esses itens são os mesmos em ambos os sistemas (esses itens foram destacados com cercadura dupla azul escuro na tabela abaixo).

Tabela 07 - Custo da Alvenaria Estrutural, com térreo sob pilotis e vedações em Dry-wall

Nome	Quantidade	Unidade	Valor
CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE GRUA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	7,52	m ³	R\$ 5.085,80
CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM GRUA DE CAÇAMBA DE 500 L EM EDIFICAÇÃO DE MULTIPAVIMENTOS ATÉ 16 ANDARES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.	39,72	m ³	R\$ 28.090,84
LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE "LT" = 12 CM (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4).	2.165,93	m ²	R\$ 443.799,10
FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM.	104,94	m ²	R\$ 5.850,32
FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM.	555,86	m ²	R\$ 55.953,88
ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM.	4.153,65	Kg	R\$ 34.350,74
ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM), FBK = 14,0 MPA, UTILIZANDO PALHETA.	4.992,92	m ²	R\$ 732.211,21
GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR EM ALVENARIA ESTRUTURAL.	24,95	m ³	R\$ 26.379,47
GRAUTEAMENTO DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL.	6,52	m ³	R\$ 6.450,39
GRAUTEAMENTO DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL.	2,44	m ³	R\$ 2.305,95
GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL	17,10	m ³	R\$ 17.081,92
ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL	1.421,35	Kg	R\$ 11.726,14
ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL	1.421,35	Kg	R\$ 11.186,02
ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL	1.421,35	Kg	R\$ 14.000,30
PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E OUTRA FACE DUPLA E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES	1.541,11	m ²	R\$ 242.489,52
TOTAL:			R\$ 1.636.961,60

Tabela 07: Custo da Alvenaria Estrutural, com térreo sob pilotis e vedações em Dry-wall
Fonte: Autoral

O custo final da Alvenaria Estrutural de Bloco de concreto, com vedações em Drywall foi de **R\$ 1.636.961,60**.

Portanto, a alvenaria estrutural um sistema é 12,17% mais econômico do que a estrutura em concreto armado, excluindo o impacto desses sistemas sobre outros itens, com revestimentos, fundações e instalações.

5.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A partir das análises desenvolvidas nos níveis da unidade, do pavimento e dos sistemas construtivos, torna-se possível compreender que as decisões projetuais mais eficientes são aquelas que articulam custo e desempenho de forma integrada. Unidades com melhor qualidade espacial, pavimentos organizados de maneira racional e sistemas construtivos adequados ao contexto local contribuem não apenas para a viabilidade econômica da edificação, mas também para a melhoria das condições de uso, conforto e durabilidade ao longo do tempo.

Nível da Unidade: Plantas B (Ampliadas)

- Priorizar unidades com áreas ligeiramente ampliadas em relação ao mínimo normativo (Plantas B);
- Evitar a fragmentação das vedações, para diminuir a sua densidade;
- Dimensionar adequadamente áreas úmidas, evitando compactações excessivas

Nível do Pavimento: Pavimentos em Fita 02 e 03, com 4 U.H.

- Adotar implantações em fita como estratégia preferencial, considerando o clima local;
- Utilizar corredores laterais abertos como solução econômica e bioclimática;
- Minimizar a quantidade de circulações verticais, especialmente elevadores;
- Evitar fragmentação excessiva do conjunto para reduzir envoltórias e custo de fachadas.

Sistema Construtivo: Alvenaria de Blocos de Concreto Estrutural

- Aplicar corretamente as composições, nas situações específicas, para obter um bom desempenho térmico e acústico coerente e econômica;
- Optar por sistemas consolidados no contexto local, com disponibilidade de mão de obra;
- Aplicar sistemas secos, que simplificam processos, diminuem desperdícios e trazem velocidade para a construção.

Este capítulo consolida, em forma de projeto arquitetônico, as reflexões desenvolvidas ao longo dos capítulos anteriores, nas quais foram articulados o referencial teórico, o estudo de caso do Conjunto Esperança, as obras de referência e os ensaios comparativos de custo e desempenho. O projeto apresentado não surge como uma solução isolada, mas como resultado direto da sistematização de dados técnicos, normativos, ambientais e sociais, traduzidos em decisões espaciais e construtivas.

A escolha do terreno e das estratégias projetuais parte do reconhecimento do caráter local da arquitetura, considerando o contexto urbano periférico de Fortaleza, suas dinâmicas sociais, condições climáticas, padrões de uso do solo e formas consolidadas de ocupação. O projeto busca dialogar com a realidade existente, evitando a imposição de modelos genéricos e propondo uma arquitetura capaz de responder às necessidades reais dos usuários, tanto no âmbito da moradia quanto da vida urbana cotidiana.

Os conflitos urbanos identificados na área de intervenção, como: ocupações irregulares; déficit de infraestrutura; fragilidades ambientais e disputas pelo uso do espaço, são incorporados como condicionantes do projeto, orientando decisões relacionadas à implantação, ao programa e à setorização. Nesse sentido, o edifício assume também um papel estruturador do território, articulando usos, qualificando espaços livres e contribuindo para a reorganização urbana local.

Por fim, o projeto é concebido a partir da redução de custos mantendo o desempenho adequado para a situação, entendendo que a relação entre o conforto, a durabilidade dos sistemas construtivos e a qualidade espacial são entendidos como fatores indissociáveis da viabilidade econômica. As escolhas adotadas buscam equilibrar racionalidade construtiva e desempenho ambiental, garantindo soluções compatíveis com os limites orçamentários da habitação de interesse social sem comprometer a qualidade do ambiente construído.

6.1 ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de intervenção localiza-se no Conjunto Esperança, bairro situado na zona sudoeste de Fortaleza. Conforme aponta Mouta, a implantação do conjunto marcou o início da ocupação formal da área, funcionando como vetor de expansão urbana e dando origem a um processo contínuo de transformações morfológicas e sociais que definem a configuração atual do bairro (Figura xx).



Figura 47: Localização do Conjunto Esperança. Fonte: Autoral.

Desde sua implantação, o Conjunto Esperança passou por intensos processos de apropriação e adaptação promovidos pelos próprios moradores. As tipologias originais, sofreram ampliações, mudanças programáticas, incorporação de áreas externas e transformações estéticas, evidenciando um descompasso entre o projeto habitacional original e as necessidades reais da população ao longo do tempo. Esse processo, amplamente documentado por Mouta, resultou em uma paisagem urbana heterogênea, marcada pela coexistência de formas planejadas e ocupações espontâneas.

Atualmente, o bairro apresenta uma grande diversidade de formas de ocupação: conjuntos de apartamentos, casas geminadas amplamente transformadas, ocupações informais em áreas ambientalmente sensíveis, favelas implantadas às margens de cursos d'água, além da presença pontual de condomínios verticais mais recentes. Essa diversidade reflete tanto a capacidade de adaptação do tecido urbano quanto a ausência de políticas contínuas de controle, requalificação e acompanhamento da ocupação ao longo do tempo.

A malha urbana apresenta infraestrutura básica instalada, como redes de abastecimento de água e energia elétrica, porém enfrenta deficiências estruturais importantes, especialmente relacionadas à drenagem urbana e à rede de esgotamento sanitário, que se mostra insuficiente em diversos trechos (Figura 48). As vias apresentam larguras e condições variadas, alternando entre avenidas mais amplas e ruas estreitas, muitas delas com pavimentação precária ou asfalto deteriorado. Soma-se a isso a presença de uma ocupação irregular do leito viário por moradias e ampliações informais, agravando os conflitos de circulação.



Figura 48: Infraestrutura e Vazios Urbano. Fonte: Fortaleza em Mapas.

Para a implantação do projeto, foram mapeados os os vazios urbanos existentes (Figura 48). Observa-se que apenas uma parcela reduzida apresenta condições adequadas de inserção urbana, considerando critérios como dimensão do lote, acessibilidade, disponibilidade de infraestrutura e relação com os equipamentos urbanos existentes.

Dentro desse conjunto restrito, destaca-se o terreno adotado para o projeto, cujo porte permite a implantação de um empreendimento de Habitação de Interesse Social multifamiliar com maior densidade, sem ruptura com a escala predominante do bairro. Sua localização estratégica reforça o potencial de atuação do projeto como elemento articulador do território.

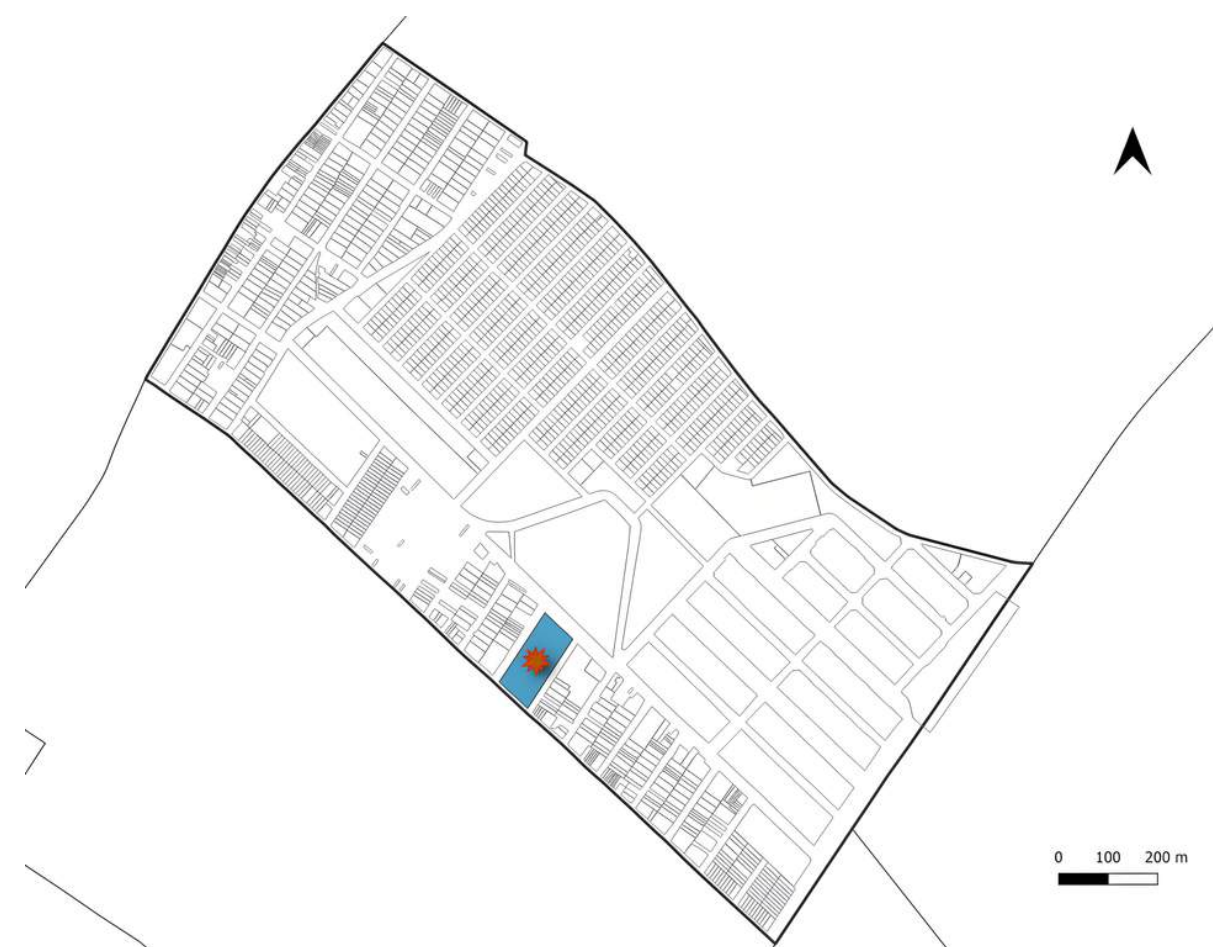


Figura 49: Localização do terreno adotado. Fonte: Autoral

O zoneamento urbano da região é classificado como Zona Residencial Urbana 2 (ZRU2), o que permite usos residenciais e atividades compatíveis com a dinâmica local. Na região onde o terreno adotado está inserido é atravessada por um afluente do rio Maranguapinho, inserido no Trecho 6 do Plano Específico do Maranguapinho, conforme estabelecido no plano Fortaleza 2040 (Figura 50). Essa condição muda as dinâmicas legislativas, limitando o potencial construtivo, mas também trás oportunidades, por delimitar zonas de adensamento e por expor a necessidade de mudança nas dinâmicas urbanas existentes, favorecendo assim a implantação de novos equipamentos públicos e habitacionais.

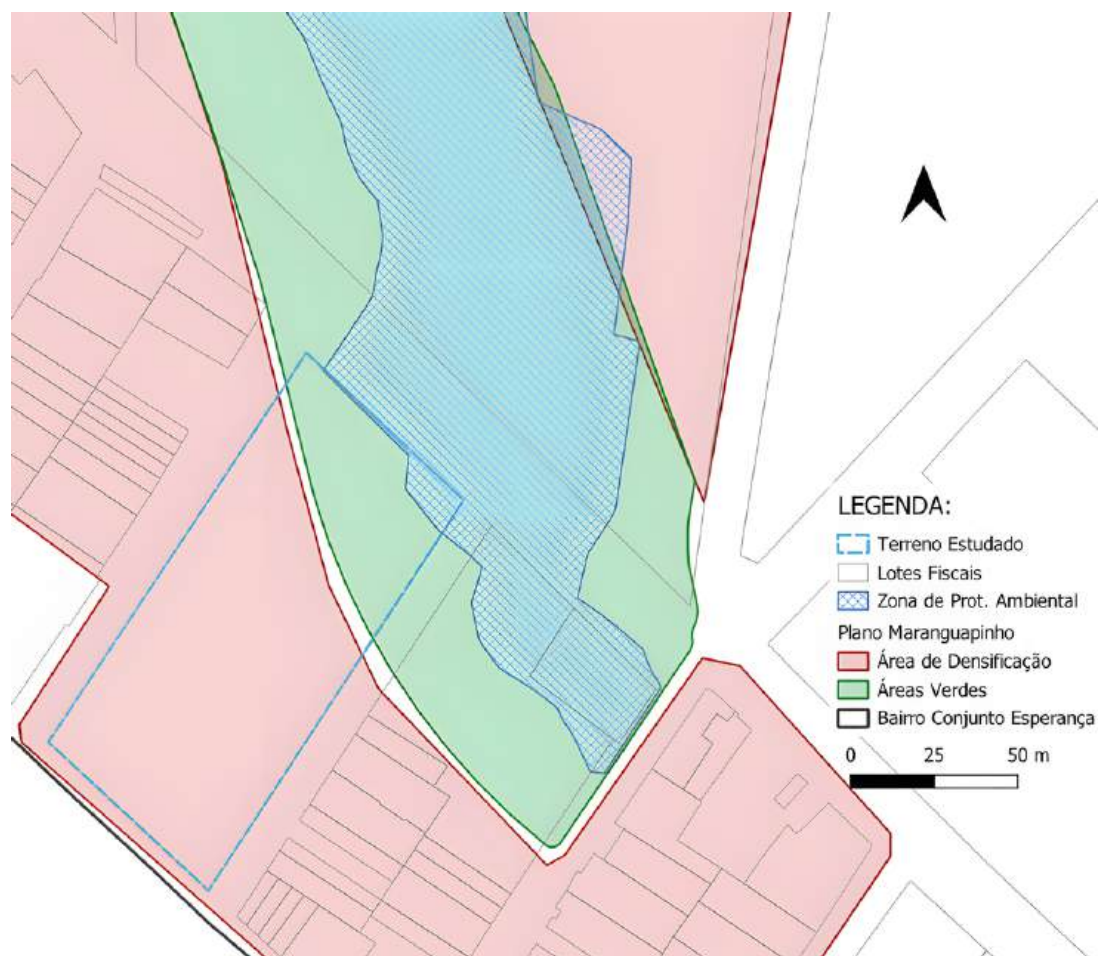


Figura 50: Zoneamento Urbano e terreno adotado. Fonte: Fortaleza em Mapas.

A área verde associada a esse curso d'água encontra-se parcialmente ocupada por assentamentos regulares e irregulares, incluindo uma grande favela implantada em situação de vulnerabilidade ambiental. Através do plano específico, é possível e indicar a necessidade de ações integradas de regularização fundiária, requalificação urbana e mitigação de riscos ambientais, dada a precariedade das condições sanitárias e de drenagem.

No que se refere aos equipamentos urbanos, o Conjunto Esperança apresenta uma condição relativamente consolidada, contando com escolas de ensino fundamental e médio, creches, unidade básica de saúde, praças e espaços de lazer (Figura 51). O bairro é atendido por uma rede de transporte público significativa, com linhas de ônibus e estação de metrô em seu entorno imediato, fator que contribui para sua integração à malha urbana de Fortaleza (Figura 52). Essa infraestrutura instalada foi um dos elementos que, segundo Mouta, favoreceu a permanência dos moradores e a consolidação do bairro, mesmo diante das limitações do projeto original.

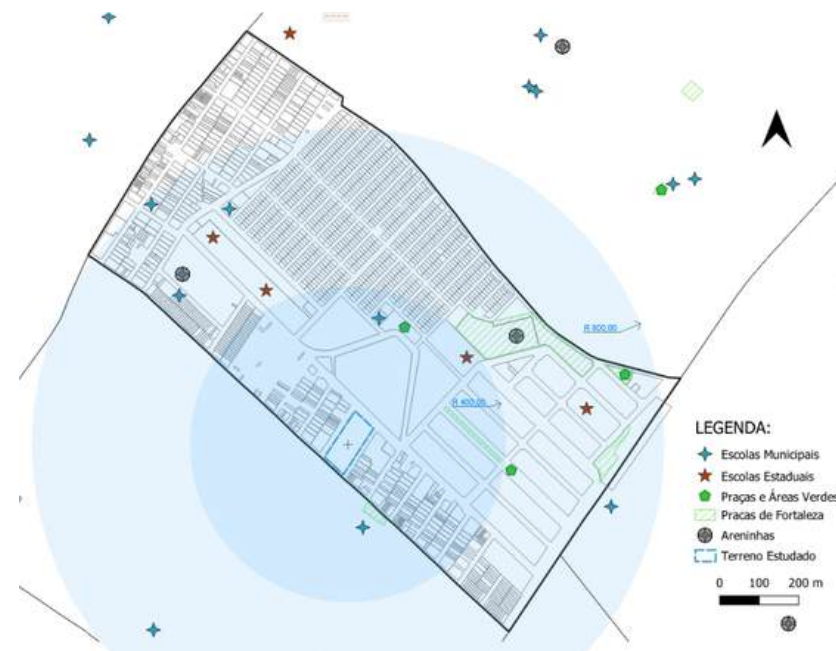


Figura 51: Equipamentos públicos. Fonte: Fortaleza em Mapas.



Figura 52: Malha viária e pontos de ônibus/metrô. Fonte: Fortaleza em Mapas.

O uso do solo é predominantemente misto, com forte presença de atividades comerciais e de serviços distribuídas ao longo das principais vias e também de forma capilarizada no interior do bairro. Feiras ao ar livre, mercados, padarias, academias, oficinas, pequenos comércios e serviços diversos configuram uma dinâmica urbana intensa, onde a rua assume papel central como espaço de convivência, trabalho e sociabilidade. Esse aspecto é fundamental para a compreensão das demandas locais e para a definição de estratégias projetuais que dialoguem com essa vitalidade urbana.

6.2 MASTERPLAN

A partir da análise morfológica e urbana do Conjunto Esperança, foi identificado um terreno com aproximadamente 8.644,33 m², capaz de absorver uma edificação de maior porte e estrategicamente localizado próximo a uma área, que futuramente deve ser escolhida para sofrer intervenções de reurbanização. Sua dimensão, aliada à boa inserção em relação à mobilidade e aos equipamentos urbanos, justificou sua escolha como suporte físico do projeto (Figura XX).



Figura 52: Vista de satélite do terreno adotado. Fonte: Google Satélite.



Figura 53: Figura 01 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.



Figura 54: Figura 02 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.



Figura 55: Figura 03 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.



Figura 56: Figura 04 - Terreno adotado. Fonte: Google Street View.

No entorno desse terreno, foram identificadas ocupações irregulares passíveis de remoção, localizadas principalmente em áreas de via pública e na faixa de área verde associada ao riacho, conforme definido no Plano Específico do Maranguapinho – Trecho 6. A partir da base de dados municipais, especialmente do shape “Edificações”, cruzado com imagens de satélite, estimou-se a existência de aproximadamente 120 habitações nessa condição.

Não foram consideradas, para fins de remoção, as ocupações subnormais localizadas a nordeste do terreno. Assim como observado em operações urbanas de referência, como a Operação Urbana

Consociada Água Espirada, reconhece-se que nem todos os moradores desejam permanecer no sítio original, o que torna o número de unidades a serem ofertadas variável. Ainda assim, o programa mínimo adotado, com cerca de 120 unidades habitacionais, voltadas para atender essa demanda, somada a mais 30 unidades, voltadas para atender outros interessados, chegou-se a um mínimo de 150 unidades.

O terreno encontra-se a aproximadamente 700 metros da estação de metrô do Conjunto Esperança e próximo a paradas de ônibus, o que reforça sua boa acessibilidade. Durante a análise cadastral, verificou-se uma divergência entre os limites do lote definidos no shape “Lotes Fiscais”

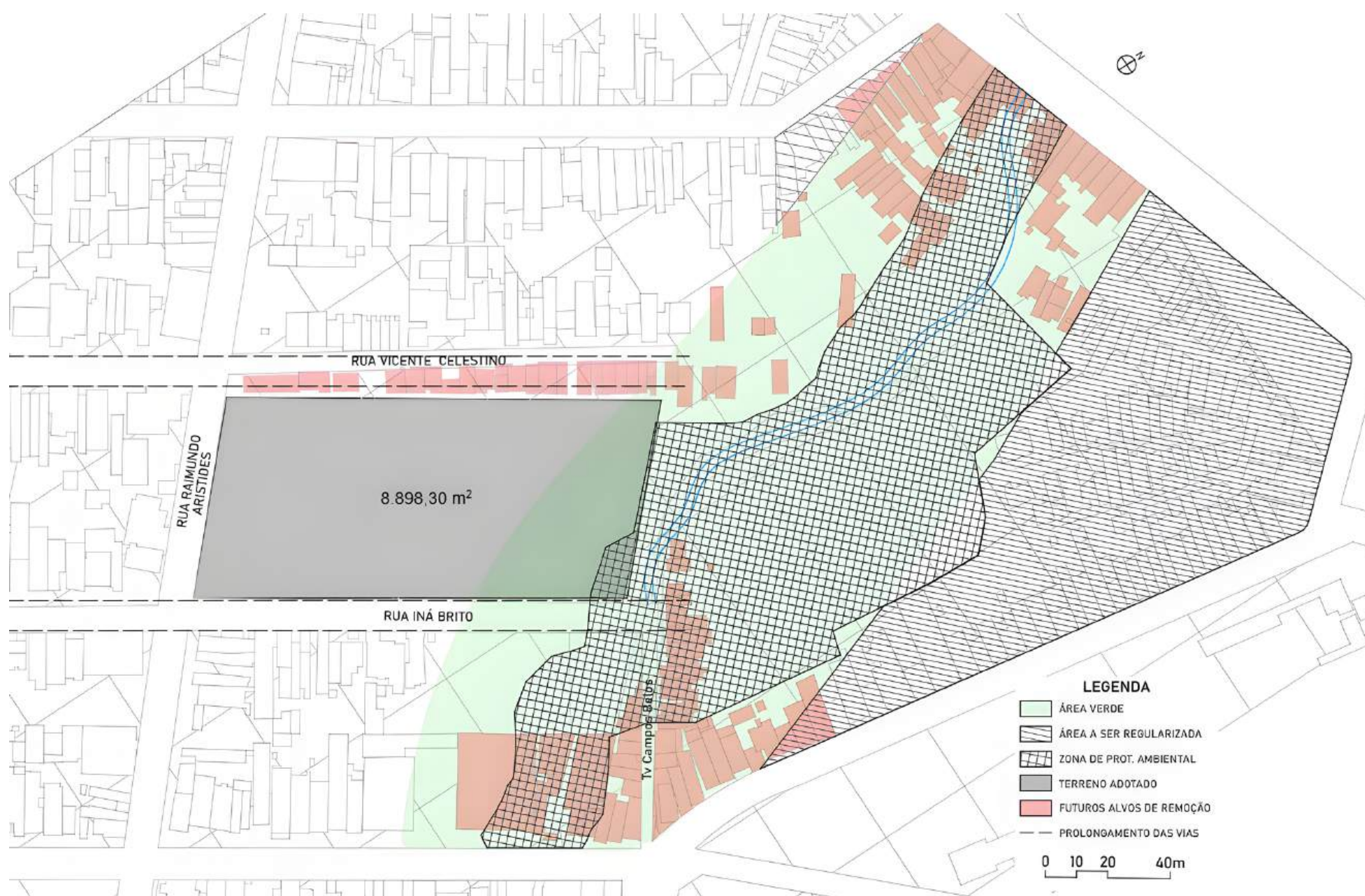


Figura 57: Dinâmicas e conflitos que envolvem o terreno adotado.
Fonte: Fortaleza em Mapas.

da Prefeitura de Fortaleza e a ocupação real observada em imagens de satélite, especialmente devido à presença de uma ocupação não mapeada na porção noroeste do terreno.

O terreno encontra-se a aproximadamente 700 metros da estação de metrô do Conjunto Esperança e próximo a paradas de ônibus, o que reforça sua boa acessibilidade. Durante a análise cadastral, verificou-se uma divergência entre os limites do lote definidos no shape "Lotes Fiscais" da Prefeitura de Fortaleza e a ocupação real observada em imagens de satélite, especialmente devido à presença de uma ocupação não mapeada na porção noroeste do terreno.

Para a consolidação da forma final do terreno e viabilização do projeto, foram adotadas as seguintes estratégias:

- regularização da via superior;
- implantação de cudeasques para livrar a área verde do fluxo de veículos
- cessão de parte do terreno para a implantação de equipamentos públicos que faltam na região, como uma creche ou uma UPA;
- definição dos acessos principais a partir das vias de menor fluxo;
- ampliação do recuo na via principal (Raimundo Aristides) e criação de estacionamento rotativo paralelo à via.

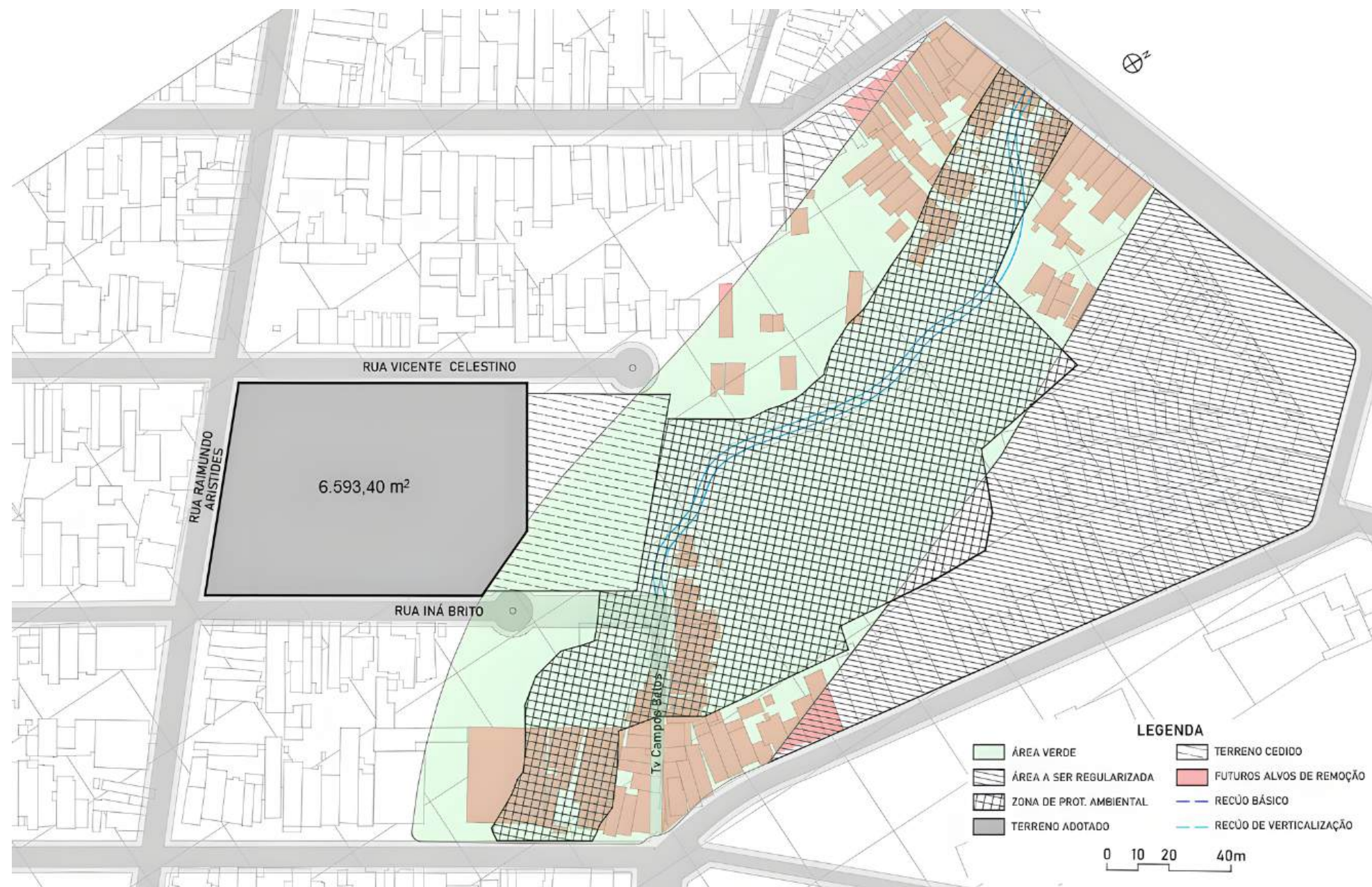


Figura 58: Masterplan e terreno Final. Fonte: Fortaleza em Mapas.

Através dessas estratégias, foi elaborado um Masterplan (Figura 58) que estabelece os limites da ocupação, funcionando como a base das decisões projetuais desenvolvidas nas etapas seguintes. Também foi a partir dele que o terreno base foi delimitado e será explorado a seguir.

6.3 IMPLANTAÇÃO

Como já destacado, o zoneamento ZRU2 impõe parâmetros urbanísticos específicos, como recuos mínimos, índice de aproveitamento e limitações de gabarito (Tabelas 08 e 09). Considerando a área final do terreno, a ocupação do edifício concentra-se no trecho permitido pelo zoneamento, garantindo conformidade legal e viabilidade construtiva (Figura 58). O porte do edifício foi definido de modo a respeitar a relação de escala com o entorno, cujo gabarito predominante é de até quatro pavimentos, limitando a altura máxima do conjunto a dez pavimentos.

Tabela 08 - Índices Urbanísticos

Índices	Legislação	Áreas (m ²)
Área do Terreno		7.190,18
Índice de Aproveitamento Básico e Máximo	1,5	10.785,27
Índice de Aproveitamento mínimo	0,1	719,02
Taxa de Ocupação (%)	60%	4.314,11
Taxa de Permeabilidade (%)	30%	2.157,05

Tabela 08: Índices Urbanísticos da ZRU2. Fonte: LUOS - Fortaleza.

Tabela 09 - Demais Índices Urbanísticos

Índices	Legislação
Recuo de Frente	5m
Recuo de Fundo	3m
Quantidade de vagas	1 vaga/unidade
Gabarito máximo	48m

Tabela 09: Demais requisitos Urbanísticos da ZRU2. Fonte: LUOS - Fortaleza.

Partindo dos aspectos legislativos, foram desenvolvidas três alternativas de implantação, baseadas em critérios comuns:

- utilização do bloco e das unidades, previamente estudados, com pequenas adaptações
- mínimo de 150 unidades habitacionais
- previsão de grandes espaços livres de uso dos moradores
- limitação do gabarito a 10 pavimentos, com térreo totalmente livre.

As alternativas foram avaliadas segundo critérios bioclimáticos, qualidade das vistas, privacidade, equilíbrio formal e quantidade de elevadores necessários. Também foi considerada a relação entre variação de escala e economia de implantação, inspirada em estratégias observadas em obras de referência, como o Conjunto Jardim Edite.

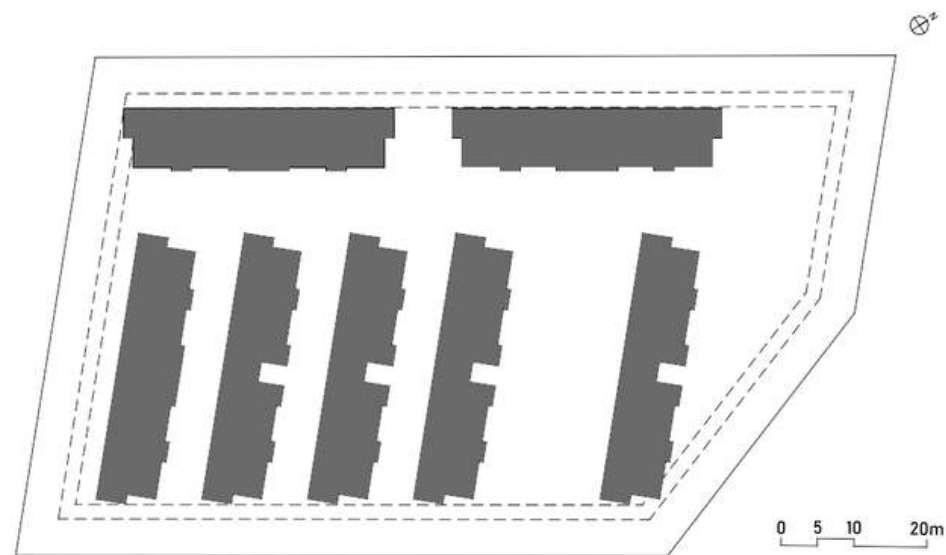


Figura 59: Implantação 01. Fonte: Autoral.

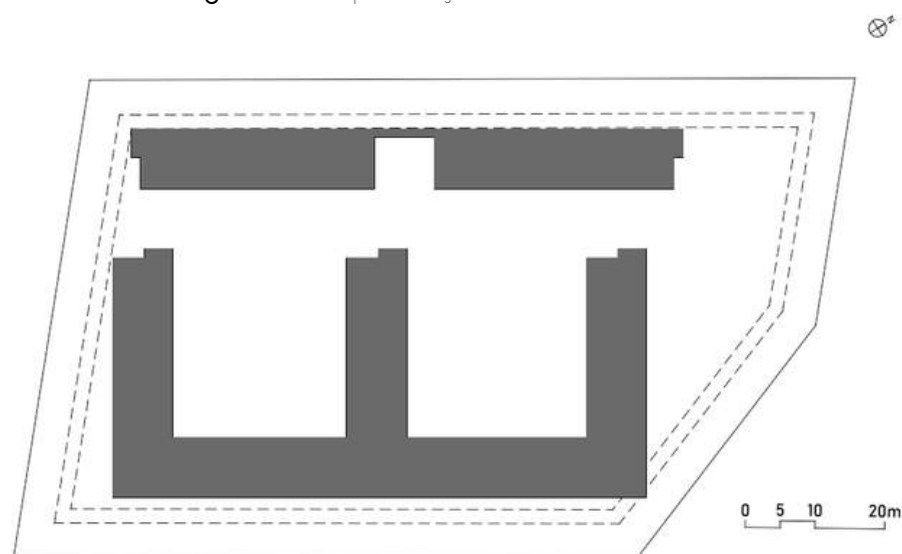


Figura 60: Implantação 02. Fonte: Autoral.

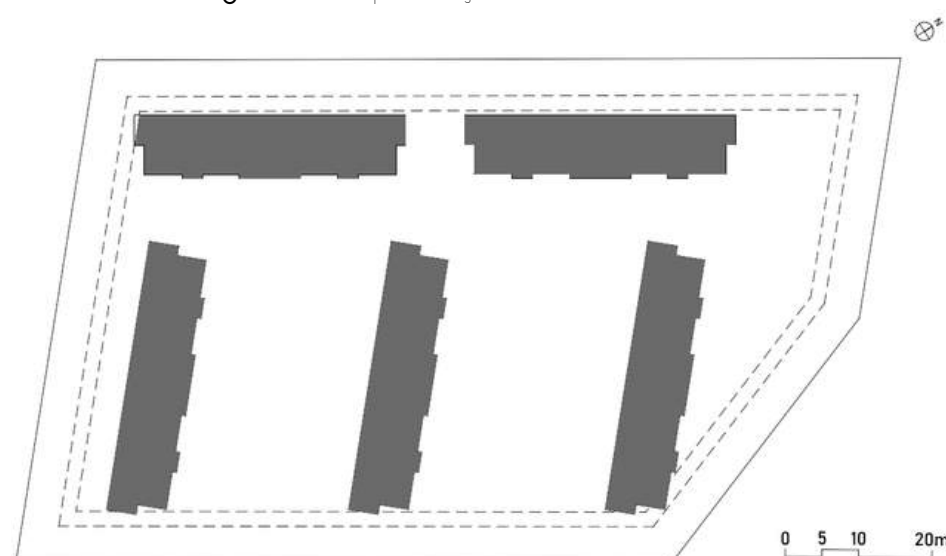


Figura 61: Implantação 03. Fonte: Autoral.

ANÁLISE DA PRIMEIRA IMPLANTAÇÃO:

A primeira alternativa (Figura 59 e 62) de implantação apresenta uma configuração composta por blocos relativamente próximos entre si, organizados de forma a otimizar a infraestrutura vertical e reduzir o número de elevadores. Do ponto de vista econômico, trata-se da solução potencialmente mais eficiente, uma vez que utiliza apenas três torres de elevadores para atender todo o conjunto, reduzindo significativamente os custos de implantação e manutenção associados a esse sistema, reconhecidamente um dos mais onerosos em edificações multifamiliares de maior porte.

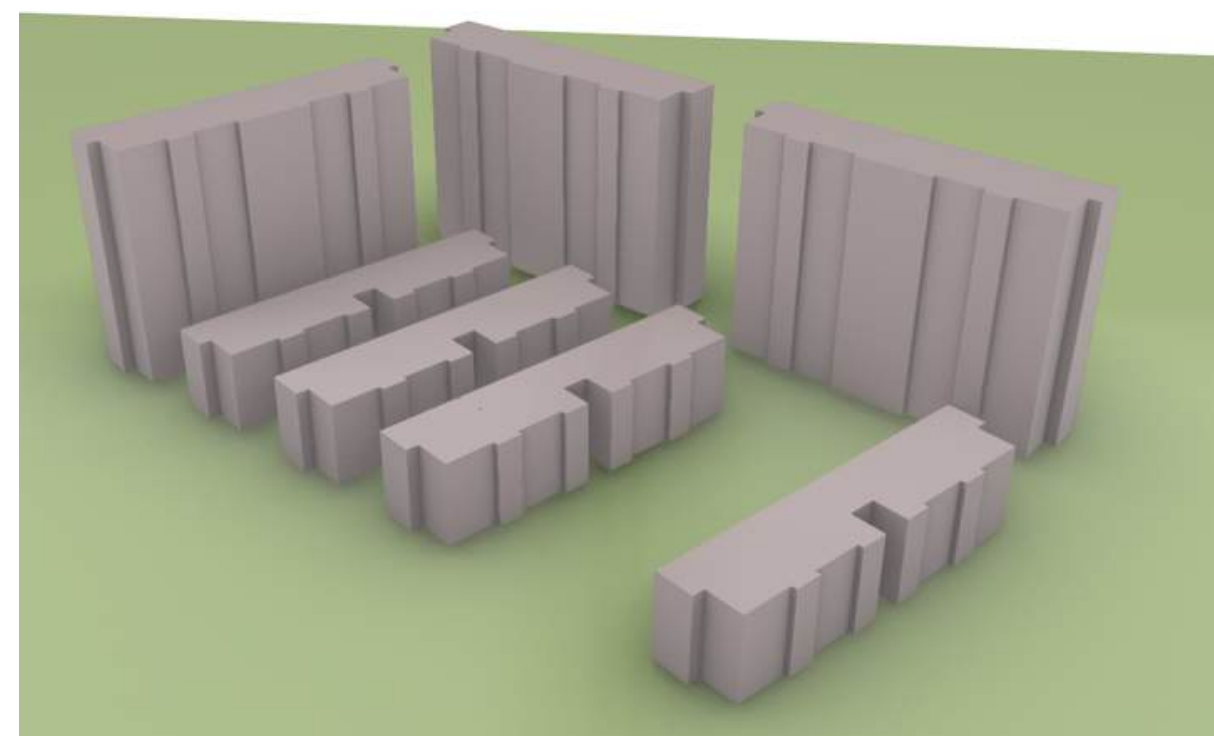


Figura 62: Implantação 01: Vista Tridimensional. Fonte: Autoral.

Partindo dessa composição, foram aplicadas as informações meteorológicas, fornecidas e levantadas pelo Aeroporto Pinto Martins - Fortaleza-CE. Então, através de simulações utilizando o Ladybug, para avaliações de incidência solar, e o Eddy3d, para simulações de ventilação, ambos são plugins do Grasshopper/Rhinoceros.

A análise de insolação (Figura 63 e 64) tomou partido de dois casos extremos e avaliou que há uma incidência solar forte no verão nos espaços que foram idealizados como corredores. No inverno foi identificado que as varandas dos blocos transversais são bastante atingidas pelo sol, contudo, por possuir uma intensidade menor, a implantação de proteções solares resolvem o problema.

Solstício de Verão

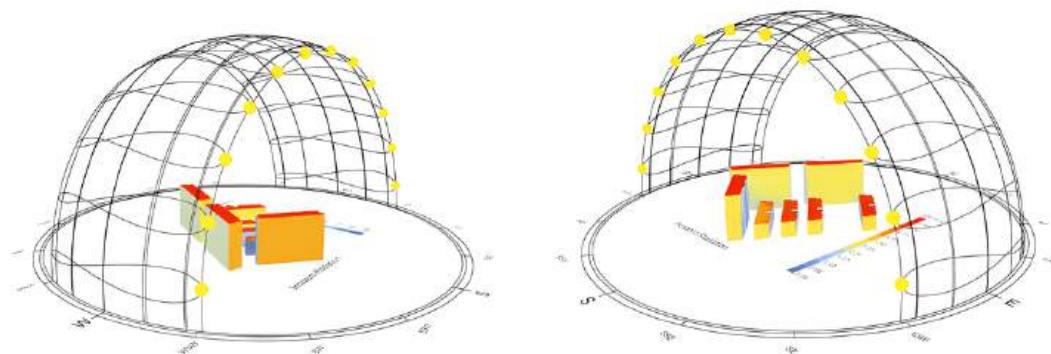


Figura 63: Implantação 01: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.

Solstício de Inverno

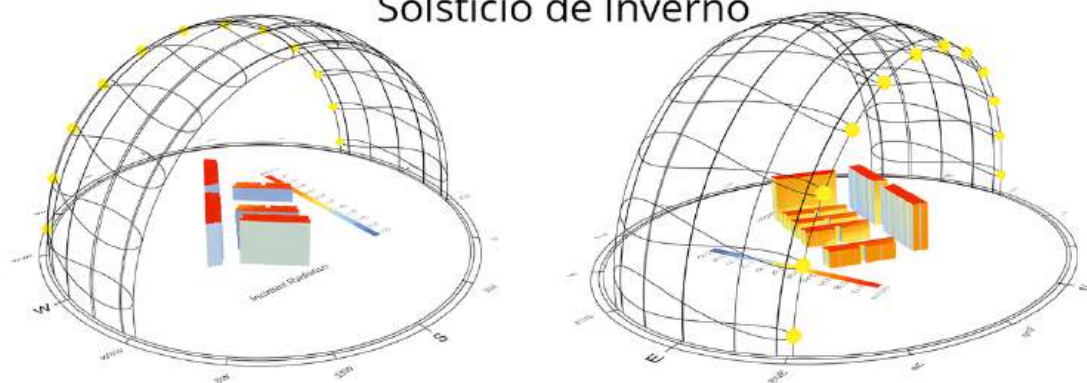


Figura 64: Implantação 01: Simulação de insolação - Inverno. Fonte: Autoral.

Já tratando da ventilação (Figura 65), foram realizados ensaios em 4 direções, que são as principais de Fortaleza (INMET). Essas análises foram divididas em plantas e cortes perspectivados, buscando destacar como o vento circula internamente. A intensidade da ventilação é mostrado em azul, como zonas de baixa pressão e conforme vai se aproximando do vermelho, as pressões são maiores

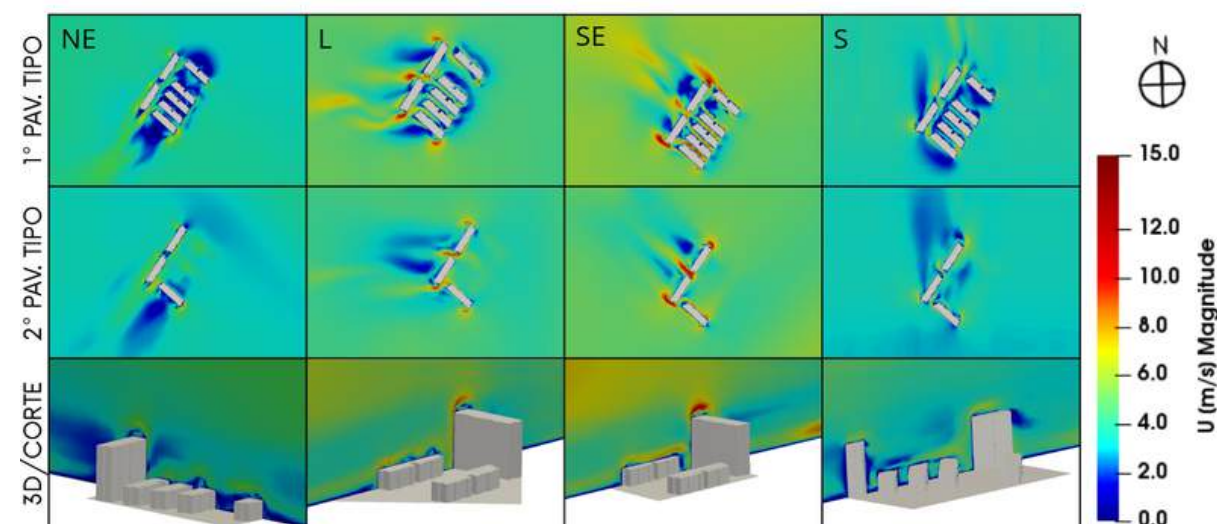


Figura 65: Implantação 01 - Simulação de Ventilação. Fonte: Autoral.

Sob a ótica bioclimática, a proposta apresenta condições satisfatórias de ventilação cruzada e sombreamento parcial, especialmente nas fachadas mais expostas ao sol poente (Figura 63 e 64). No entanto, a elevada proximidade entre os blocos compromete a eficiência dessas estratégias em alguns trechos, além de reduzir a incidência de vistas mais amplas e a qualidade da iluminação natural em determinadas unidades. Essa condição também afeta diretamente a privacidade, uma vez que a curta distância entre fachadas favorece visuais cruzados entre unidades.

Formalmente (Figura 62), a alternativa se caracteriza por uma leitura fragmentada, na qual os blocos se apresentam como volumes autônomos, com pouca articulação espacial entre si. Embora essa independência volumétrica possa ser vista como um aspecto positivo em termos de clareza compositiva, ela resulta em espaços livres residuais pouco qualificados, com baixa capacidade de promover convivência ou apropriação coletiva. Além disso, trata-se da alternativa com menor número de unidades habitacionais, totalizando aproximadamente 156 unidades, o que limita seu potencial de resposta às demandas habitacionais identificadas no estudo de caso.

ANÁLISE DA SEGUNDA IMPLANTAÇÃO:

A segunda alternativa (Figura 60 e 66) apresenta uma solução mais complexa e equilibrada, articulando blocos de diferentes escalas de forma a potencializar o desempenho ambiental, a qualidade espacial e a eficiência econômica do conjunto. A disposição volumétrica foi pensada de modo a gerar sombreamento mútuo entre as edificações (Figura 67 e 68), beneficiando especialmente os espaços livres e áreas comuns, que passam a contar com condições térmicas mais favoráveis ao uso cotidiano, aspecto fundamental para o clima quente e úmido de Fortaleza.

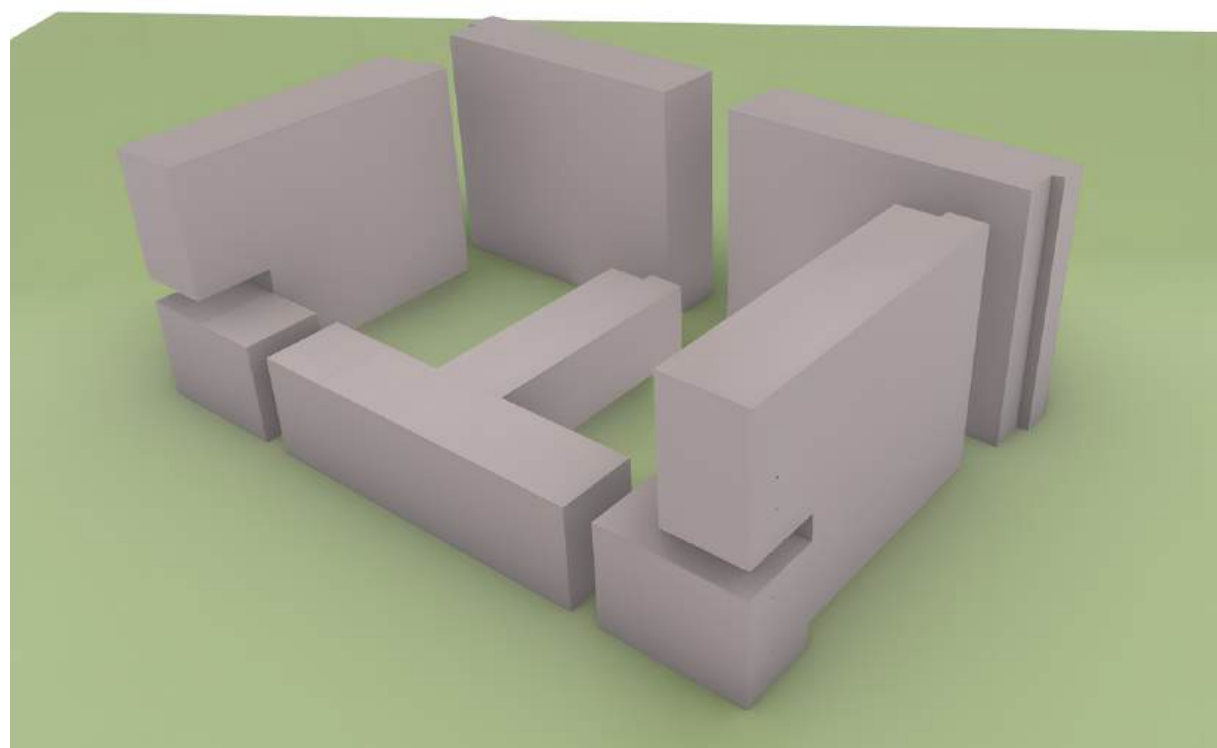


Figura 66: Implantação 02: Vista Tridimensional. Fonte: Autoral.

Solstício de Verão

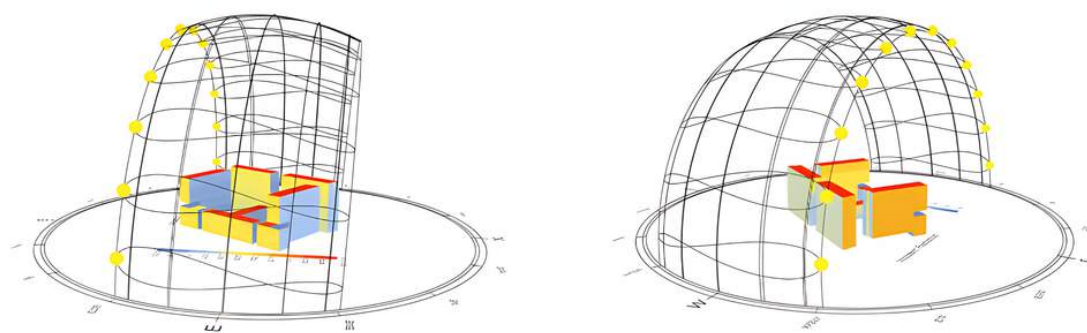


Figura 67: Implantação 02: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.

Solstício de Inverno

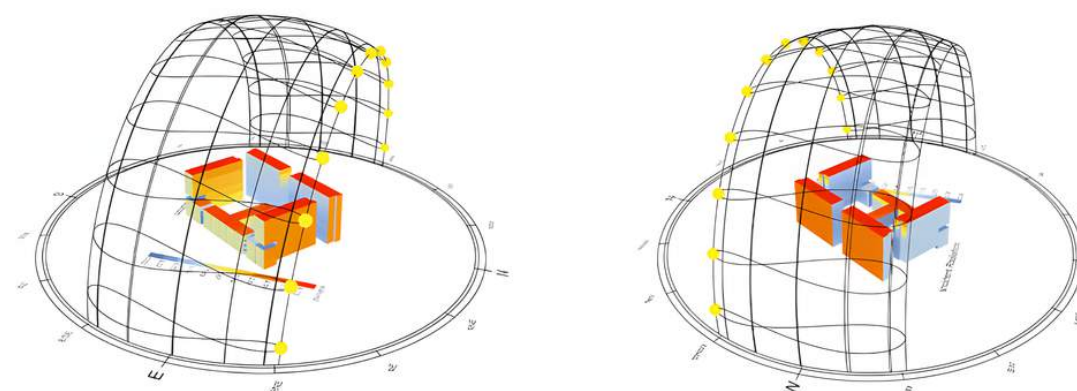


Figura 68: Implantação 02: Simulação de insolação - Inverno. Fonte: Autoral.

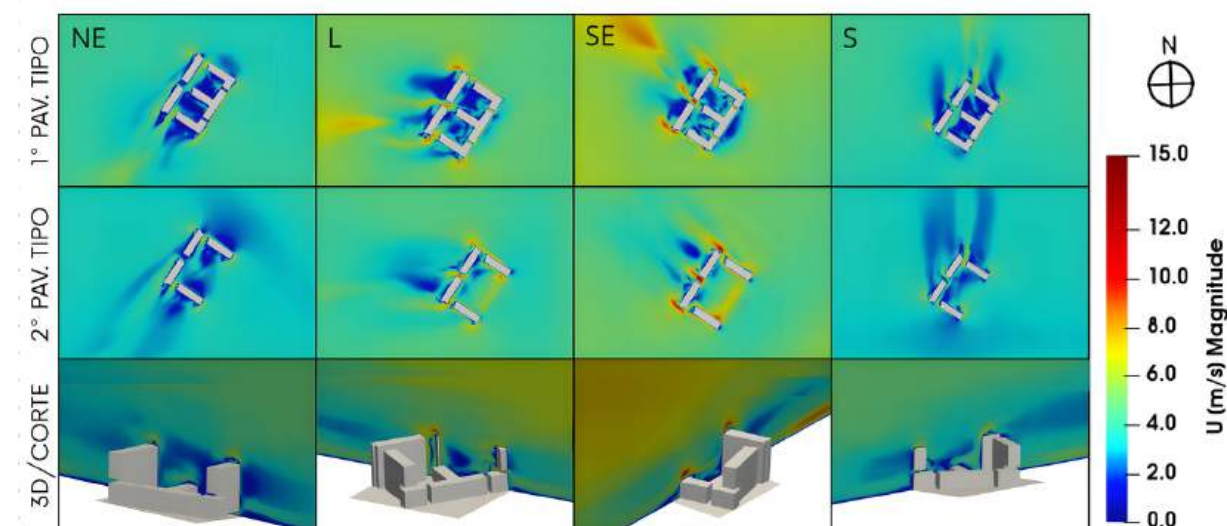


Figura 69: Implantação 02 - Simulação de Ventilação. Fonte: Autoral.

Do ponto de vista da ventilação natural (Figura 69), a implantação garante bons fluxos de ar em praticamente todo o conjunto, favorecidos pela liberação do térreo e pela existência de dois pátios internos que funcionam como zonas de respiro e distribuição do vento. Embora algumas unidades apresentem condições de ventilação ligeiramente inferiores à média, esse efeito é compensado pela configuração geral do conjunto e pelas estratégias adotadas na organização das unidades e das aberturas.

A qualidade das vistas e a privacidade são significativamente aprimoradas nessa alternativa, em razão do maior afastamento entre os blocos, da orientação diferenciada das torres e da presença dos pátios internos. Esses elementos contribuem para reduzir conflitos visuais diretos entre unidades e para valorizar a relação entre interior e exterior, aspecto recorrente nas transformações observadas no Conjunto Esperança e nas referências analisadas.

Formalmente (Figura 66), a variação de gabarito desempenha papel central na qualificação da proposta. Embora algumas torres atinjam alturas elevadas, a alternância de escalas suaviza a percepção do conjunto no entorno predominantemente horizontal, criando uma leitura mais dinâmica e integrada à paisagem urbana. Essa estratégia dialoga diretamente com soluções adotadas no Conjunto Jardim Edite, onde a diferenciação volumétrica permitiu concentrar sistemas mais complexos (como elevadores) apenas nas edificações de maior porte.

Com a variação de escalas, surge um dos principais méritos dessa alternativa, que é a criação de um terraço coletivo, idealmente pensado para estar locado a nascente, esse espaço é privilegiado em termos de vistas, ventilação e uso social, inexistente nas demais alternativas analisadas.

ANÁLISE DA TERCEIRA IMPLANTAÇÃO

A terceira (Figura 61 e 70) alternativa corresponde à solução mais convencional dentre as estudadas, caracterizada por torres mais isoladas entre si e por uma organização volumétrica simples e repetitiva. Do ponto de vista bioclimático, essa configuração apresenta excelente desempenho em termos de ventilação natural, uma vez que o afastamento entre os blocos reduz barreiras ao vento e favorece a renovação constante do ar nas unidades. As condições de vistas e privacidade também são bastante satisfatórias, dado o maior distanciamento entre fachadas.

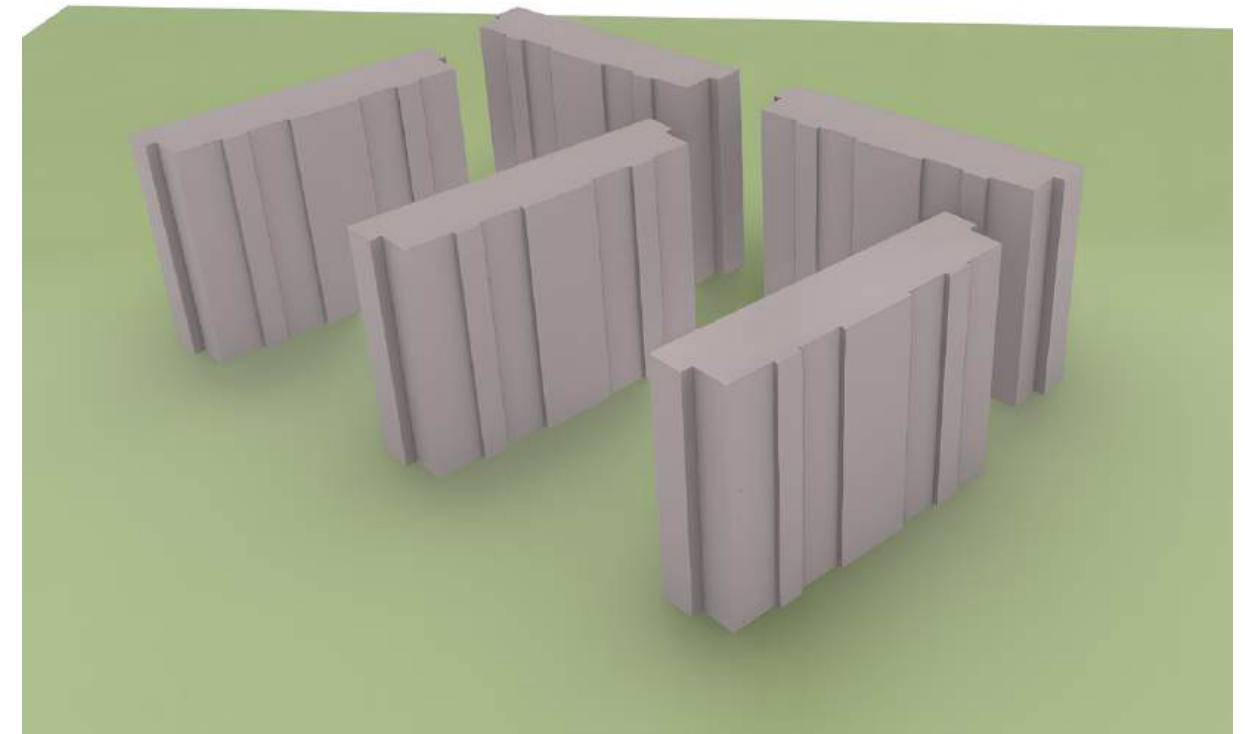


Figura 70: Implantação 03: Vista Tridimensional. Fonte: Autoral.

Solstício de Verão

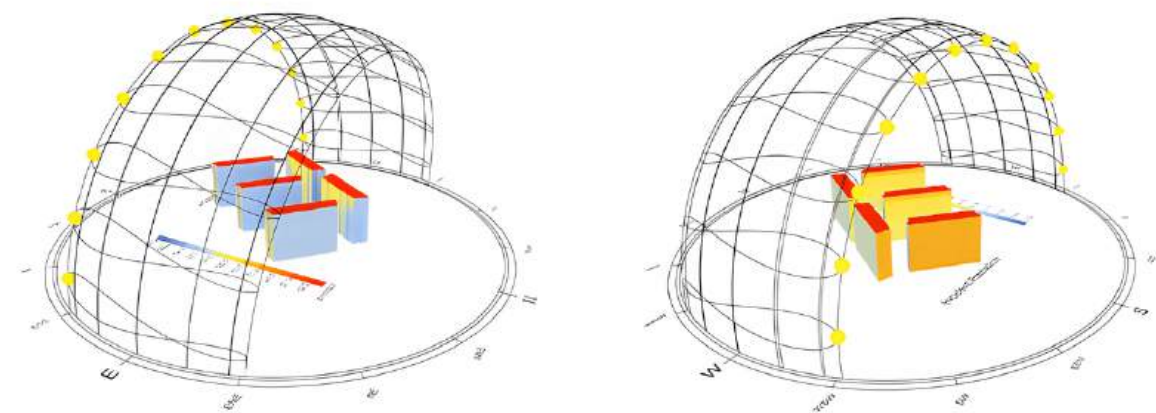


Figura 71: Implantação 03: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.

Solstício de Verão

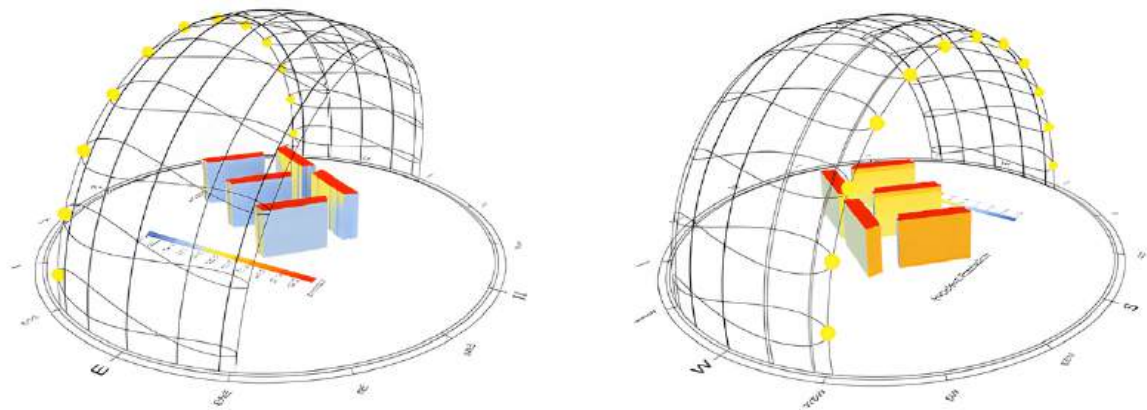


Figura 72: Implantação 03: Simulação de insolação - Inverno. Fonte: Autoral.

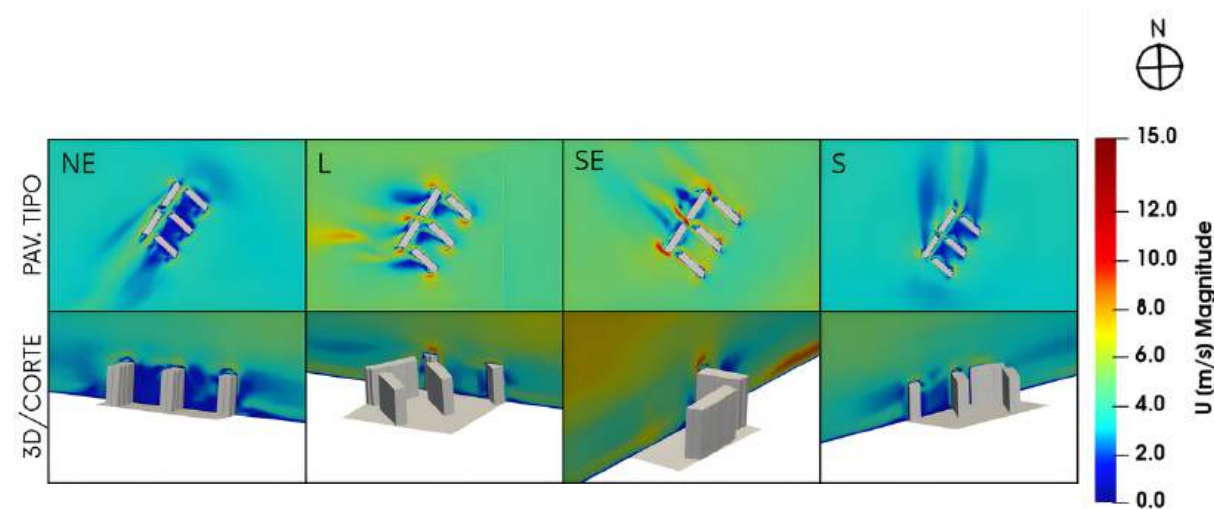


Figura 73: Implantação 03 - Simulação de Ventilação. Fonte: Autoral.

Os espaços livres resultantes dessa implantação são amplos e bem distribuídos, com potencial para usos coletivos e áreas de lazer. No entanto, essa qualidade espacial vem acompanhada de custos significativamente mais elevados. A solução demanda cinco torres independentes de circulação vertical, cada uma com seu próprio núcleo de elevadores, o que implica aumento expressivo nos custos de implantação, operação e manutenção do edifício.

Formalmente, a proposta apresenta baixa complexidade e pouca variação volumétrica, resultando em uma leitura arquitetônica menos expressiva e mais contrastante em relação ao entorno imediato, predominantemente composto por edificações de dois a três pavimentos. Essa condição tende a reforçar a percepção de enclave, reduzindo a capacidade do conjunto de se integrar de forma mais orgânica ao tecido urbano existente.

Apesar de seu bom desempenho ambiental, a alternativa se mostra menos eficiente quando analisada sob a ótica da relação entre custo, densidade e desempenho, uma vez que os ganhos espaciais e ambientais não compensam o aumento significativo dos custos associados à multiplicação dos núcleos verticais e à fragmentação excessiva do conjunto.

IMPLANTAÇÃO ADOTADA

Partindo da análise anterior, a segunda alternativa foi adotada por apresentar melhor desempenho global. Essa implantação oferece proteção solar mais eficiente, com sombreamento dos espaços comuns ao longo do dia, além de boas condições de ventilação natural, potencializadas pelo térreo livre. A presença de dois pátios internos qualifica os espaços coletivos, melhora as vistas e reforça a privacidade das unidades.

A variação de gabarito contribui para a leitura dinâmica do conjunto, reduzindo o impacto visual das torres mais altas e minimizando a quantidade de elevadores necessários, concentrados em quatro núcleos verticais. Um elemento distintivo dessa proposta é a criação de um terraço coletivo, espaço aberto e parcialmente coberto, privilegiado em termos de ventilação e vistas.

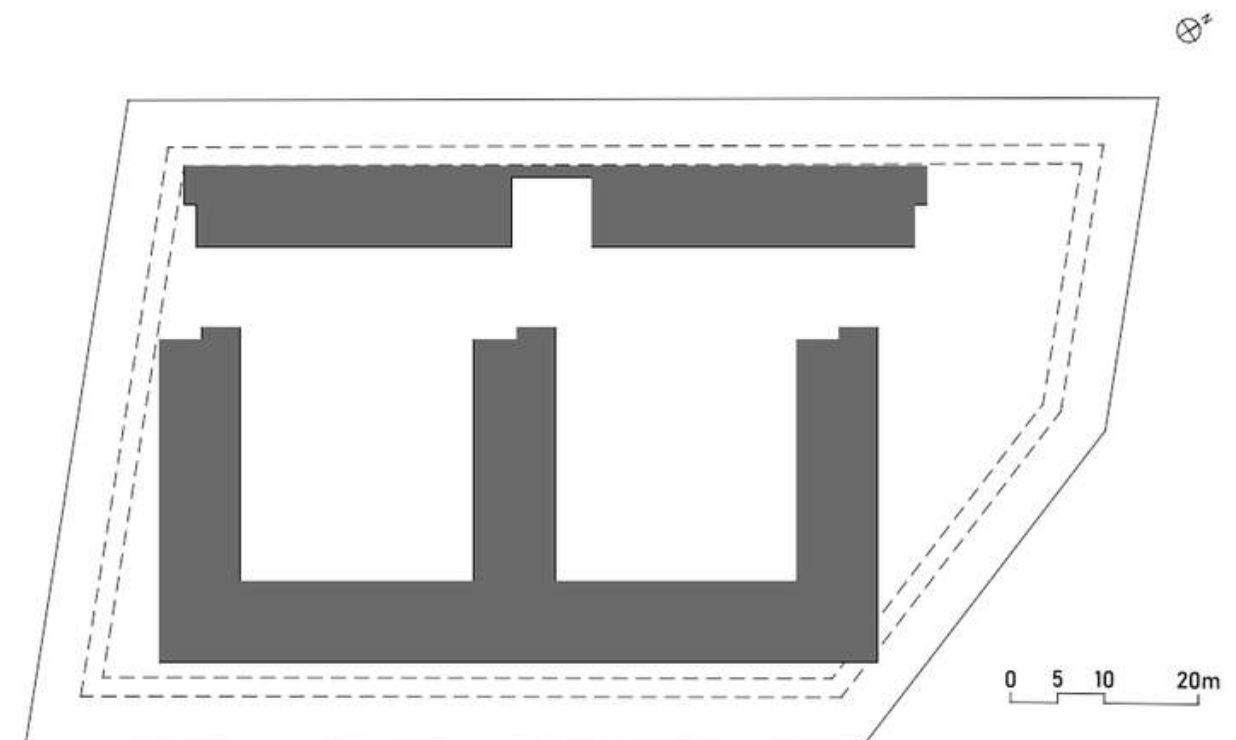


Figura 73: Implantação 03: Simulação de insolação - Verão. Fonte: Autoral.

6.4 PROJETO ARQUITETÔNICO

Partindo da implantação previamente estudada, foi realizada a sua aplicação no sítio, seguindo as diretrizes urbanísticas, estabelecidas pelo município de Fortaleza. Com a aplicação da implantação, fazendo uso dos blocos e das unidades adotadas, tornou-se necessário algumas adaptações, tanto no porte quando no seu arranjo.

Partindo das limitações urbanísticas e expectativas para o projeto, constatou-se o sucesso em abrigar 156 famílias, com uma quantidade de vagas suficiente para esse total, com todas as infraestruturas necessárias e fazendo o uso de todo o potencial construtivo que esse terreno fornece.

01 IMPLANTAÇÃO 1:750

QUADRO DE LEGISLAÇÃO URB.

NOME	QUANT.
Área do Terreno	6.661,09 m ²
Área Ocupada (Térreo)	2.478,10 m ²
Área Construída	12.643,25 m ²
Área Computada	9.915,95 m ²
Índice de Aproveitamento	1,49
Taxa de Ocupação (%)	37,20%
Taxa de Permeabilidade	40,20%

QUADRO DE INFO. DO PROJETO

NOME	QUANT.
Quant. de U.H. com 2 quartos	113
Quant. de U.H. com 3 quartos	43
Total de U.H.	156
Quant. de Lojas	7
Vagas de Carro (interna)	64
Vagas de moto (interna)	95
Total de vagas	159
Vagas Rotativas (externas)	7
Reservatórios Superiores	93.200l
Reservatórios Inferiores	131.800l
Reserva Técnica de Incêndio	9.000l
Total de Reservatórios	234.000l
Produção de lixo (2 dias)	4.200l
Containers de lixo (1000l)	5

LEGENDA

- RECÚO BÁSICO (5m)
- RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

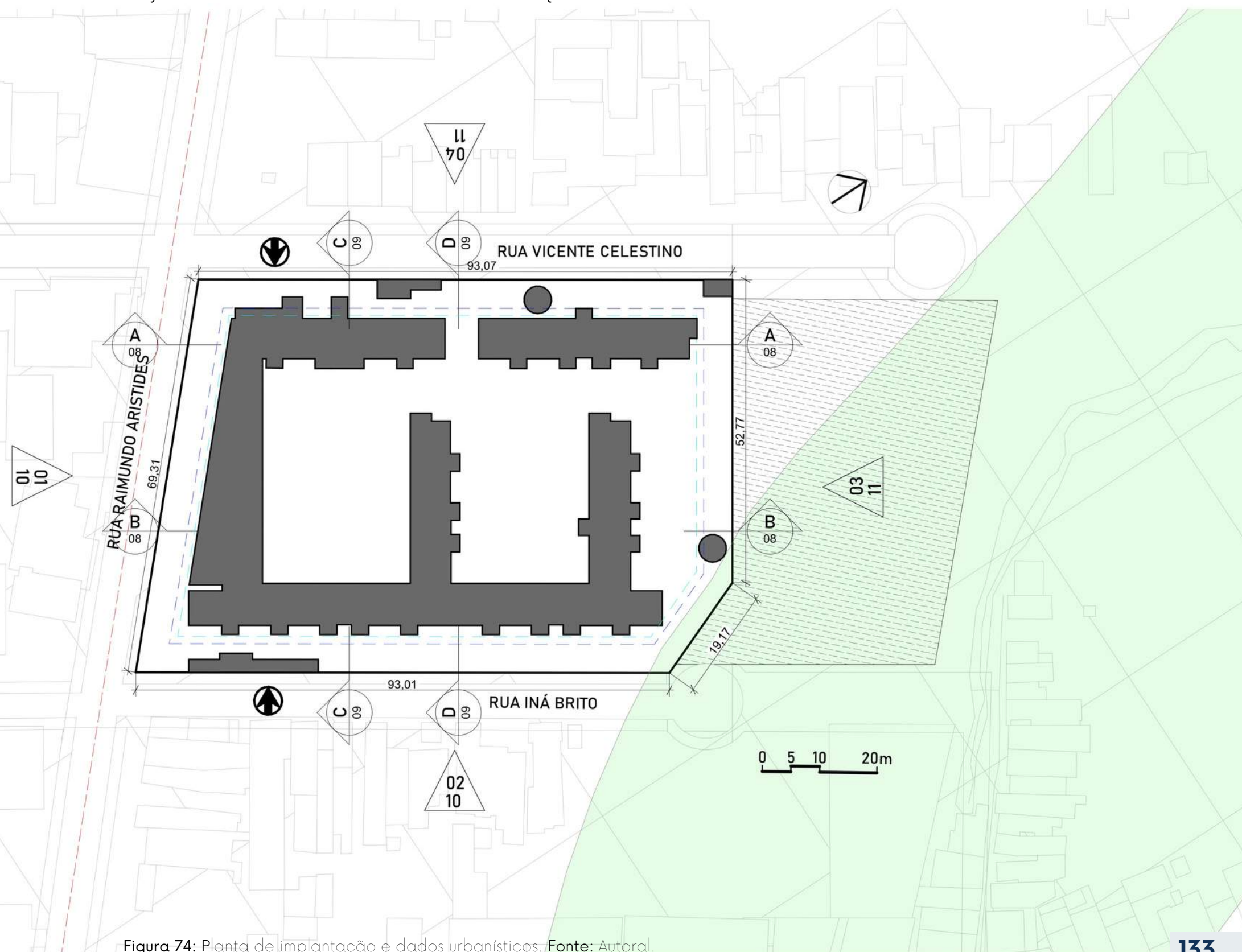


Figura 74: Planta de implantação e dados urbanísticos. Fonte: Autoral.

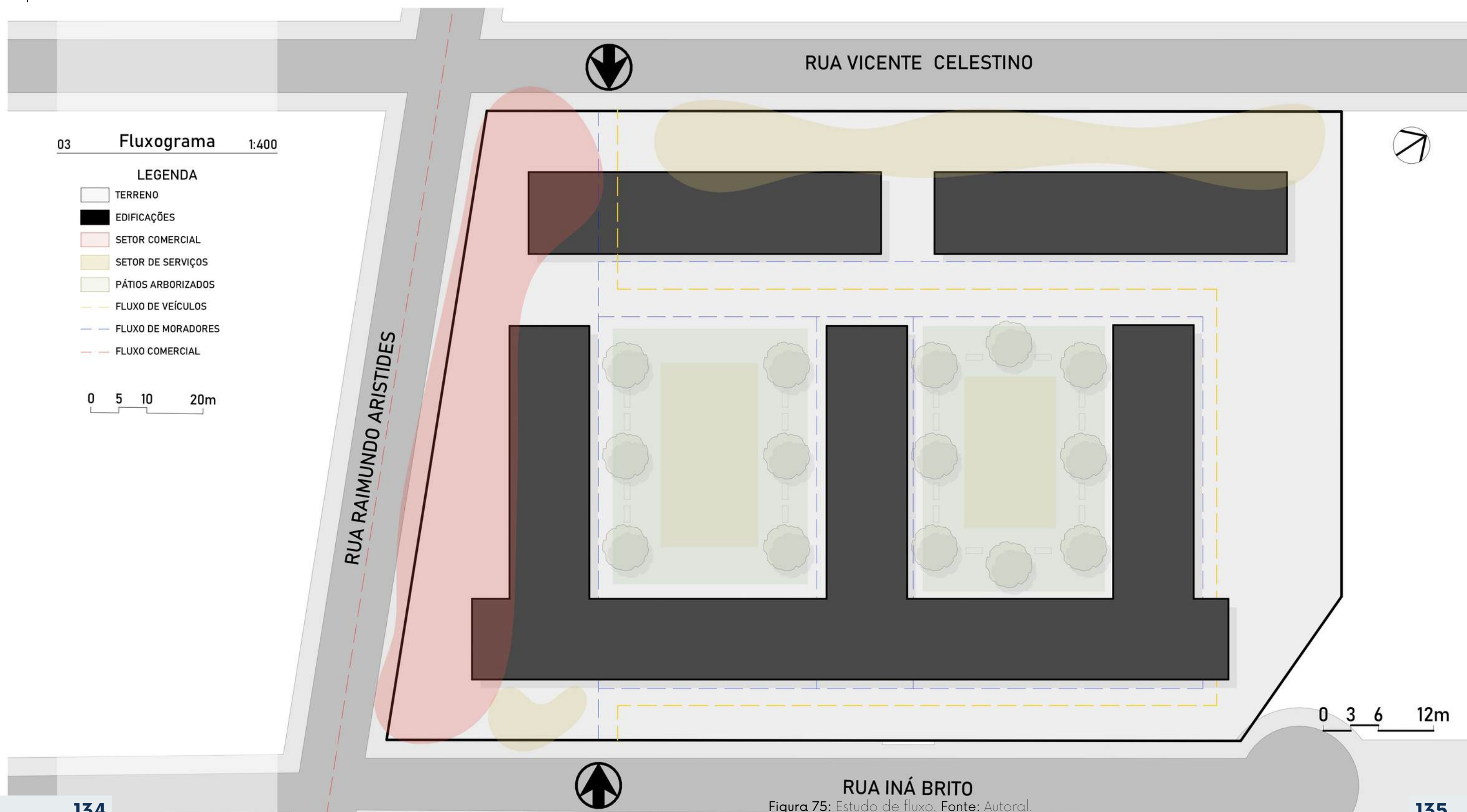
FLUXOGRAMA

O projeto adota uso misto, com o setor comercial voltado para a avenida principal, onde ocorre uma feira ao ar livre semanal. As unidades comerciais são destinadas prioritariamente aos moradores, contando com conexão restrita ao interior do condomínio, enquanto o fluxo principal permanece externo. Esse espaço foi pensado para se integrar com o passeio e conta com estacionamento rotativo e vias largas.

Os fluxos dos moradores são organizados de forma distinta para pedestres e veículos. O sistema viário interno é minimizado por meio de cul-de-sac, reduzindo áreas impermeáveis e conflitos com áreas de convivência.

Os percursos de pedestres são priorizados, com passagens cobertas que garantem proteção climática e articulam os diferentes setores do conjunto. Além disso podem ser destacado dois grandes pátios que surgem como áreas de lazer, valorizando ainda mais o pedestre.

As áreas de estacionamento são posicionadas de forma a não comprometer os espaços livres principais, contribuindo para a qualidade ambiental, a economia do projeto e o atendimento às necessidades funcionais dos moradores.



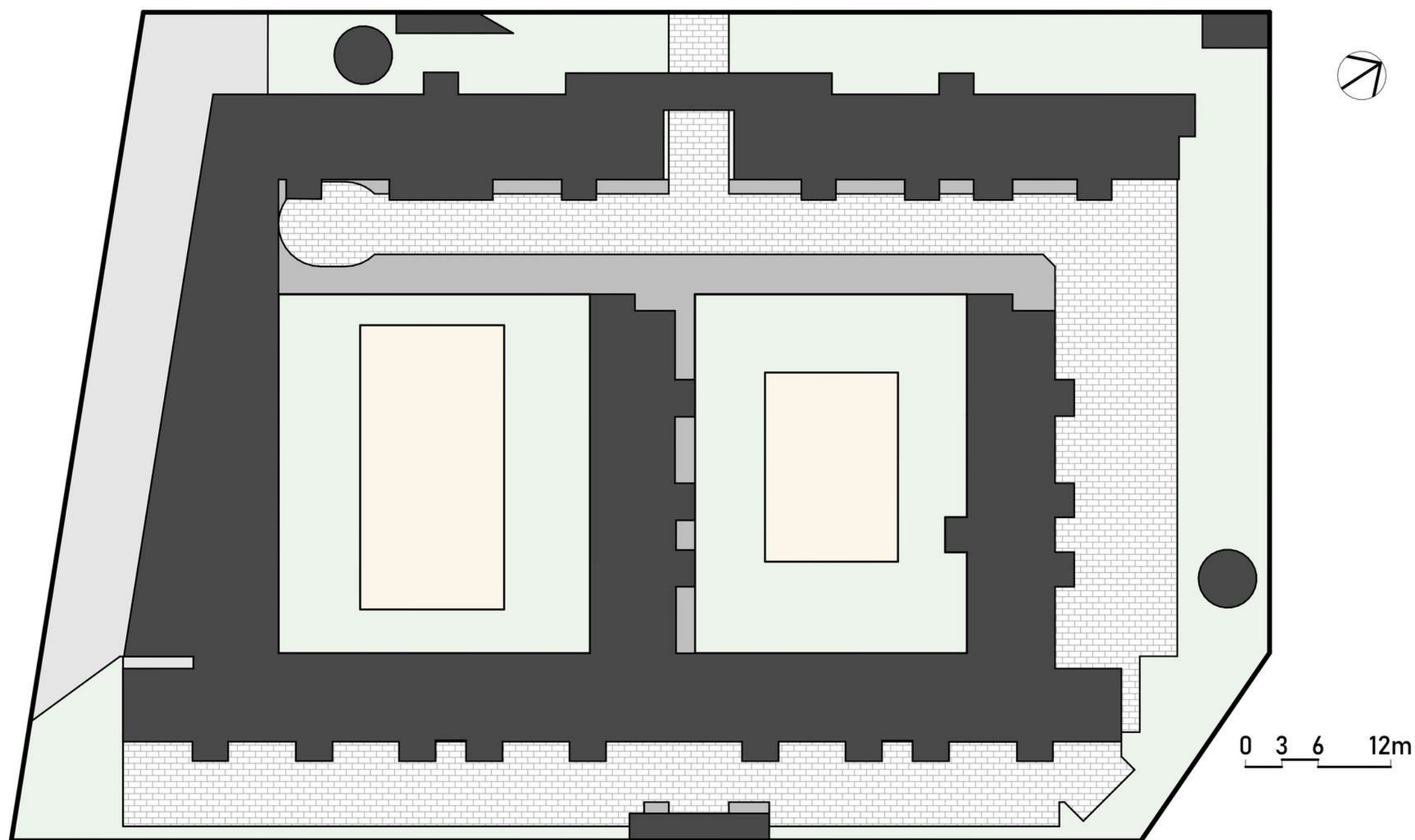
PERMEABILIDADE

O projeto possui grandes espaços permeáveis, que são ocupados por duas grandes praças arborizadas, com dois equipamentos centrais, que também são permeáveis. Foi adotado o piso intertravado, para as vias internas e para o estacionamento aberto, com o objetivo de trazer economia para a pavimentação. As calçadas são compostas de um concreto fino, com acabamento vassourado, que trás bastante aderencia e durabilidade, e por conta disso, sendo também aplicado nos estacionamentos cobertos.

02 Permeabilidade 1:400

QUADRO DE PERMEABILIDADE

LEG	NOME	ÁREA (m ²)
	TERRENO	6.661,09
	GRAMA/SOLO (100% Permeável)	2.038,13
	AREIA (100% Permeável)	445,28
	PISO INTERTRAVADO (15% Permeável)	1.293,04
	PASSEIO EM CONCRETO (0% Perm.)	710,41
	ÁREAS EDIFICADAS (0% Permeável)	2.174,23



TÉRREO

O pavimento térreo foi concebido como elemento fundamental de articulação entre o edifício, o espaço urbano e o conjunto de áreas livres do empreendimento. Sua configuração prioriza a permeabilidade visual e física, adotando majoritariamente o sistema de pilotis, o que favorece a ventilação natural, reduz a sensação de barreira urbana e amplia a integração entre os diferentes fluxos que ocorrem no lote.

Neste pavimento concentram-se quatro usos principais: áreas livres de convivência, usos comerciais, áreas condominiais e estacionamento. O estacionamento é distribuído entre vagas cobertas (sob pilotis), e vagas descobertas, implantadas de forma a não

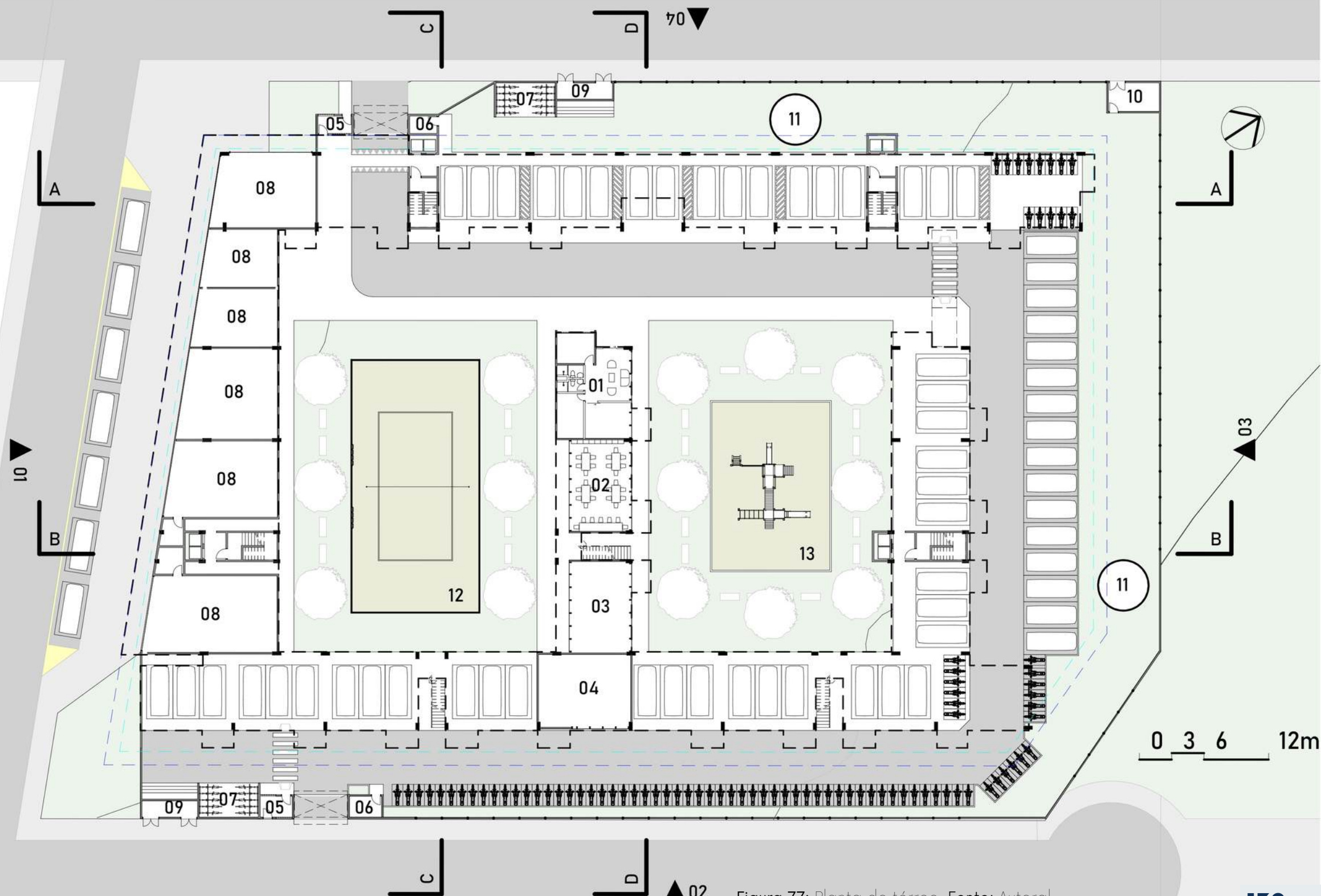
interferir na fruição dos espaços coletivos. Essa estratégia contribui tanto para a racionalização do uso do solo quanto para a qualificação ambiental das áreas livres, reduzindo conflitos entre veículos e pedestres.

Os usos comerciais estão voltados para a via principal, reforçando a vocação de uso misto do bairro e dialogando com a dinâmica existente de feiras, comércio informal e serviços locais. O acesso a essas unidades ocorre exclusivamente pelo espaço público, garantindo autonomia funcional e evitando interferências no cotidiano dos moradores. As áreas condominiais localizam-se no centro do terreno, funcionando como articulador espacial e como uma administração do conjunto.

04 Térreo 1:400

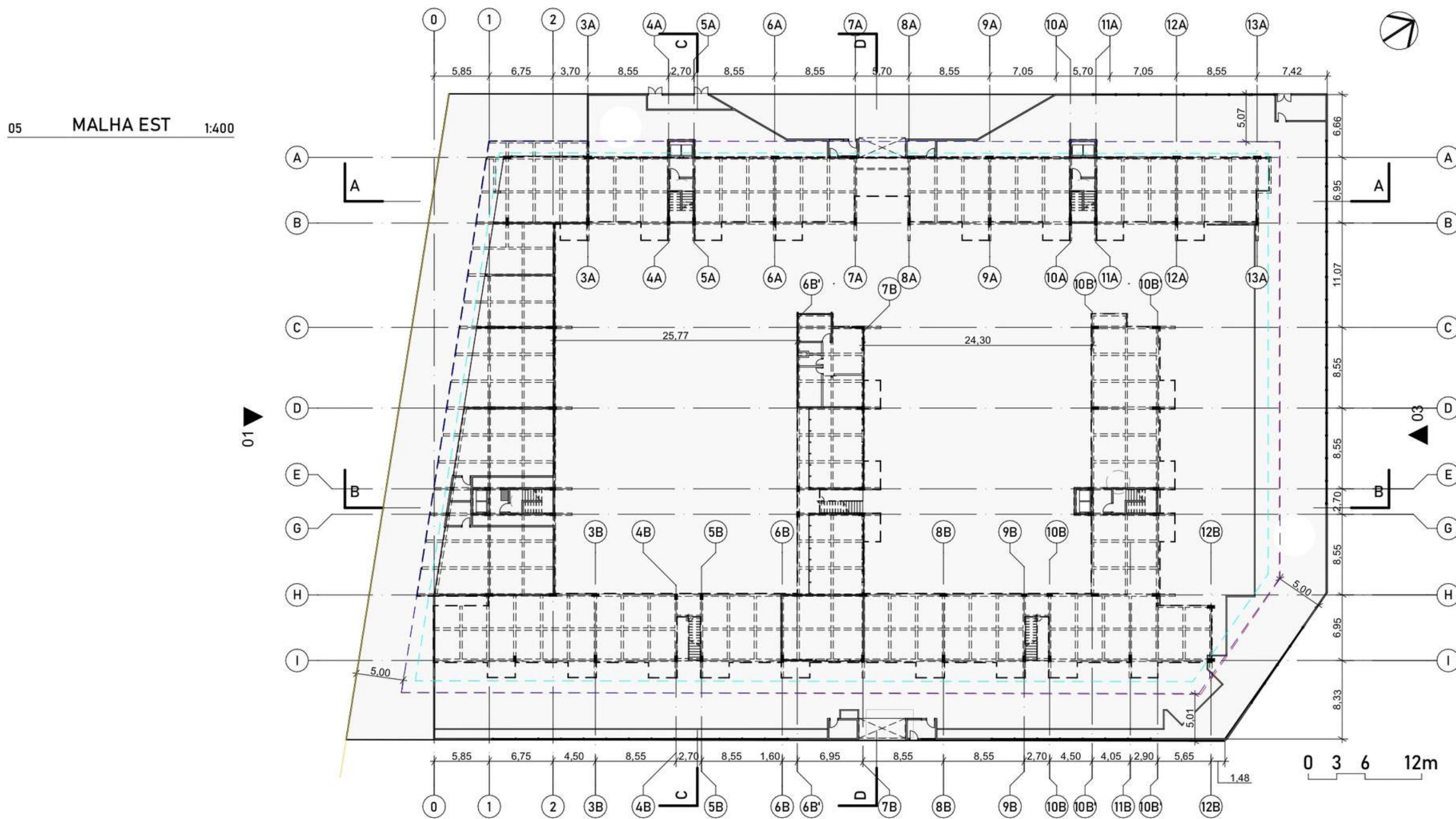
LEGENDA DOS AMBIENTES

ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO
02	COWORKING
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA
04	SALÃO INFERIOR
05	ACESS. PEDESTRES
06	GUARITA
07	BICICLETAR
08	LOJAS
09	CASA DO LIXO
10	CASA DO GÁS
11	CAIXA D'ÁGUA
12	QUADRA DE AREIA
13	PARQUINHO
14	U.H. DE 2 QUARTOS
15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
16	U.H. 3 QUARTOS
17	SALÃO ABERTO
18	LOUNGUE
19	TERRAÇO



MALHA ESTRUTURAL DO TÉRREO

Foi definida a modulação de 2,85m, o que resulta em 8,55m, no total da unidade. Esse é o vão a ser vencido pelas vigas localizados entre as unidades.



PAVIMENTO TIPO 01 (1º AO 3º PAVIMENTOS – 25 U.H. POR PAVIMENTO)

Os pavimentos do primeiro ao terceiro nível constituem o primeiro pavimento tipo residencial e foram estruturados com foco no atendimento às exigências de acessibilidade estabelecidas pela NBR 9050. Nesses níveis concentram-se as unidades habitacionais acessíveis, totalizando seis unidades distribuídas de forma estratégica, com percursos horizontais reduzidos e conexão direta com os núcleos de circulação vertical.

A organização do pavimento prioriza a clareza dos fluxos e a eficiência da circulação, com corredores dimensionados de forma a atender às normas técnicas sem excessos de área, contribuindo para a otimização do custo global do edifício.

A disposição das unidades busca equilibrar ventilação cruzada, iluminação natural e privacidade, garantindo desempenho ambiental adequado mesmo em um pavimento de maior densidade.

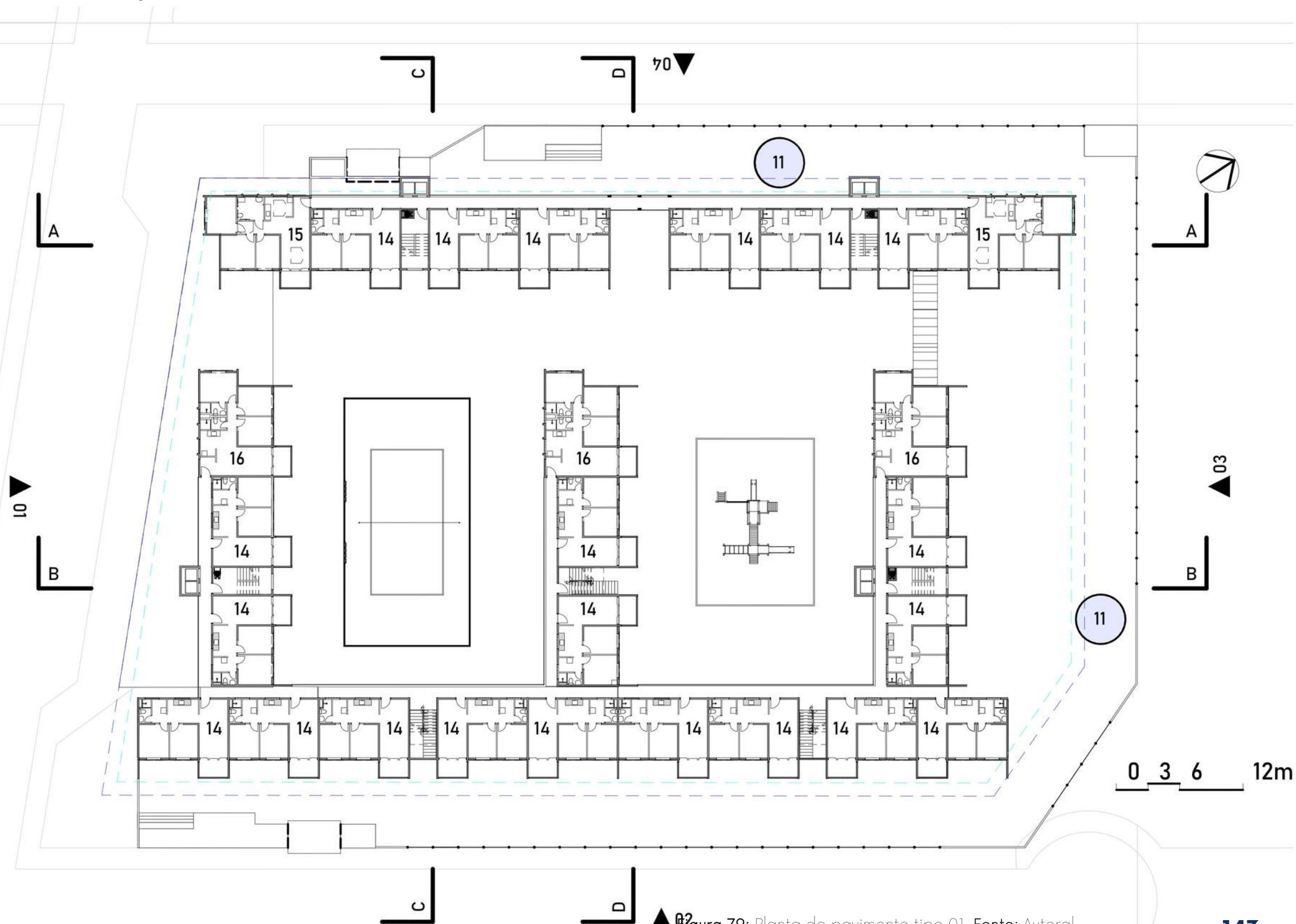
06 Pav. Tipo 02 (1º ao 3º) 1:400

LEGENDA DOS AMBIENTES

ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO
02	COWORKING
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA
04	SALÃO INFERIOR
05	ACESS. PEDESTRES
06	GUARITA
07	BICICLETAR
08	LOJAS
09	CASA DO LIXO
10	CASA DO GÁS
11	CAIXA D'ÁGUA
12	QUADRA DE AREIA
13	PARQUINHO
14	U.H. DE 2 QUARTOS
15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
16	U.H. 3 QUARTOS
17	SALÃO ABERTO
18	LOUNGUE
19	TERRAÇO

LEGENDA

- RECÚO BÁSICO (5m)
- RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)



PAVIMENTO TERRAÇO (4º PAVIMENTO – 14 U.H.)

O pavimento terraço representa um ponto de inflexão na organização do edifício, introduzindo uma mudança significativa tanto na volumetria quanto na experiência espacial do conjunto. Além de abrigar unidades habitacionais, esse nível incorpora um grande espaço coletivo ao ar livre, parcialmente coberto, destinado ao uso comum dos moradores.

Esse terraço funciona como área de convivência elevada, privilegiada em termos de ventilação e vistas, reforçando a importância dos espaços coletivos na vida cotidiana do conjunto. A redução do número de unidades nesse pavimento permite maior

generosidade espacial, favorecendo a qualidade ambiental e a percepção de respiro na massa edificada.

07 4º Pavimento 1:400

LEGENDA DOS AMBIENTES

ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO
02	COWORKING
03	SALA DE LEITURA/BIBLIOTECA
04	SALÃO INFERIOR
05	ACESS. PEDESTRES
06	GUARITA
07	BICICLETAR
08	LOJAS
09	CASA DO LIXO
10	CASA DO GÁS
11	CAIXA D'ÁGUA
12	QUADRA DE AREIA
13	PARQUINHO
14	U.H. DE 2 QUARTOS
15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
16	U.H. 3 QUARTOS
17	SALÃO ABERTO
18	LOUNGUE
19	TERRAÇO

LEGENDA

- — RECÚO BÁSICO (5m)
- — RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

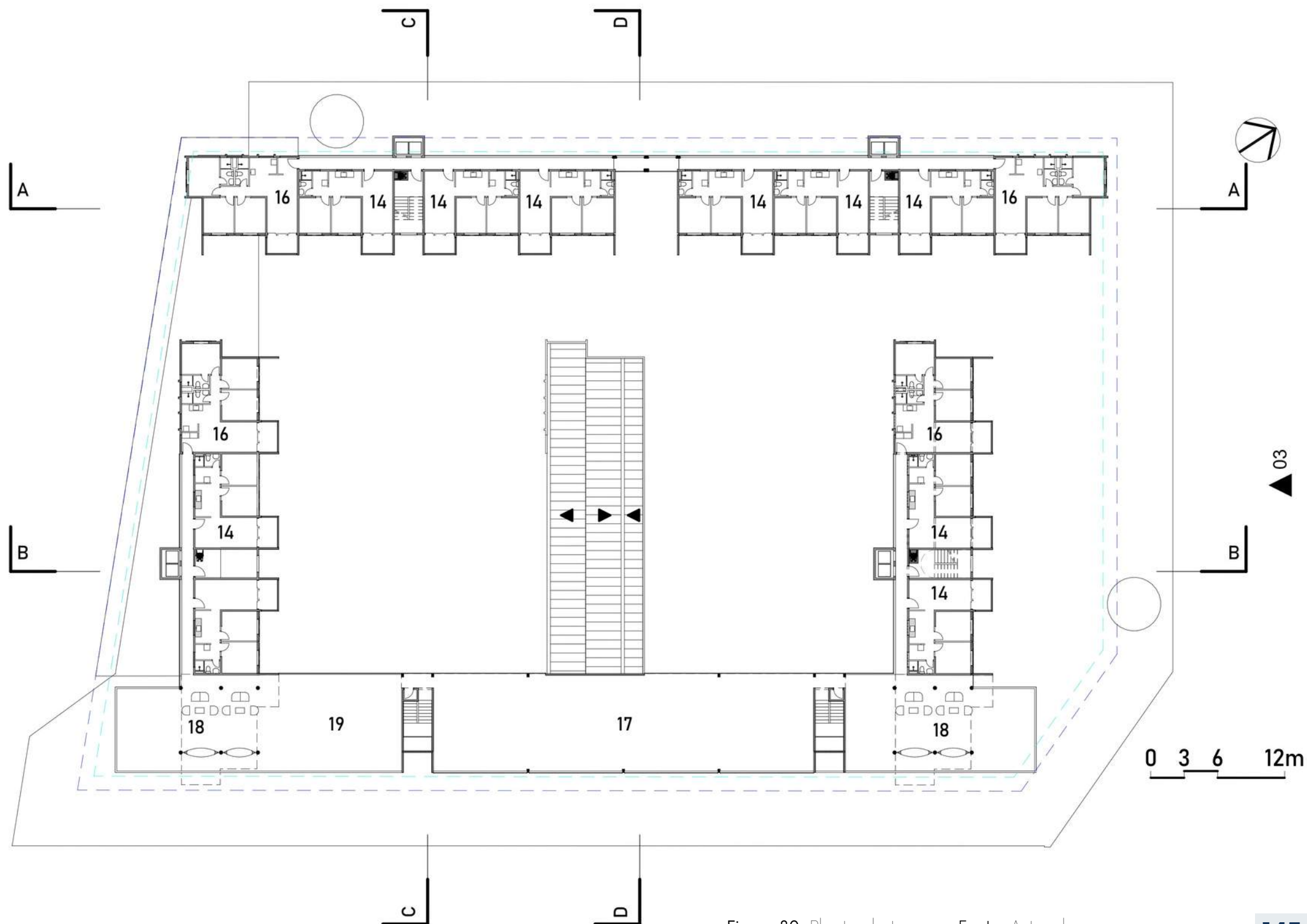


Figura 80: Planta do terraço. Fonte: Autoral.

PAVIMENTO SUPERIOR 02 (5° AO 8° PAVIMENTOS – 16 U.H. POR PAVIMENTO)

Do quinto ao nono pavimento, o edifício retoma um padrão residencial mais compacto, com menor número de unidades por pavimento. Essa redução está diretamente relacionada à estratégia de otimização da circulação vertical, permitindo que um mesmo núcleo atenda eficientemente às unidades, sem sobrecarga dos sistemas de elevadores e escadas.

A organização desses pavimentos privilegia unidades com melhores condições de ventilação, vistas mais amplas e maior privacidade, beneficiadas pela altura do edifício e pelo afastamento entre blocos. A circulação horizontal é mantida enxuta, funcionando

também como elemento de proteção solar para as unidades voltadas às fachadas mais expostas.

Esses pavimentos concentram a maior parte das unidades habitacionais do conjunto e representam o equilíbrio entre densidade, desempenho ambiental e viabilidade econômica, consolidando as decisões projetuais testadas nos ensaios comparativos apresentados no capítulo anterior.

08 7º Pavimento 1:400

LEGENDA DOS AMBIENTES

ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO
02	COWORKING
03	SALA DE LEITURA/BIBLIOTECA
04	SALÃO INFERIOR
05	ACESS. PEDESTRES
06	GUARITA
07	BICICLETAR
08	LOJAS
09	CASA DO LIXO
10	CASA DO GÁS
11	CAIXA D'ÁGUA
12	QUADRA DE AREIA
13	PARQUINHO
14	U.H. DE 2 QUARTOS
15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
16	U.H. 3 QUARTOS
17	SALÃO ABERTO
18	LOUNGUE
19	TERRAÇO

LEGENDA

- — RECÚO BÁSICO (5m)
- — RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

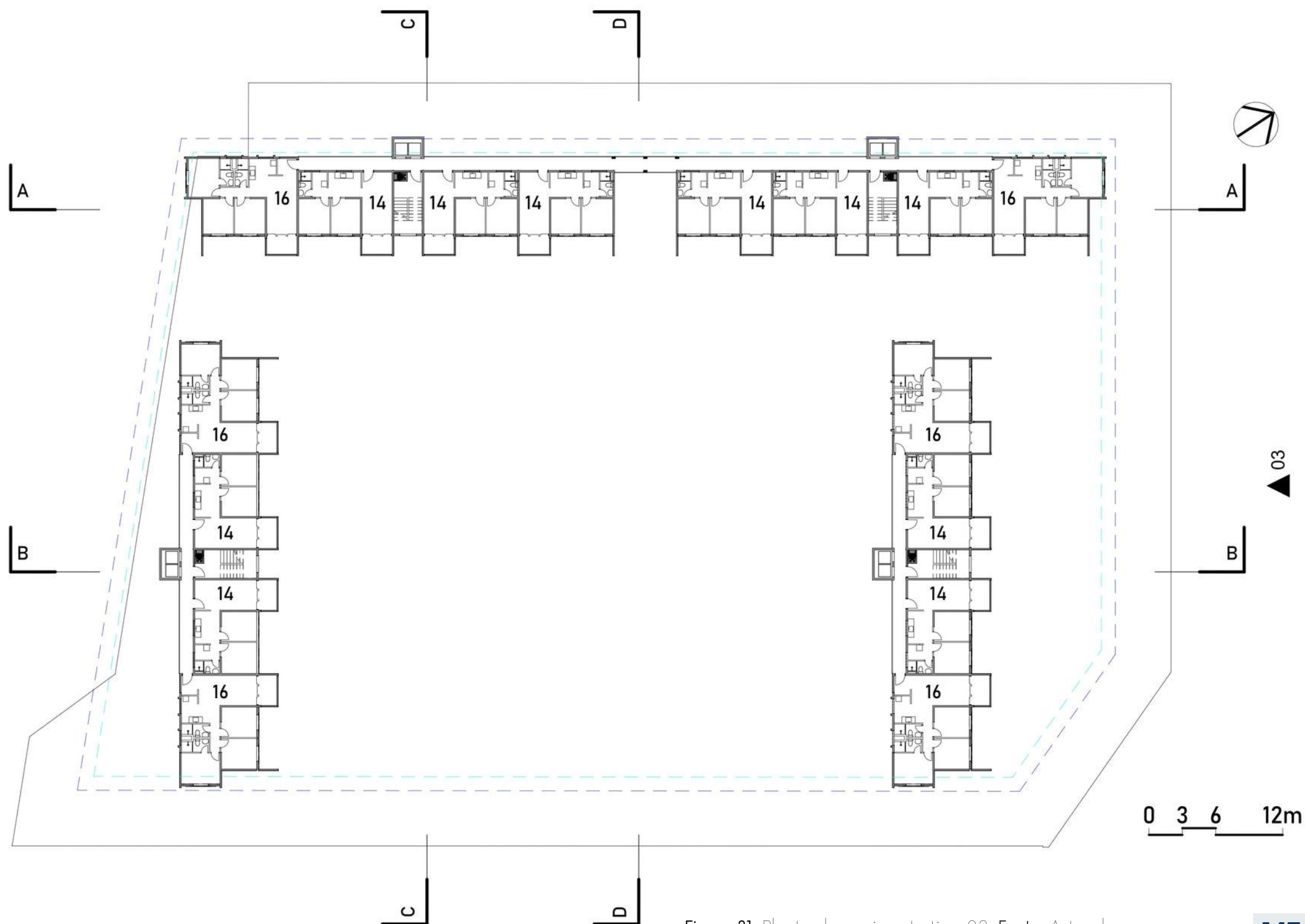


Figura 81: Planta do pavimento tipo 02. Fonte: Autoral.

PAVIMENTO DE COBERTURA (9º PAVIMENTO)

O pavimento de cobertura é destinado exclusivamente à implantação das infraestruturas técnicas do edifício, abrigando sistemas essenciais ao seu funcionamento, como casas de máquinas dos elevadores, reservatórios superiores, áreas técnicas e equipamentos complementares. Sua organização busca garantir fácil acesso para manutenção, separação clara entre áreas técnicas e áreas de uso dos moradores e compatibilidade com as exigências normativas.

A concentração dessas funções na cobertura permite liberar os pavimentos inferiores para usos habitacionais e coletivos, além de contribuir para a racionalização das

instalações prediais. Do ponto de vista formal, a cobertura é tratada de maneira discreta, evitando interferências negativas na leitura volumétrica do conjunto e preservando a hierarquia dos volumes estabelecida nos pavimentos inferiores.

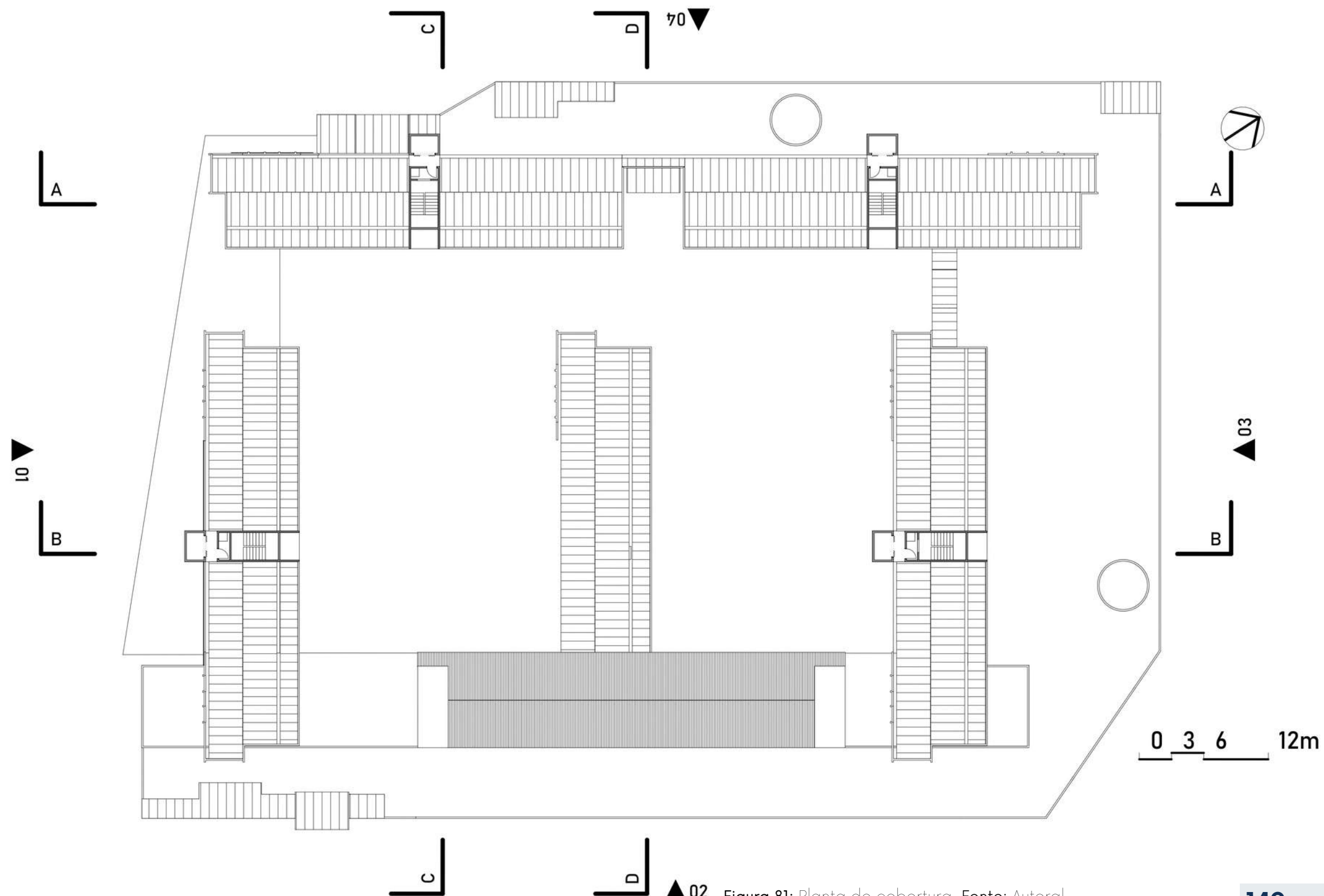
09 9º Cobertura 1:400

LEGENDA DOS AMBIENTES

ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO
02	COWORKING
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA
04	SALÃO INFERIOR
05	ACESS. PEDESTRES
06	GUARITA
07	BICICLETAR
08	LOJAS
09	CASA DO LIXO
10	CASA DO GÁS
11	CAIXA D'ÁGUA
12	QUADRA DE AREIA
13	PARQUINHO
14	U.H. DE 2 QUARTOS
15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
16	U.H. 3 QUARTOS
17	SALÃO ABERTO
18	LOUNGUE
19	TERRAÇO

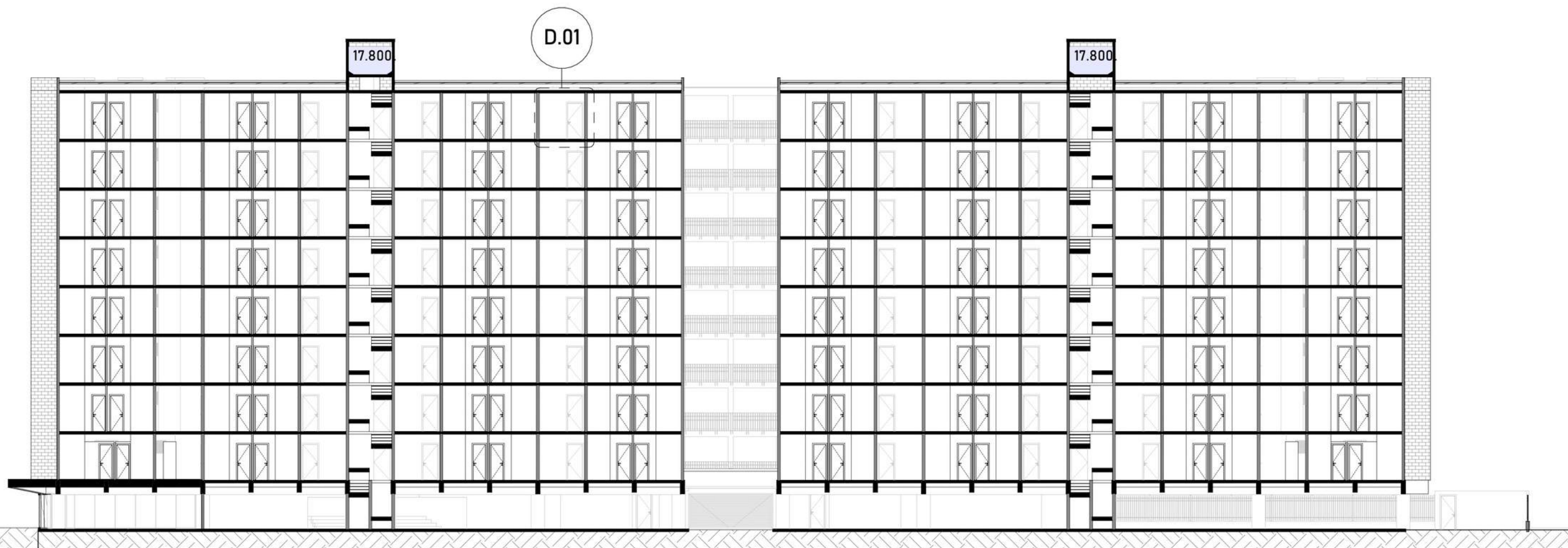
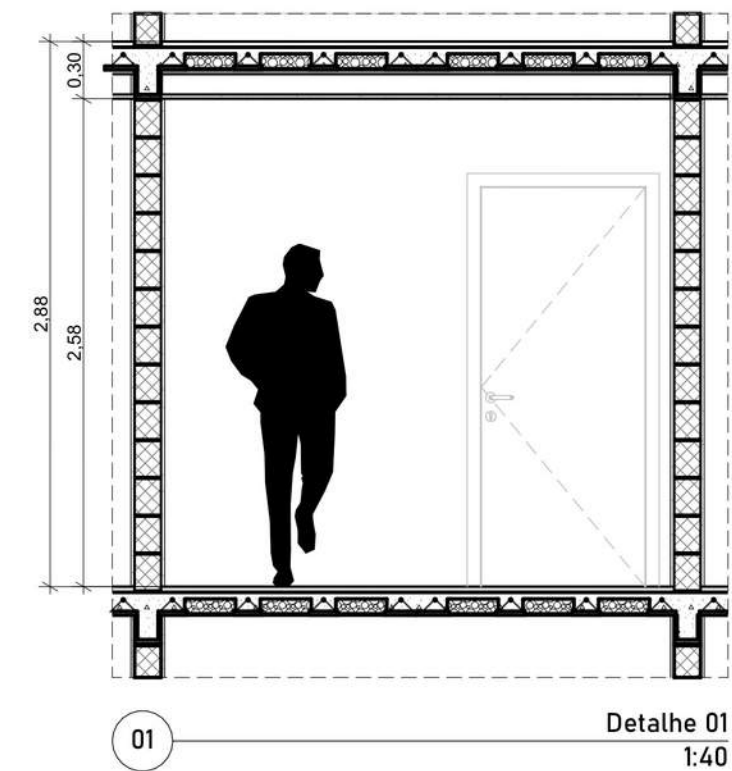
LEGENDA

- — RECÚO BÁSICO (5m)
- — RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)



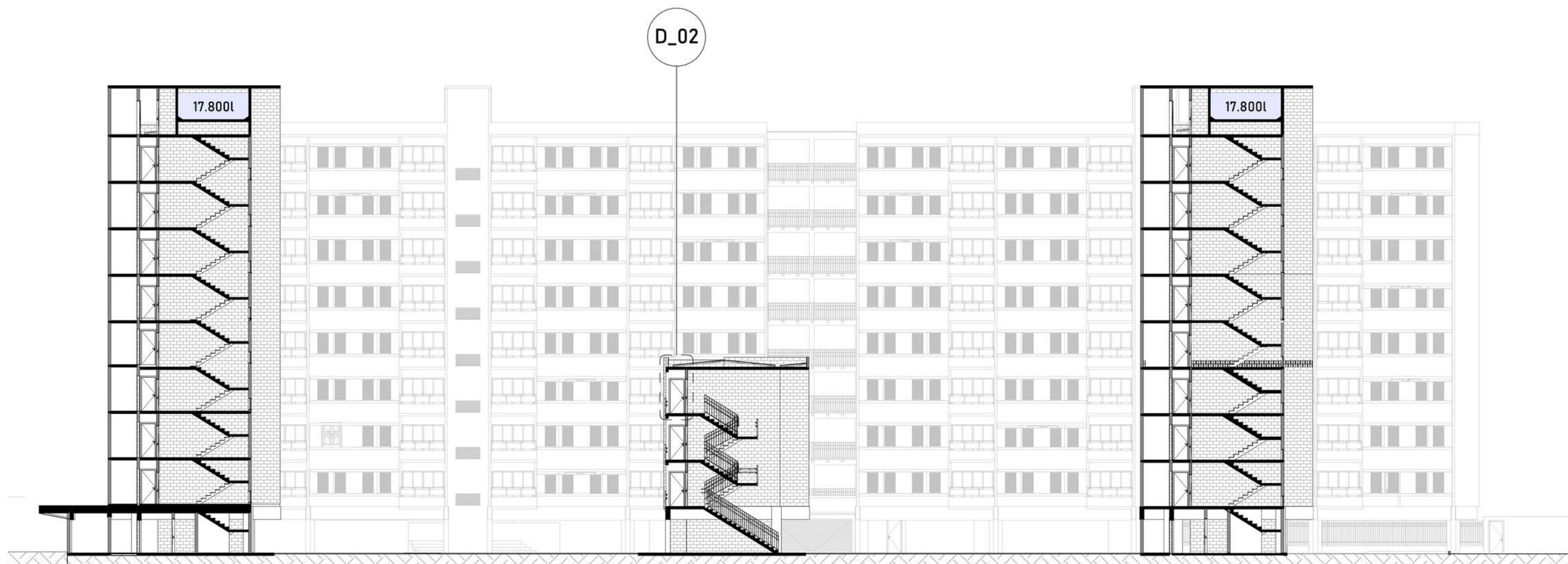
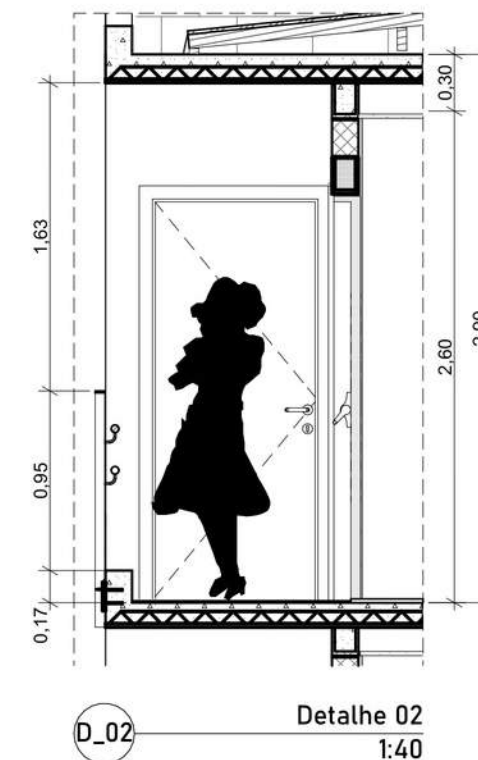
CORTE A

Esse corte, apoiado pelo detalhe ao lado, fazem referência ao pé-direito, e como ele funciona com a alvenaria estrutural e com a laje treliçada, na transversal. Outros detalhes, como as vigas, as escadas, as caixas d'água também são elementos de fundamental marcação.



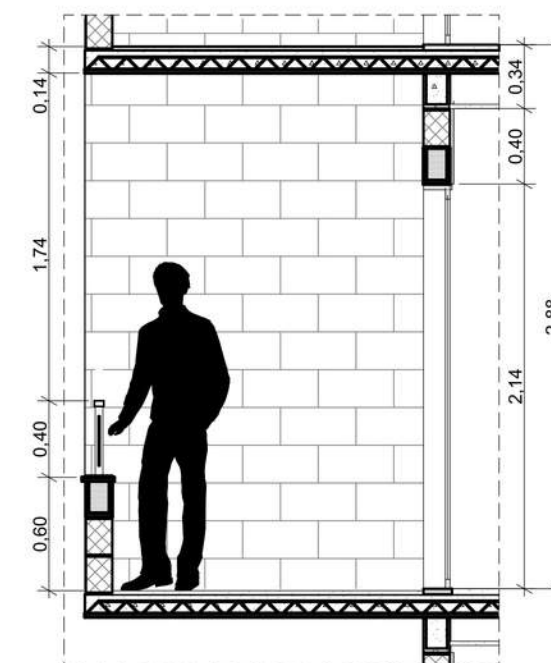
CORTE B

Esse corte marca as circulações verticais no sentido longitudinal e marca também o corredor (circulação horizontal) que possui um guarda-corpo em chapa metálica, fixada na face da viga. A viga do corredor fica localizada um pouco acima da laje e possui a função de proteger a queda de objetos e para dá um acabamento na borda.



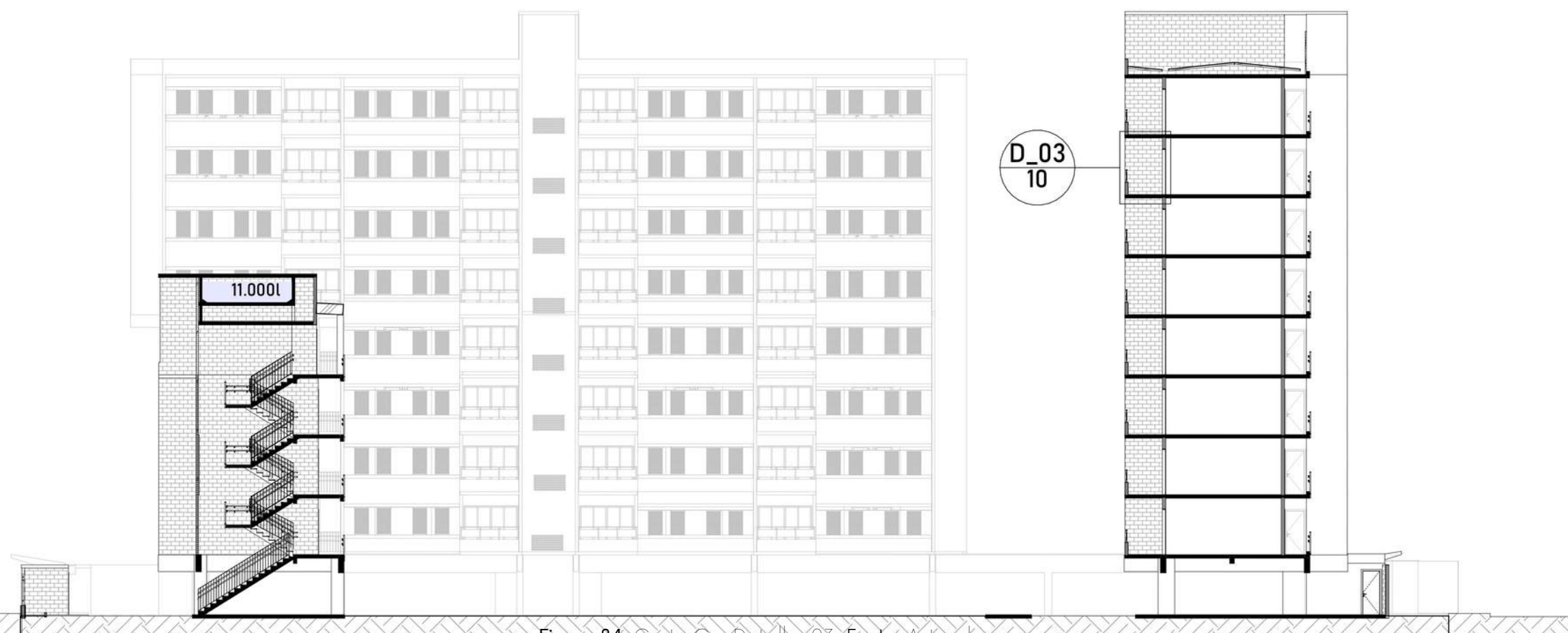
CORTE C

Esse corte marca as circulações horizontais, a caixa d'água intermediária e as varandas. A varanda é marcada pelo duplo uso de blocos canaleta, um para a verga e outro para a laje. Também é importante destacar o guarda-corpo a meia altura, que trás mais privacidade para quem está na varanda.



D_03

Detalhe 03
1:40

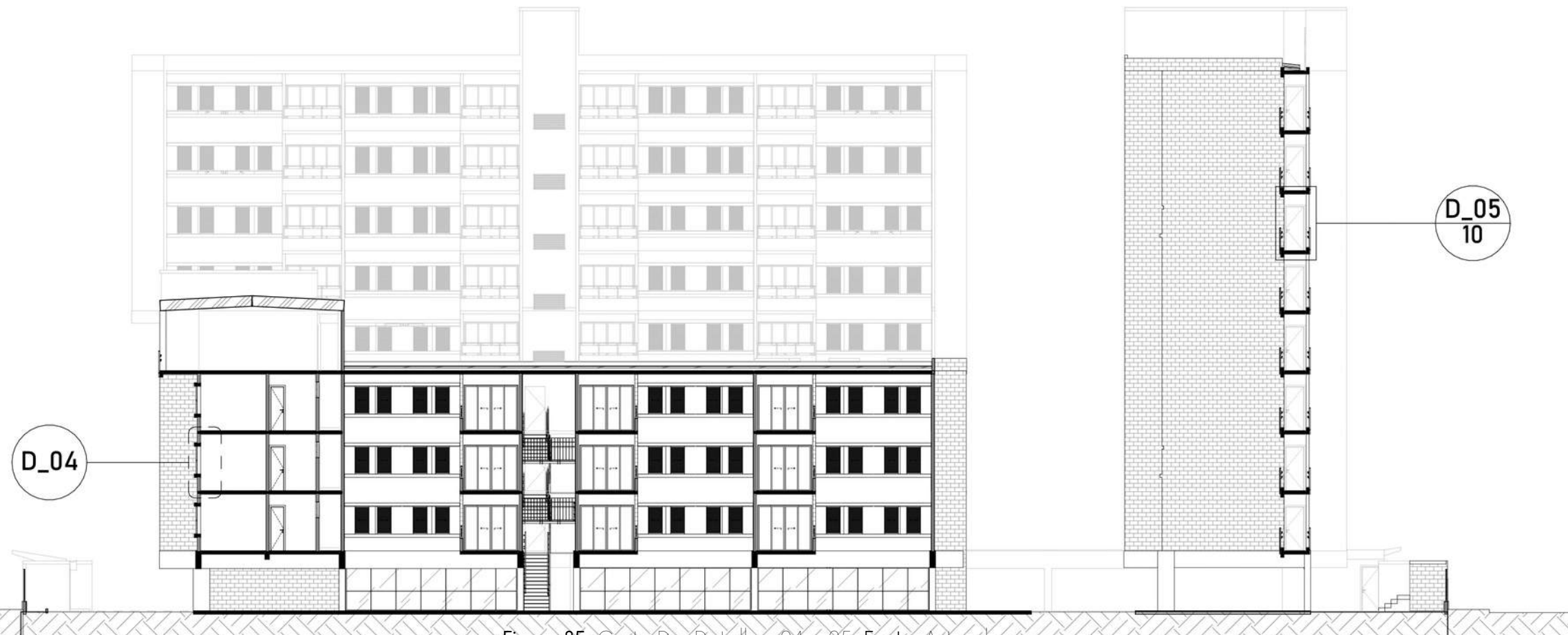
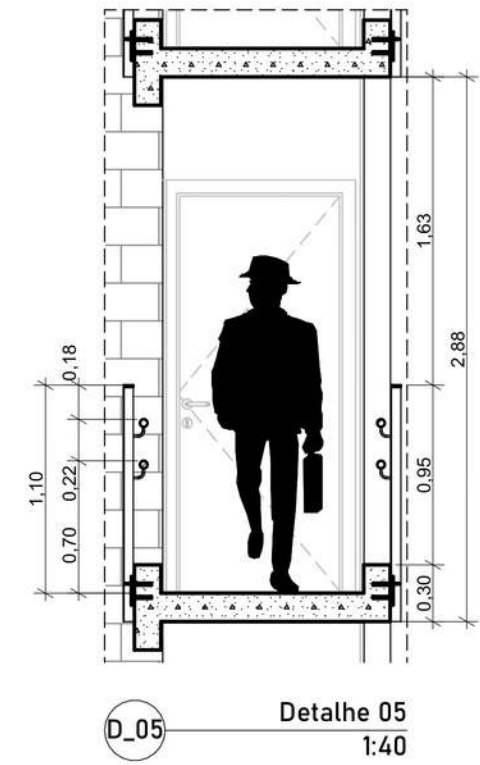
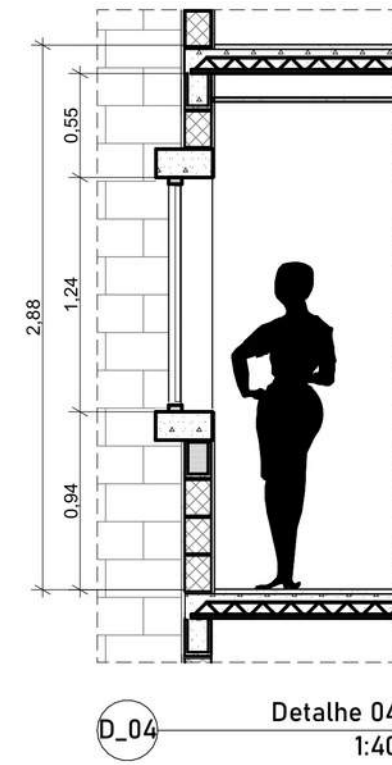


D_03
10

CORTE D

Esse corte marca o salão do terraço, as passarelas de concreto e as esquadrias. Esta última é composta por painéis de madeira com venezianas móveis, que trazem privacidade, ventilação e proteção solar. As janelas são emolduradas por vigas moldadas (verga e contra-verga) que dão apoio para a fixação dos caixilhos.

Já a passarela, é composta de concreto moldado in-loco, maciço, com o objetivo de trazer leveza e, por ser um item repetitivo, é uma solução econômica, para a situação. Ela possui uma viga maior no lado direito, por necessidades estruturais, já no lado esquerdo, manter o mesmo padrão da fachada tornou-se primordial para a linguagem.



FACHADA SUDOESTE

Essa é a fachada mais visível, por ficar lindeira a avenida comercial. Seu uso é majoritariamente comercial, embora seja uma fachada com uma insolação mediana. Nela foram utilizados grandes beirais, para o comércio, corredores e cobogós, para as unidades e venezianas, para a proteção das esquadrias.



FACHADA SUDESTE

Essa é a fachada que contei as melhores condições de insolação e de ventilação, sendo também, em aspectos arquitetônicos, a fachada principal. Nela estão quase todas as esquadrias do conjunto, as varandas, os espaços de estar superiores e também o segundo acesso ao condomínio.

15

Elevação Sudeste

1:250



160

Figura 87: Elevação Sudeste. Fonte: Autoral.

161

FACHADA NORDESTE

Essa fachada está virada para a grande área verde do riacho, que passa próximo ao projeto. Essa fachada possui ótimas condições de ventilação e condições medianas de insolação, o que foi contornado com o uso de venezianas e grandes varandas. Ela também é uma fachada bastante colorida, trazendo bastante dinamismo para a paisagem.

Formalmente, essa fachada é marcada pelo espaçamento entre a lâmina de apartamentos e uma das torres, gerando espaços de convivência muito confortáveis.



FACHADA NOROESTE

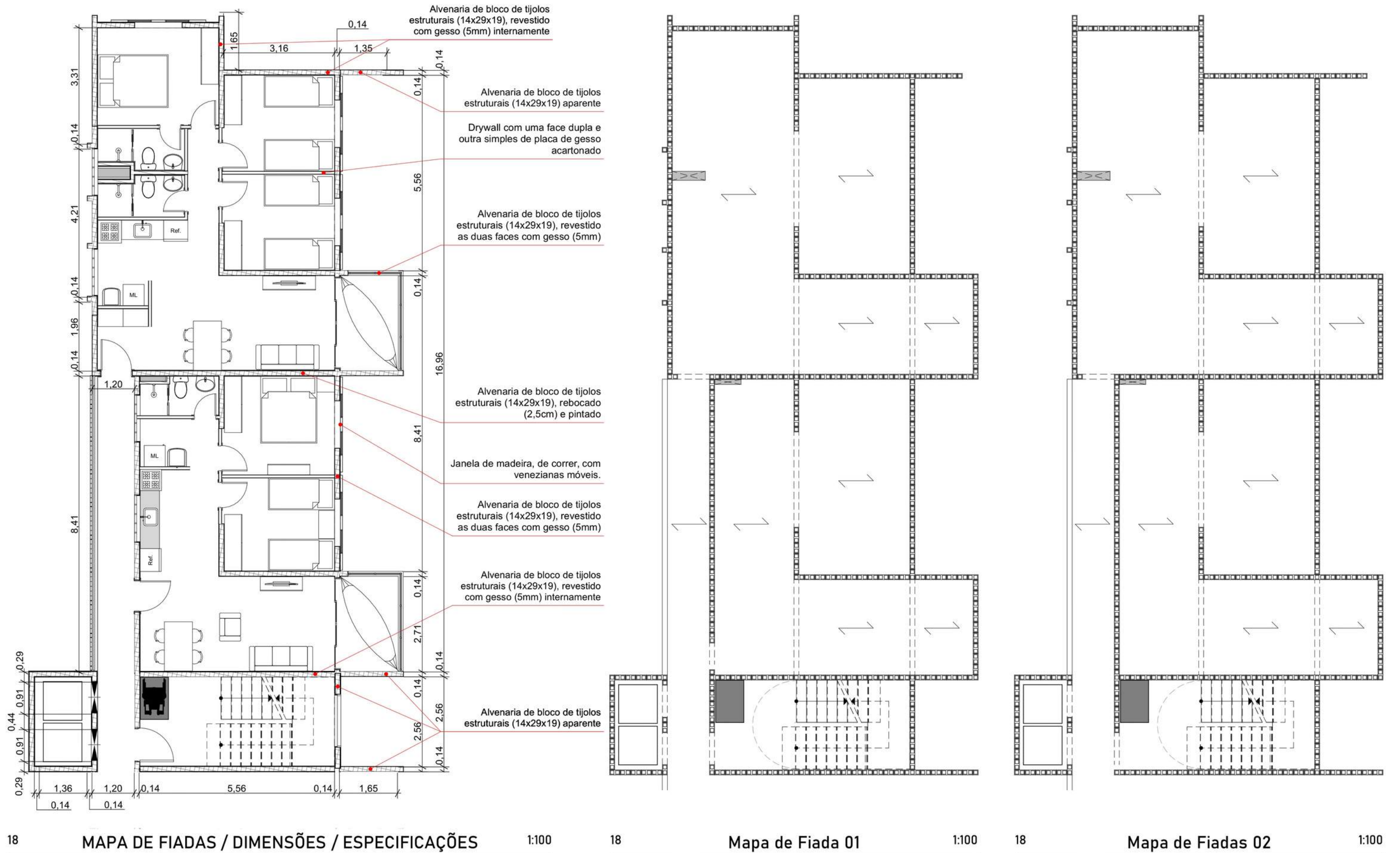
Essa fachada é a que possui a maior insolação, do projeto. Ela é composta por vegetação, pelos equipamentos do condomínio (no térreo) e pelos corredores, nela foram evitados o uso de esquadrias e foram adotados o uso de cobogós mais fechados, para a proteção solar e para viabilizar a ventilação. Ela também é a fachada de acesso principal ao condomínio e sobre o acesso estão as passarelas, que viabilizam a passagem de vento.



Figura 89: Elevação Noroeste. Fonte: Autoral.

ESPECIFICAÇÕES E MAPAS DE FIADAS

As plantas abaixo tomam um padrão, que se repete em todos os blocos, aplicam as especificações levantadas no PBQP-h e demonstram a aplicação do sistema adotado nessa circunstância.







A pesquisa desenvolvida ao longo deste trabalho evidencia que a adoção de parâmetros estritamente mínimos na produção de Habitação de Interesse Social não garante, por si só, eficiência econômica nem desempenho adequado ao longo do ciclo de vida da edificação. A análise do Conjunto Esperança demonstrou que tipologias excessivamente compactas e rigidamente dimensionadas tendem a apresentar maior instabilidade espacial, refletida em ampliações informais, alterações programáticas e adaptações construtivas realizadas pelos próprios moradores ao longo do tempo.

Essas intervenções, ainda que respondam a necessidades reais de uso e de crescimento familiar, frequentemente comprometem o desempenho térmico, lumínico e construtivo das unidades, além de implicarem custos adicionais tanto para os usuários quanto, indiretamente, para o poder público. Nesse sentido, o estudo de caso reforça a compreensão de que o atendimento apenas aos parâmetros mínimos normativos não assegura, necessariamente, a qualidade habitacional nem a racionalidade econômica da produção da HIS.

Os dados levantados indicam que unidades com melhor adequação dimensional e maior clareza na organização dos ambientes apresentam menor incidência de modificações ao longo do tempo. Tipologias com espaços de permanência mais qualificados, circulação racionalizada e arranjos funcionais coerentes demonstraram maior estabilidade espacial, o que contribui diretamente para a preservação do desempenho originalmente previsto em projeto. Essa constatação confirma a hipótese central do trabalho: o aumento controlado da área útil e a qualificação do projeto arquitetônico não implicam, necessariamente, em elevação proporcional dos custos de produção.

As simulações de custo realizadas, por meio da metodologia BIM, permitiram verificar que decisões projetuais tomadas nas fases iniciais, como ajustes dimensionais, racionalização do sistema construtivo e otimização do arranjo espacial, exercem impacto significativo tanto no desempenho quanto no custo final da edificação. Os resultados demonstram que soluções projetuais mais equilibradas, ainda que apresentem ligeiro acréscimo de área construída, podem resultar em custos por metro quadrado compatíveis com os parâmetros de mercado e com os índices de referência, como o CUB, ao mesmo tempo em que elevam o desempenho global da edificação.

A etapa de proposição projetual consolida essa relação ao materializar, em nível de anteprojeto, uma alternativa de edifício residencial multifamiliar de HIS que articula desempenho técnico, viabilidade econômica e adequação ao uso cotidiano. O projeto evidencia que é possível atender aos requisitos da NBR 15.575 sem recorrer a soluções excessivamente onerosas, desde que o processo projetual seja conduzido de forma integrada, com base em simulações, análises comparativas e critérios claros de desempenho.

Dessa forma, o trabalho reafirma o papel do projeto arquitetônico como instrumento central na mediação entre custo e desempenho na produção da Habitação de Interesse Social. Ao ultrapassar a lógica do atendimento mínimo normativo e incorporar critérios de adaptabilidade, durabilidade e eficiência espacial, a pesquisa demonstra que a HIS pode ser concebida como uma solução técnica e economicamente racional, capaz de responder às demandas reais dos usuários ao longo do tempo, reduzindo custos futuros e ampliando a qualidade habitacional.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14432: Requisitos de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

ARCHDAILY BRASIL. Conjunto Habitacional Jardim Edite / MMBB Arquitetos + H+F Arquitetos. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-134091/conjunto-habitacional-do-jardim-edite-slash-mmbb-arquitetos-plus-h-plus-f-arquitetos>. Acesso em: 19 jan. 2026.

ARCHDAILY BRASIL. Residencial Corruínas / Boldarini Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/755090/residencial-corruias-boldarini-arquitetura-e-urbanismo>. Acesso em: 19 jan. 2026.

AZEREDO, Hélio Alves de. O edifício até sua cobertura. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

BARCELOS, Letícia Pereira; LIMA, Mariana Monteiro Xavier de; CARDOSO, Daniel Ribeiro; ROMCY, Neliza Maria e Silva. Identificação de parâmetros de projeto arquitetônico e sua influência no custo durante o desenvolvimento projetual. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 4., 2023. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2023.

BONDUKI, Nabil. Origens da habitação social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

FORTALEZA. Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS). Lei Complementar nº 236, de 2017. Fortaleza, 2017.

FORTALEZA. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU). Lei Complementar nº 62, de 2009. Fortaleza, 2009.

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. et al. Qualidade no projeto habitacional. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

LIMA, Mariana Monteiro Xavier; MOURÃO, Ana Beatriz Ferreira Gomes; CASTRO, Leo Souza de. A influência das decisões projetuais sobre o custo da obra: uma análise crítica da abordagem tradicional. *Concreto e Construções*, São Paulo, v. 120, p. 30–36, abr./jun. 2023.

MASCARÓ, Juan Luis. O custo das decisões arquitetônicas. 5. ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2010.

MMBB ARQUITETOS; H+F ARQUITETOS. Conjunto Urbano Jardim Edite. São Paulo, 2008–2013. Material técnico e pranchas de apresentação.

MORAES, Aline Fróes de Souza; PICCHI, Flavio; GRANJA, Ariovaldo. Variáveis e índices geométricos de projeto arquitetônico relacionados ao custo de empreendimentos residenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2016.

MOUTA, Limária Araújo. Conjunto Esperança: estética, consumo e ascensão social em Fortaleza (1980–2010). 2012. 175 f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=74458>.

Acesso em: 19 jan. 2026.

REIDY, Affonso Eduardo. Conjunto Residencial Prefeito Mendes de Moraes (Pedregulho). *DOCOMOMO Brasil*, 2016. Disponível em: <http://docomomo.org.br>. Acesso em: 19 jan. 2026.

VIANA, João Victor Lima et al. Utilização de indicadores de custo para análise de empreendimentos edificações da construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2021.

VITRUVIUS. O Pedregulho e a utopia de morar melhor. *Revista Arqtextos*, São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br>. Acesso em: 19 jan. 2026.



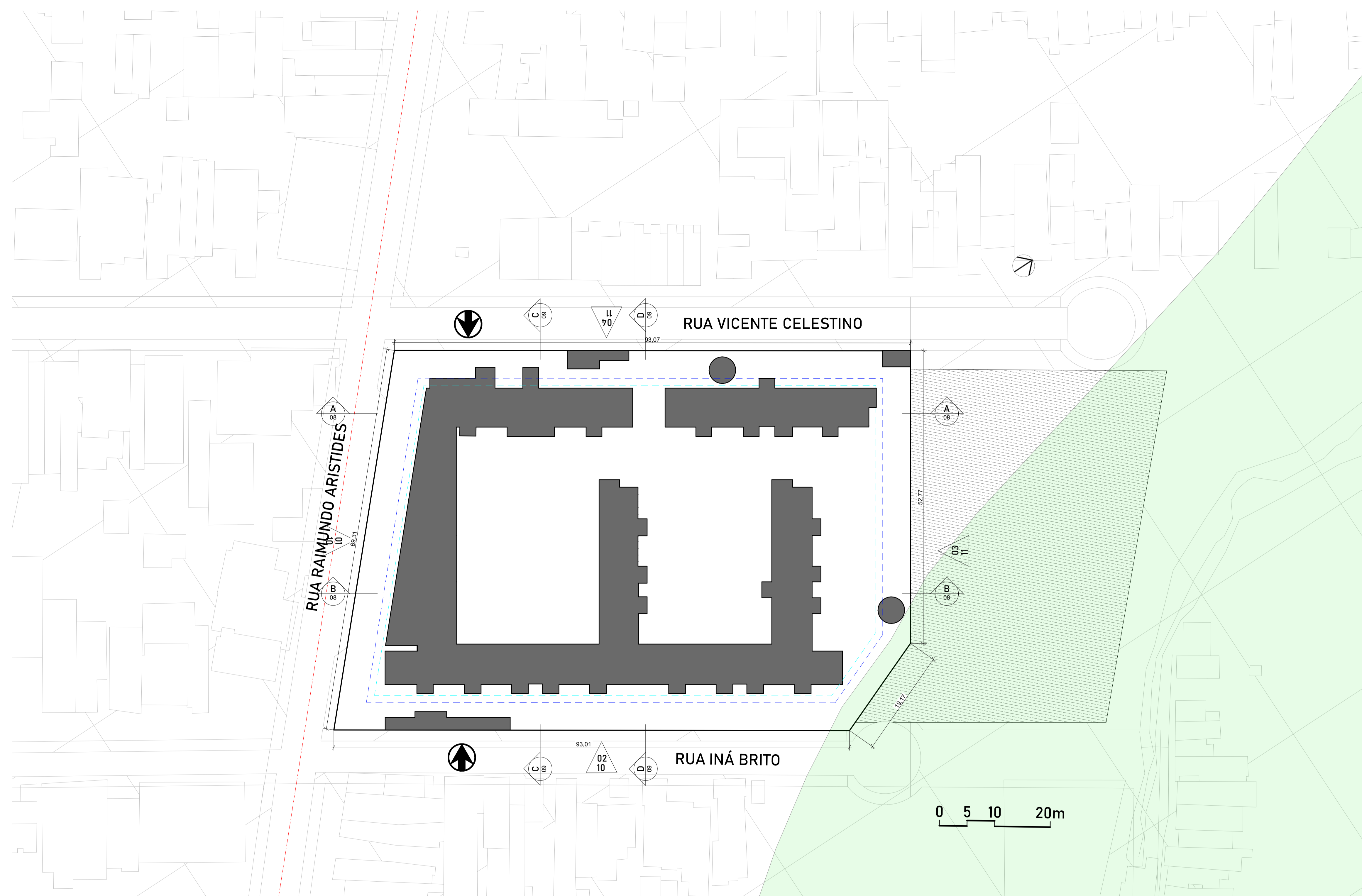








REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



01 Planta de Situação
1:400

QUADRO DE LEGISLAÇÃO URB.	
NOME	QUANT.
Área do Terreno	6.661,09 m ²
Área Ocupada (Térreo)	2.478,10 m ²
Área Construída	12.643,25 m ²
Área Computada	9.915,95 m ²
Índice de Aproveitamento	1,49
Taxa de Ocupação (%)	37,20%
Taxa de Permeabilidade	40,20%

QUADRO DE INFO. DO PROJETO	
NOME	QUANT.
Quant. de U.H. com 2 quartos	113
Quant. de U.H. com 3 quartos	43
Total de U.H.	156
Quant. de Lojas	7
Vagas de Carro (interna)	64
Vagas de moto (interna)	95
Total de vagas	159
Vagas Rotativas (externas)	7
Reservatórios Superiores	93.200l
Reservatórios Inferiores	131.800l
Reserva Técnica de Incêndio	9.000l
Total de Reservatórios	234.000l
Produção de lixo (2 dias)	4.200l
Containers de lixo (1000l)	5

LEGENDA	
	RECÚO BÁSICO (5m)
	RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**

ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE

CLIENTE **IAUD UFC**

ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENA**
0000000-0

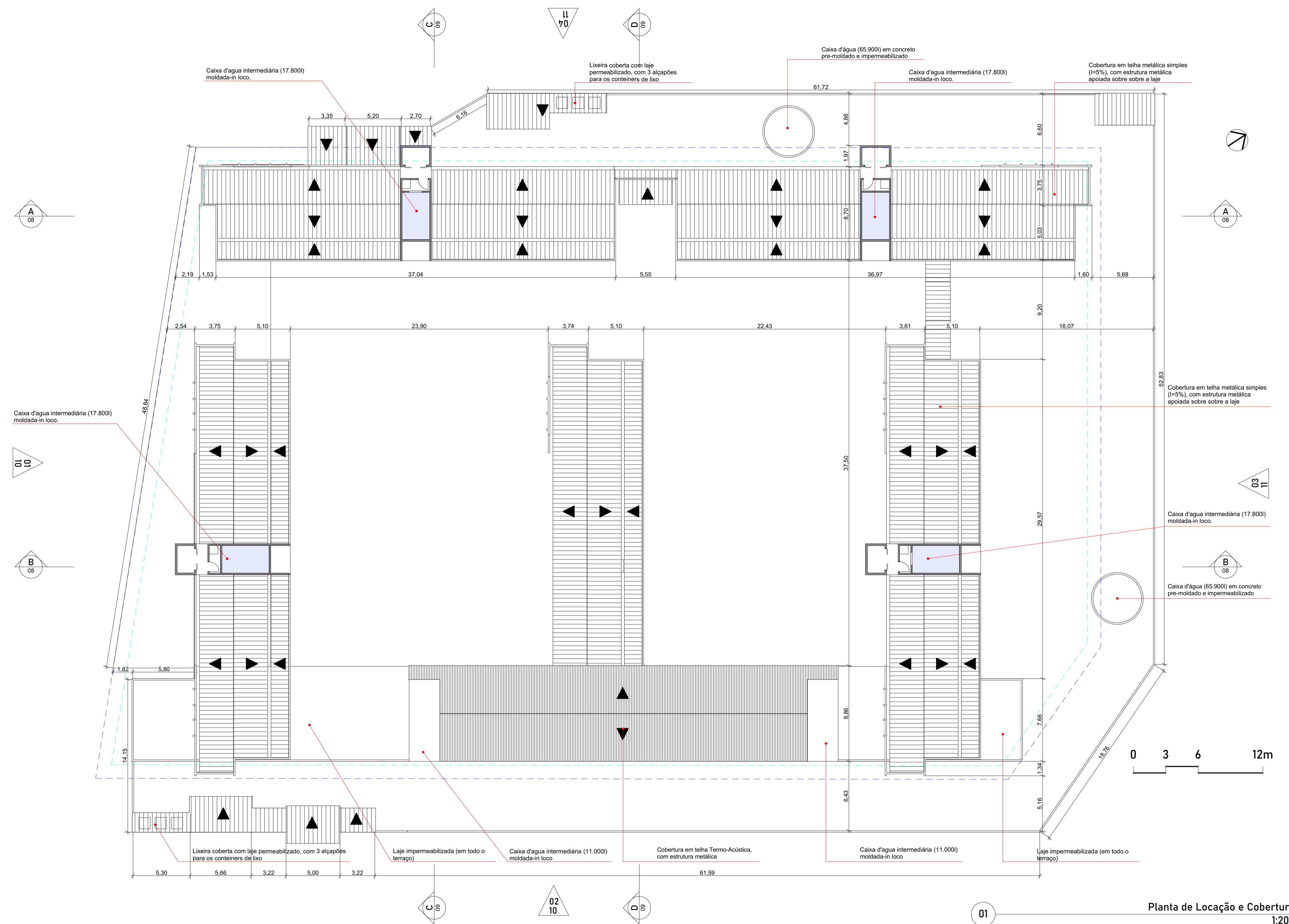
FASE PROJETO **01 TÉCNICAS** ESCALA 1:400 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **IMPLANTAÇÃO**

RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA **23/02/2026** FOLHA **01**

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



Planta de Locação e Cobertura
1:200

QUADRO DE LEGISLAÇÃO URB.

NOME	QUANT.
Área do Terreno	6.661,09 m²
Área Ocupada (Térreo)	2.478,10 m²
Área Construída	12.643,25 m²
Área Computada	9.915,95 m²
Índice de Aproveitamento	1,49
Taxa de Ocupação (%)	37,20%
Taxa de Permeabilidade	40,20%

QUADRO DE INFO. DO PROJETO

NOME	QUANT.
Quant. de U.H. com 2 quartos	113
Quant. de U.H. com 3 quartos	43
Total de U.H.	156
Quant. de Lojas	7
Vagas de Carro (interna)	64
Vagas de moto (interna)	95
Total de vagas	159
Vagas Rotativas (externas)	7
Reservatórios Superiores	93.200l
Reservatórios Inferiores	131.800l
Reserva Técnica de Incêndio	9.000l
Total de Reservatórios	234.000l
Produção de lixo (2 dias)	4.200l
Containers de lixo (1000l)	5

LEGENDA

- RECÚO BÁSICO (5m)
- RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

PROJETO
CJ. LAR ESPERANÇA

ENDEREÇO
R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE
FORTALEZA

ESTADO
CE

CLIENTE
IAUD UFC

ARQUITETO
GUSTAVO DOS REIS PENA
0000000-0

FASE PROJETO
01 TÉCNICAS

ESCALA
1:200

DIMENSÃO DA FOLHA
A1

CONTEÚDO
PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTURA

RESPONSÁVEL
GUSTAVO

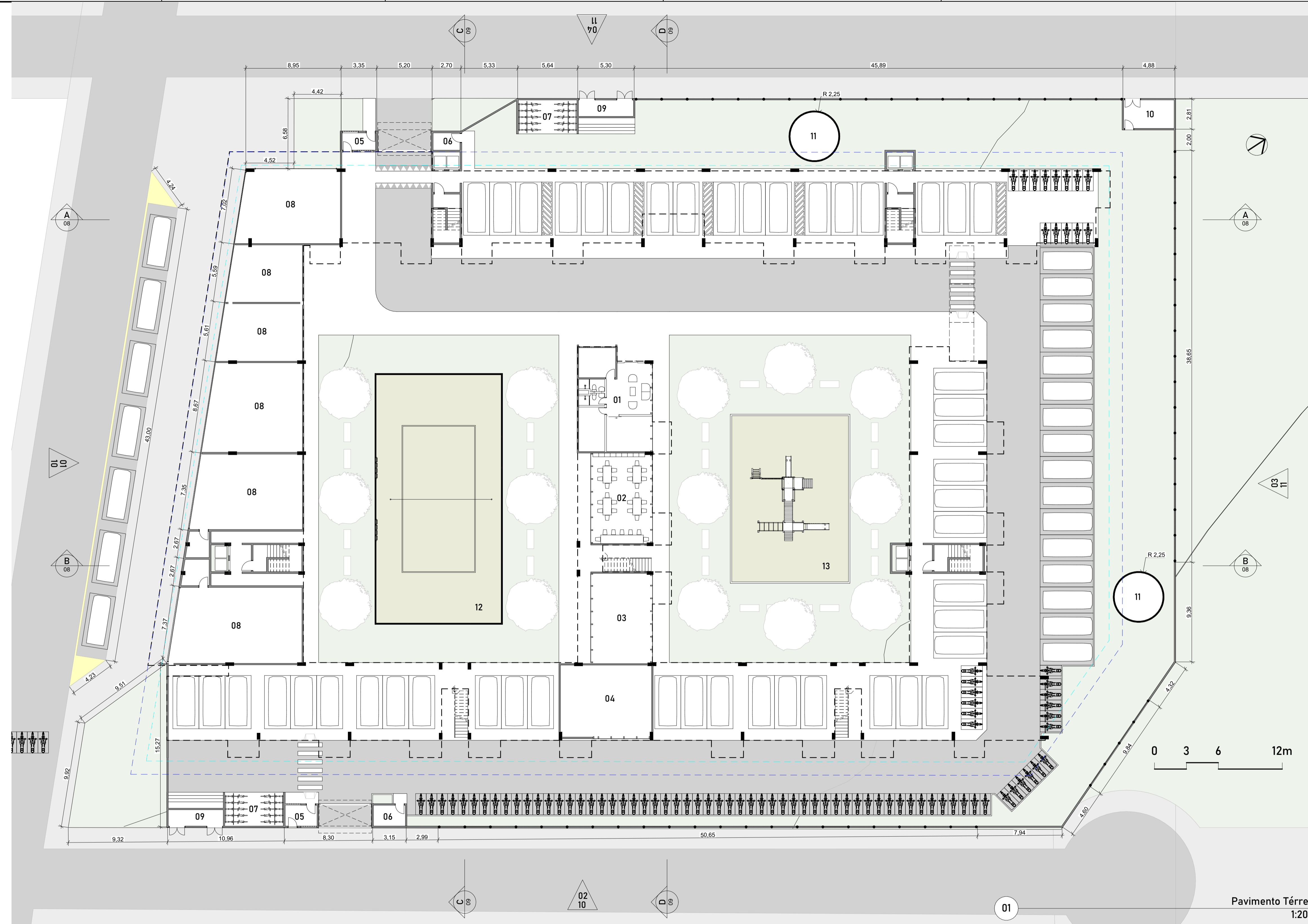
DATA
23/02/2026

REVISÃO

ARQUIVO DIGITAL
PROJETO BÁSICO-colorido.pln

FOLHA
02

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



Pavimento Térreo
1:200

LEGENDA DOS AMBIENTES			
ID	NOME	ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO	10	CASA DO GÁS
02	COWORKING	11	CAIXA D'ÁGUA
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA	12	QUADRA DE AREIA
04	SALÃO INFERIOR	13	PARQUINHO
05	ACESS. PEDESTRES	14	U.H. DE 2 QUARTOS
06	GUARITA	15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
07	BICICLETAR	16	U.H. 3 QUARTOS
08	LOJAS	17	SALÃO ABERTO
09	CASA DO LIXO	18	LOUNGUE
10	CASA DO GÁS	19	TERRAÇO

LEGENDA	
	RECÚO BÁSICO (5m)
	RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**
 ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE
 CLIENTE **IAUD UFC**

ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENNA**
 0000000-0

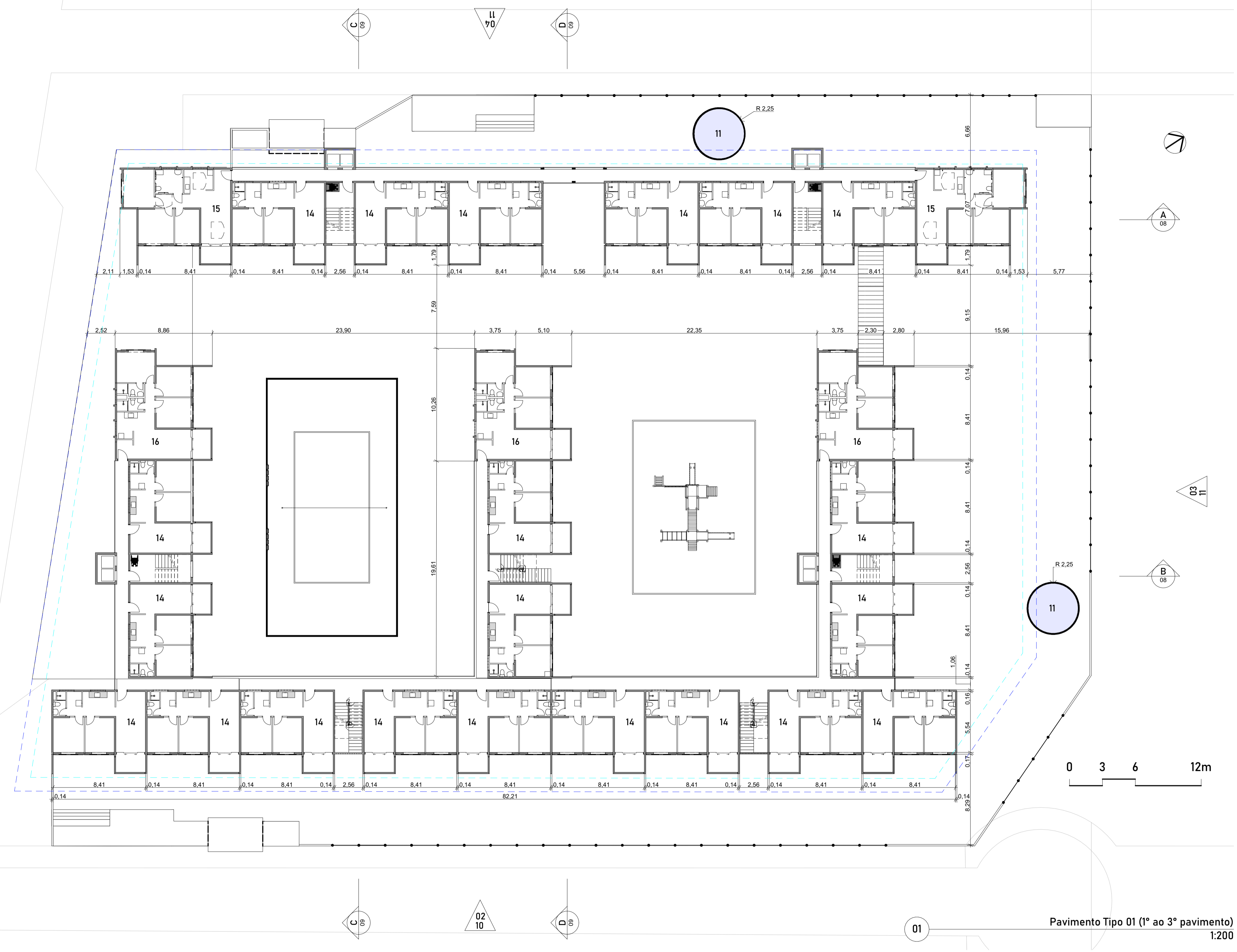
FASE PROJETO **01 TÉCNICAS** ESCALA 1:200, 1:1 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **PLANTA DO PAVIMENTO TÉRREO**

RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA **23/02/2026** FOLHA

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



Pavimento Tipo 01 (1º ao 3º pavimento)
1:200

LEGENDA DOS AMBIENTES			
ID	NOME	ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO	10	CASA DO GÁS
02	COWORKING	11	CAIXA D'ÁGUA
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA	12	QUADRA DE AREIA
04	SALÃO INFERIOR	13	PARQUINHO
05	ACESS. PEDESTRES	14	U.H. DE 2 QUARTOS
06	GUARITA	15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
07	BICICLETAR	16	U.H. 3 QUARTOS
08	LOJAS	17	SALÃO ABERTO
09	CASA DO LIXO	18	LOUNGUE
10	CASA DO GÁS	19	TERRAÇO

LEGENDA	
	RECÚO BÁSICO (5m)
	RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**
 ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE
 CLIENTE **IAUD UFC**

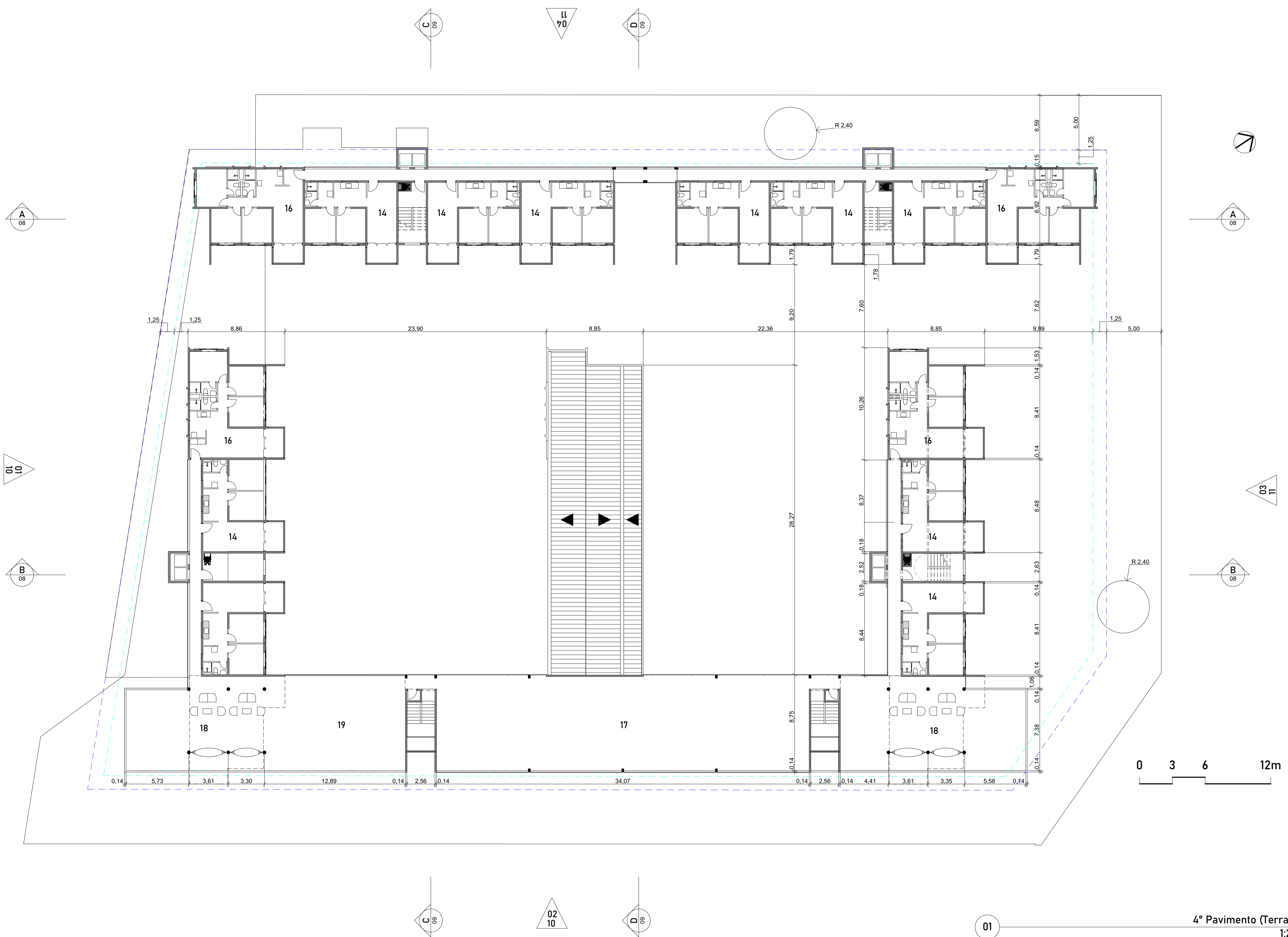
ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENA**
 0000000-0

FASE PROJETO **01 TÉCNICAS** ESCALA 1:200, 1:1 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **PLANTA DO PAVIMENTO TIPO 01**

RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA **23/02/2026** FOLHA **04**
 ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



0 3 6 12m

4º Pavimento (Terraço)
1:200

LEGENDA DOS AMBIENTES			
ID	NOME	ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO	10	CASA DO GÁS
02	COWORKING	11	CAIXA D'ÁGUA
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA	12	QUADRA DE AREIA
04	SALÃO INFERIOR	13	PARQUINHO
05	ACCESS. PEDESTRES	14	U.H. DE 2 QUARTOS
06	GUARITA	15	U.H. 3 QUARTOS ACCESS.
07	BICICLETAR	16	U.H. 3 QUARTOS
08	LOJAS	17	SALÃO ABERTO
09	CASA DO LIXO	18	LOUNGUE
10	CASA DO GÁS	19	TERRAÇO

LEGENDA	
---	RECÚO BÁSICO (5m)
---	RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**
 ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE
 CLIENTE **IAUD UFC**

ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENA**
 0000000-0

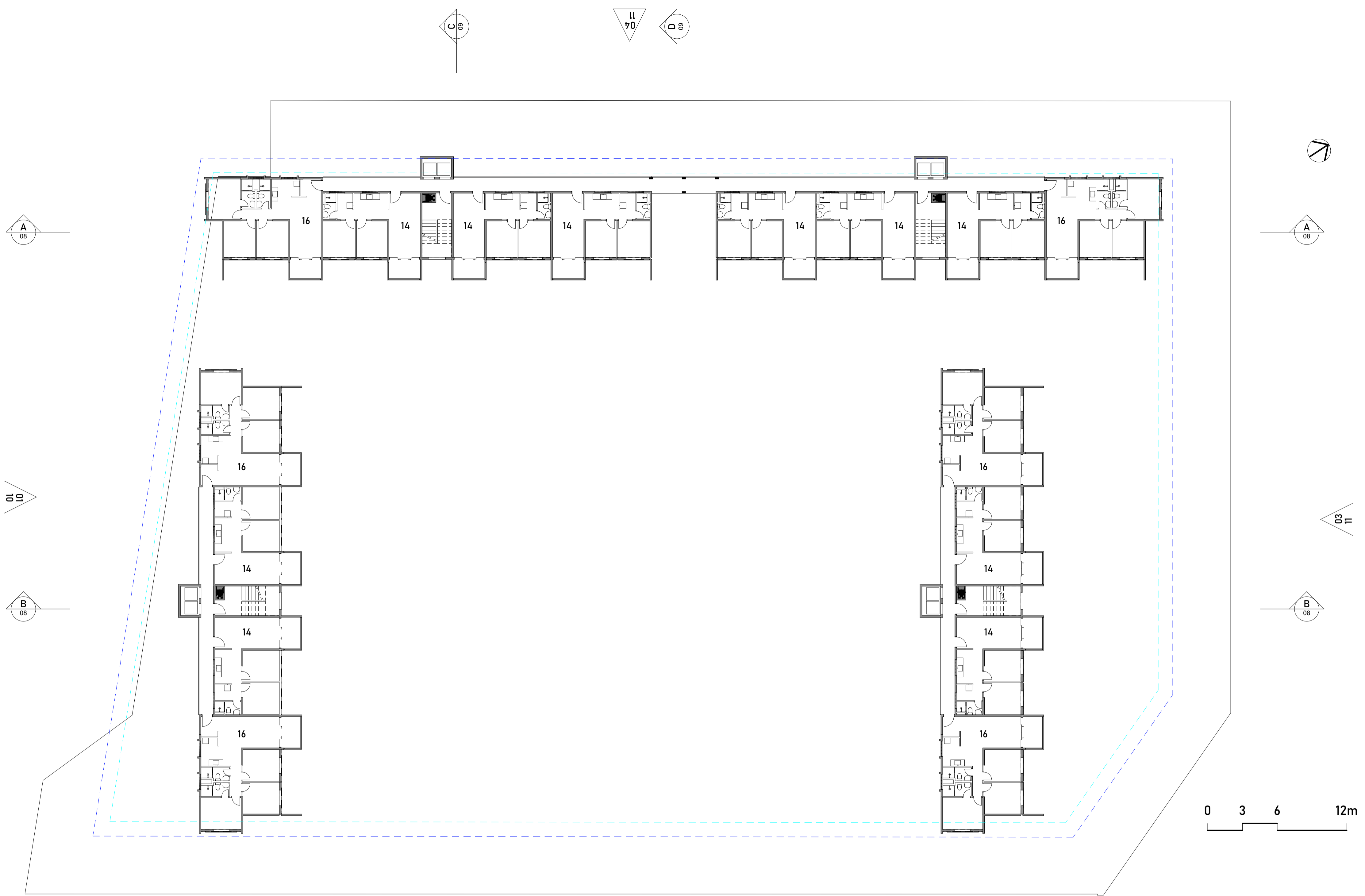
FASE PROJETO **01 TÉCNICAS** ESCALA 1:200, 1:1 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **PLANTA DO PAVIMENTO TERRAÇO**

RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA **23/02/2026** FOLHA

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



01 Pavimento Tipo 02 (5° ao 8° pavimento)
1:200

LEGENDA DOS AMBIENTES			
ID	NOME	ID	NOME
01	ADMINISTRAÇÃO	10	CASA DO GÁS
02	COWORKING	11	CAIXA D'ÁGUA
03	SALA DE LEITURA/ BIBLIOTECA	12	QUADRA DE AREIA
04	SALÃO INFERIOR	13	PARQUINHO
05	ACESS. PEDESTRES	14	U.H. DE 2 QUARTOS
06	GUARITA	15	U.H. 3 QUARTOS ACESS.
07	BICICLETAR	16	U.H. 3 QUARTOS
08	LOJAS	17	SALÃO ABERTO
09	CASA DO LIXO	18	LOUNGUE
10	CASA DO GÁS	19	TERRAÇO

LEGENDA	
	RECÚO BÁSICO (5m)
	RECÚO DE VERTICALIZAÇÃO (1,25M)

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**
 ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE
 CLIENTE **IAUD UFC**

ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENA**
 0000000-0

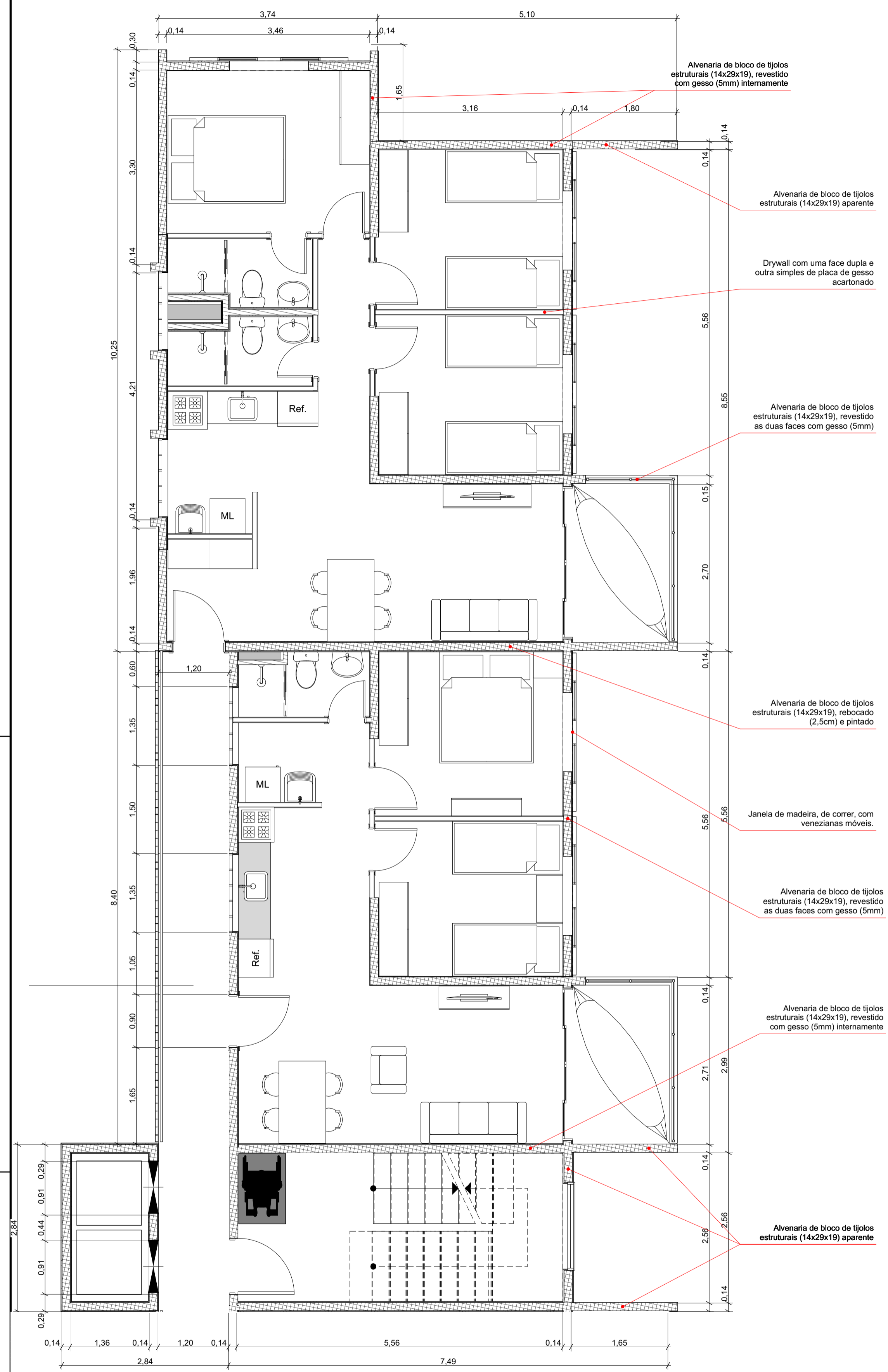
FASE PROJETO **01 TÉCNICAS** ESCALA 1:200, 1:1 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **PLANTA DO PAVIMENTO TIPO 02**

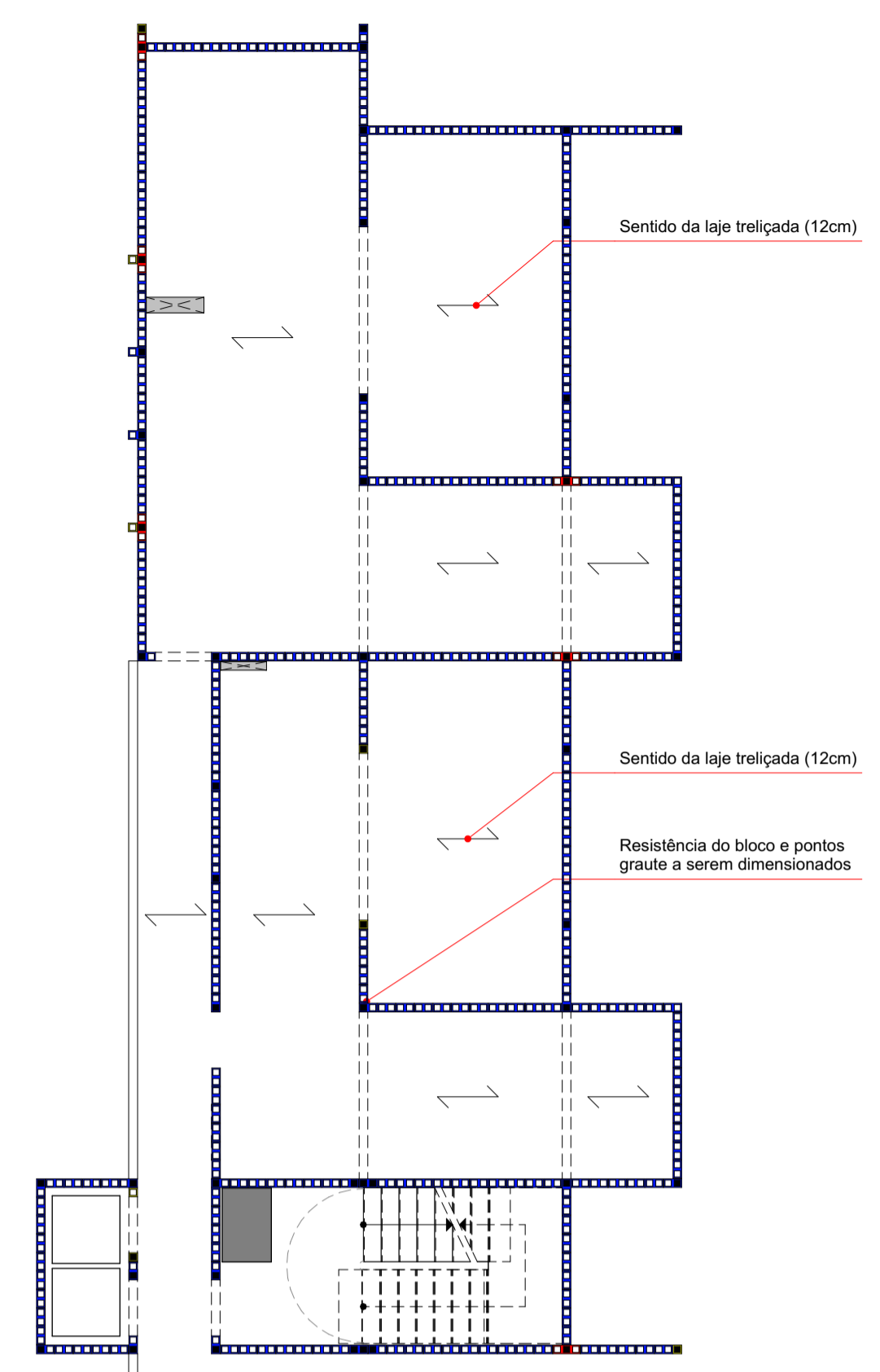
RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA **23/02/2026** FOLHA

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO **06**

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



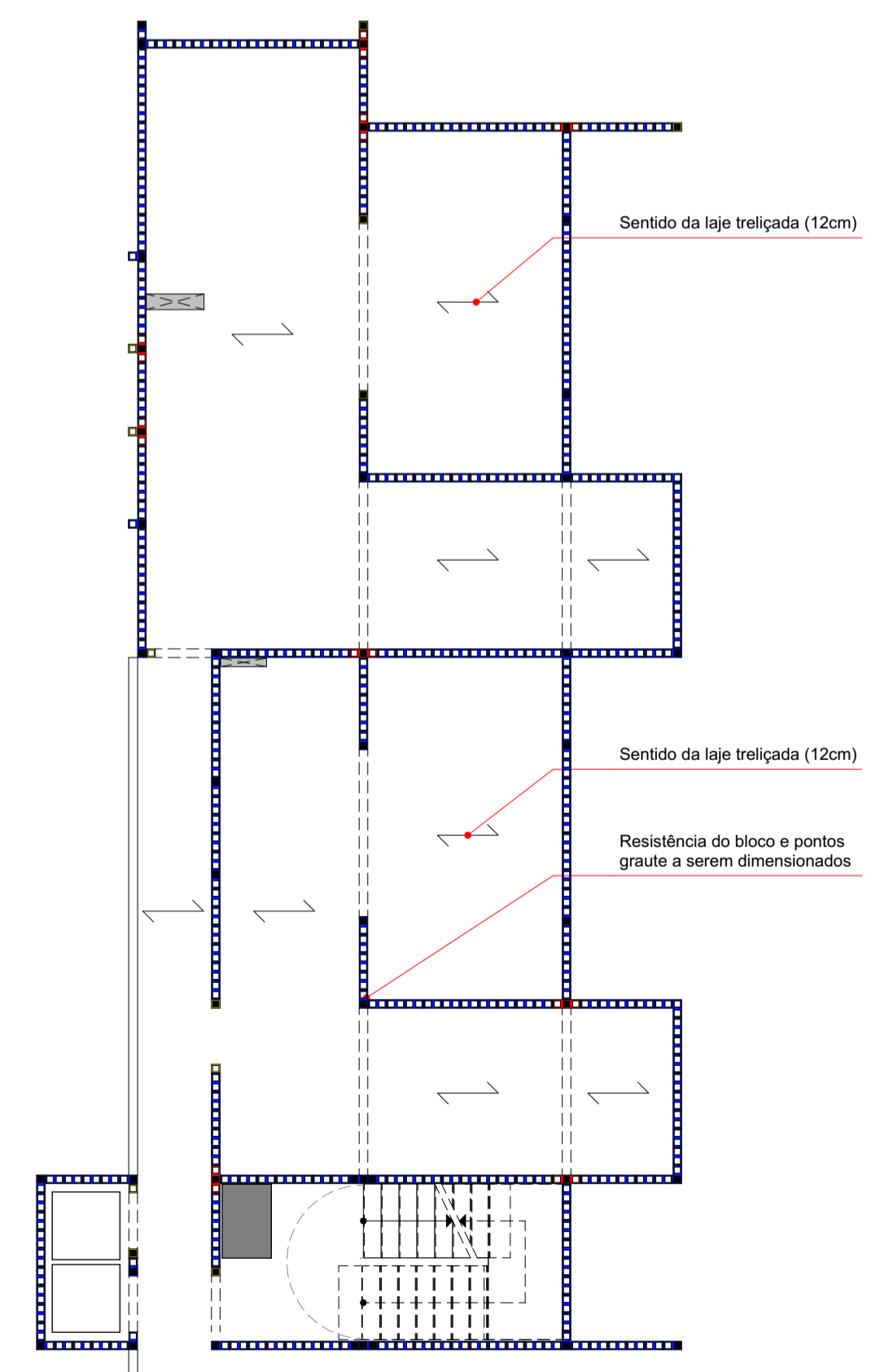
01 MAPA DE FIADAS / DIMENSÕES / ESPECIFICAÇÕES 1:50



02 Mapa de Fiada 01 1:100

LEGENDA

LEG	NOME
■	GRAUTE
■	BLOCO 1M
■	BLOCO 2M
■	BLOCO 3M



03 Mapa de Fiadas 02 1:100

LEGENDA

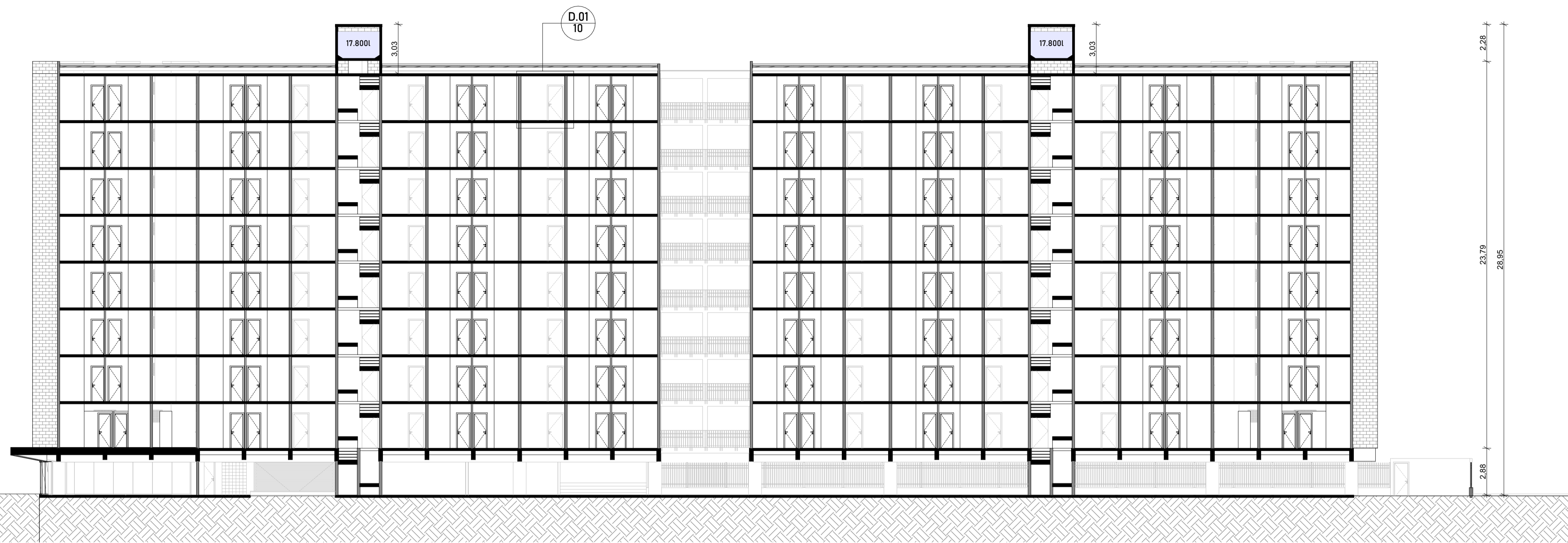
LEG	NOME
■	GRAUTE
■	BLOCO 1M
■	BLOCO 2M
■	BLOCO 3M

PROJETO	CJ. LAR ESPERANÇA		
ENDEREÇO	R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL		
CIDADE	FORTALEZA	ESTADO	CE
CLIENTE	IAUD UFC		
ARQUITETO	GUSTAVO DOS REIS PENA 0000000-0		

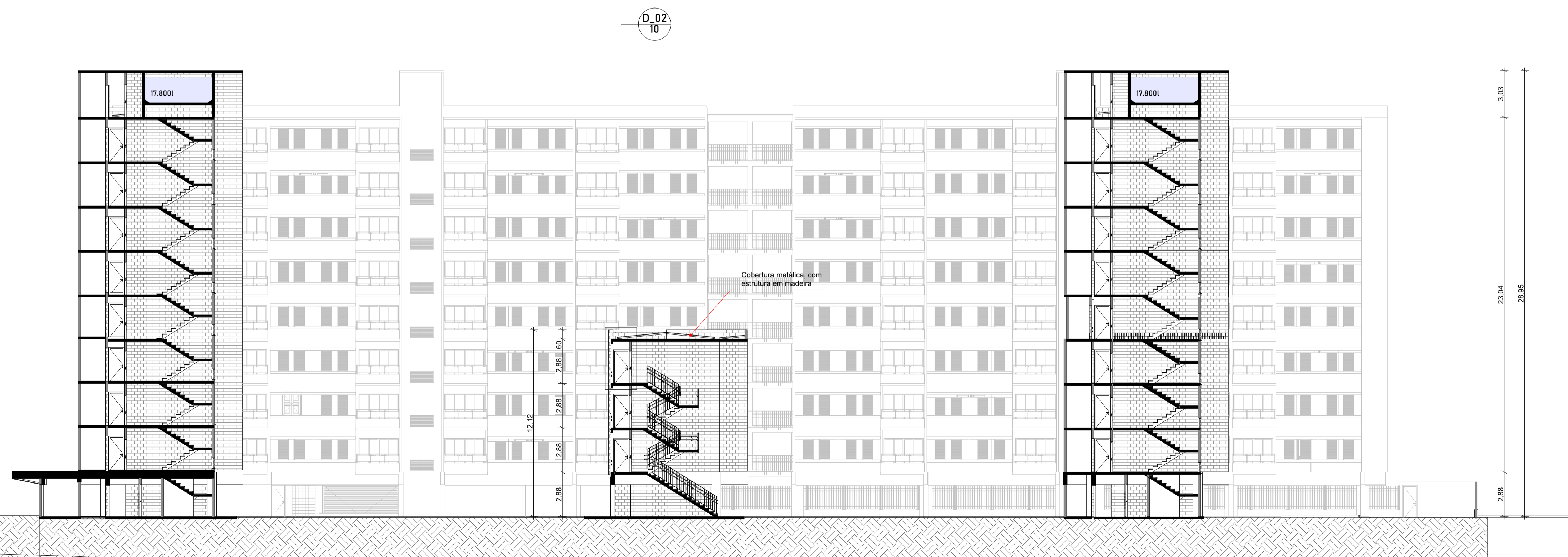
FASE PROJETO	01 TÉCNICAS	ESCALA	1:100, 1:50	DIMENSÃO DA FOLHA	A1
--------------	-------------	--------	-------------	-------------------	----

CONTEÚDO		DETALHES DO BLOCO	
RESPONSÁVEL	GUSTAVO	DATA	23/02/2026
ARQUIVO DIGITAL	PROJETO BÁSICO-colorido.pln	REVISÃO	

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



A Corte A
1:175



B Corte B
1:175

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**

ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE

CLIENTE IAUD UFC

ARQUITETO GUSTAVO DOS REIS PENA 0000000-0

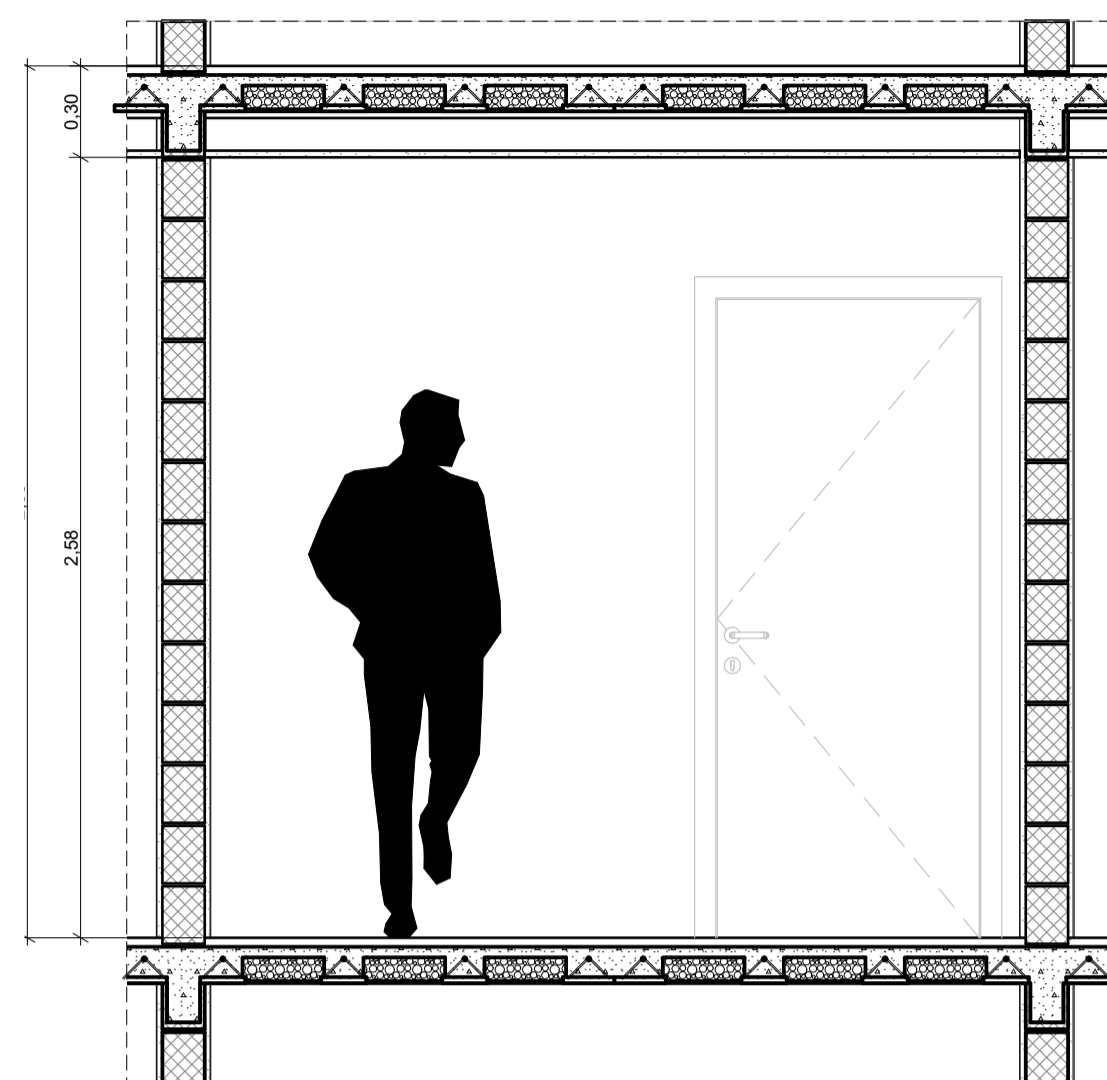
FASE PROJETO 01 TECNICAS ESCALA 1:175 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **CORTES A e B**

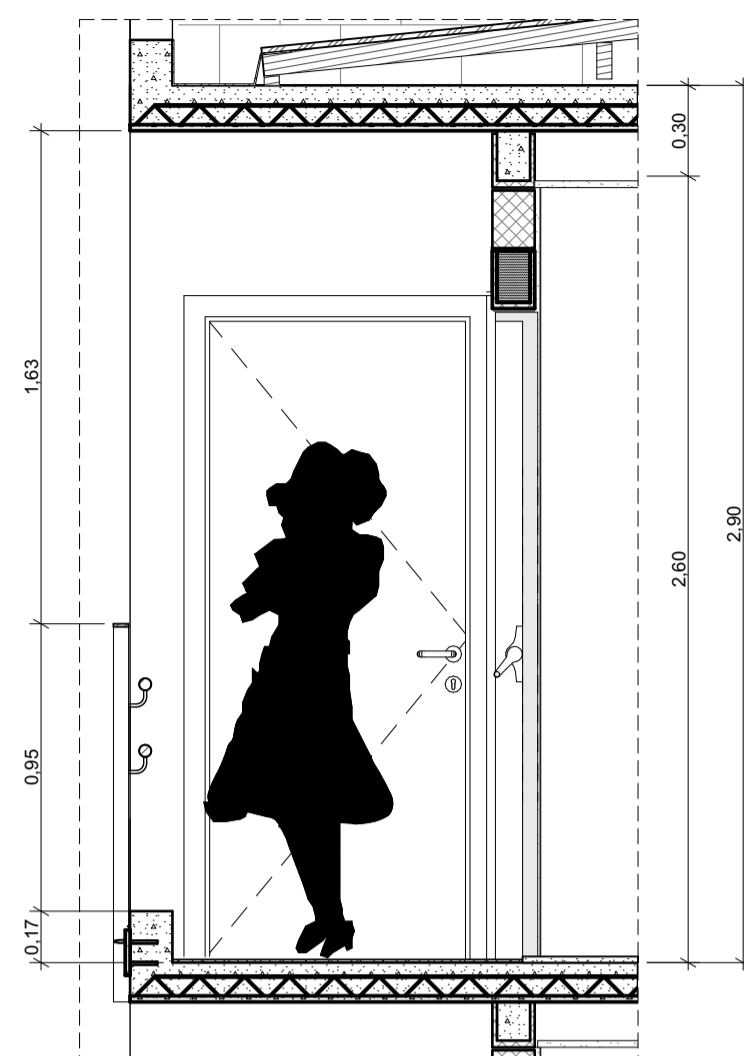
RESPONSÁVEL GUSTAVO DATA 23/02/2026

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

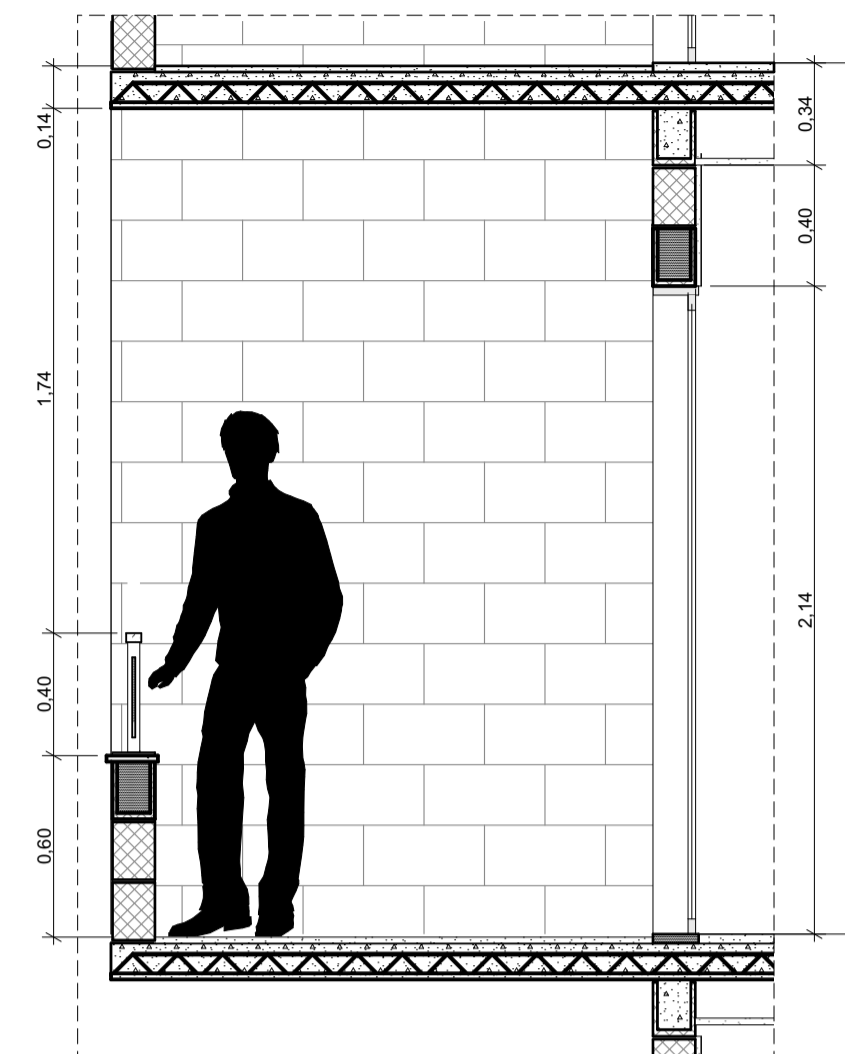
REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



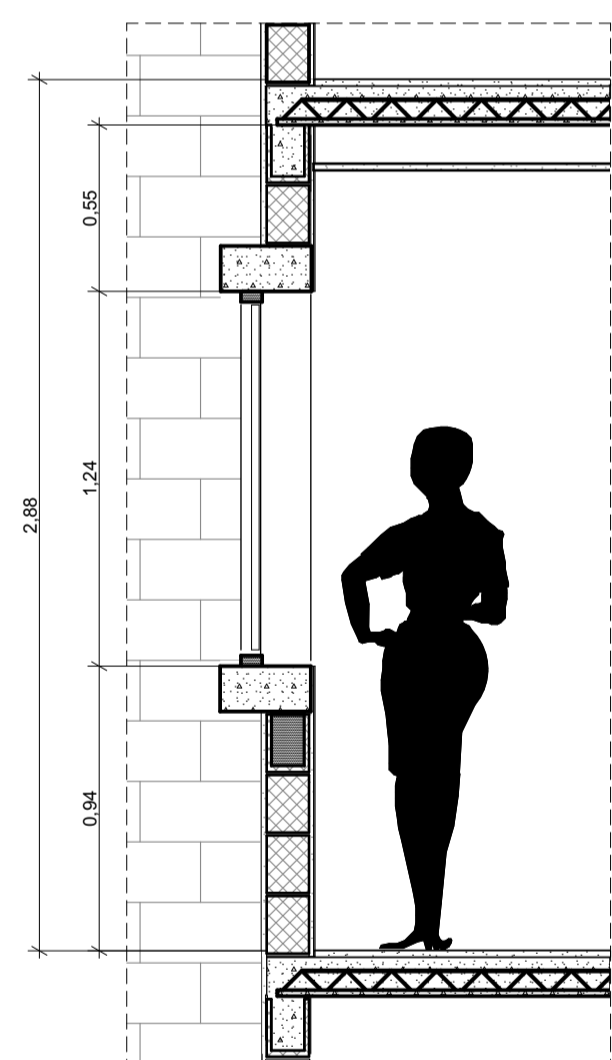
D_01 Detalhe 01
1:25



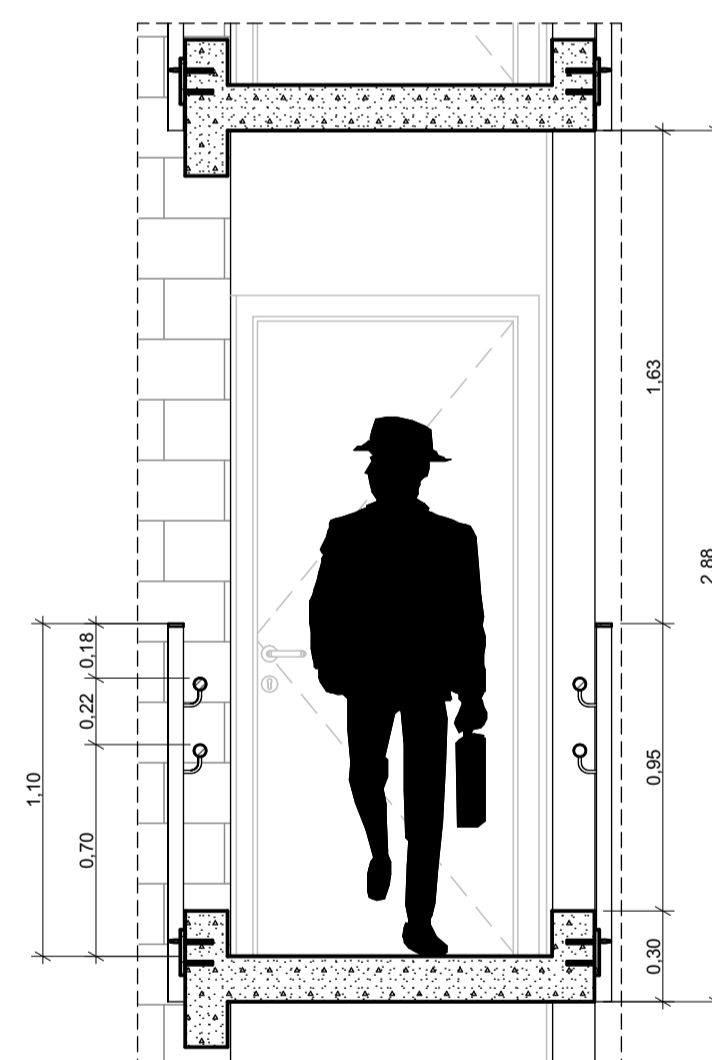
D_02 Detalhe 02
1:25



D_03 Detalhe 03
1:25



01 Detalhe 04
1:25



01 Detalhe 05
1:25

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**

ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE

CLIENTE IAUD UFC

ARQUITETO GUSTAVO DOS REIS PENA
0000000-0

FASE PROJETO 01 TECNICAS ESCALA 1:25 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **DETALHES**

RESPONSÁVEL GUSTAVO DATA 23/02/2026

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



01

Elevação Sudoeste
1:175



02

Elevação Sudeste
1:175

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**

ENDEREÇO
R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE

CLIENTE **IAUD UFC**

ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENA**
0000000-0

FASE PROJETO **01 TÉCNICAS** ESCALA 1:175 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **ELEVAÇÃO 01 e 02**

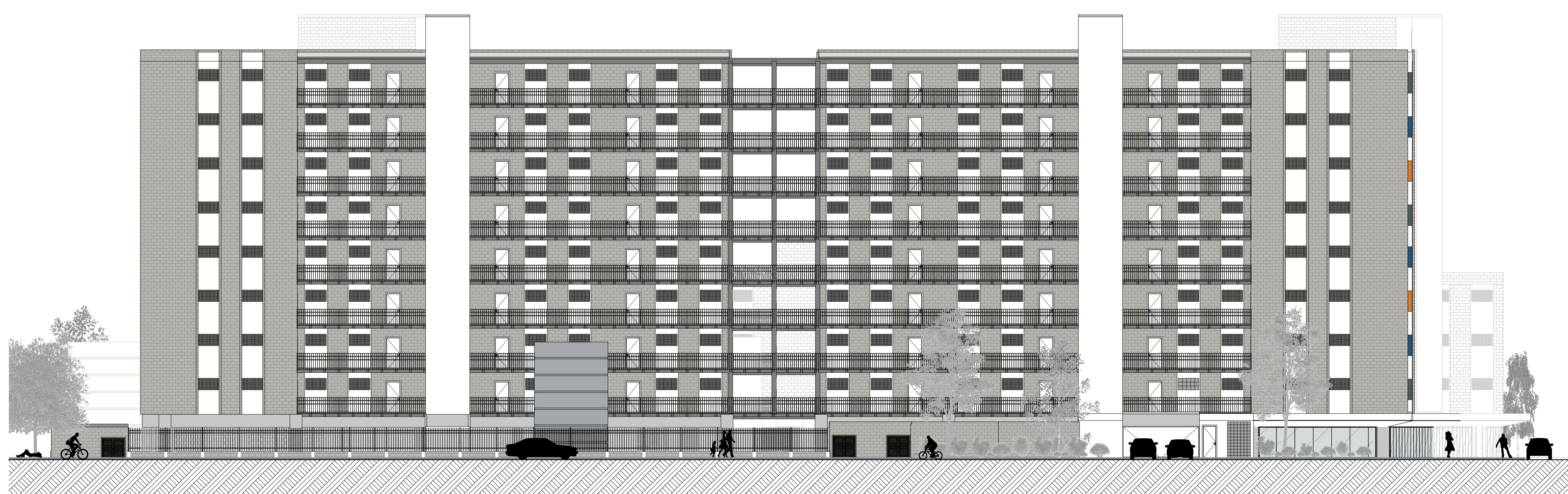
RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA 23/02/2026

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



03 Elevação Nordeste
1:175



04 Elevação Noroeste
1:175

PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**

ENDEREÇO R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE

CLIENTE IAUD UFC

ARQUITETO GUSTAVO DOS REIS PENA
0000000-0

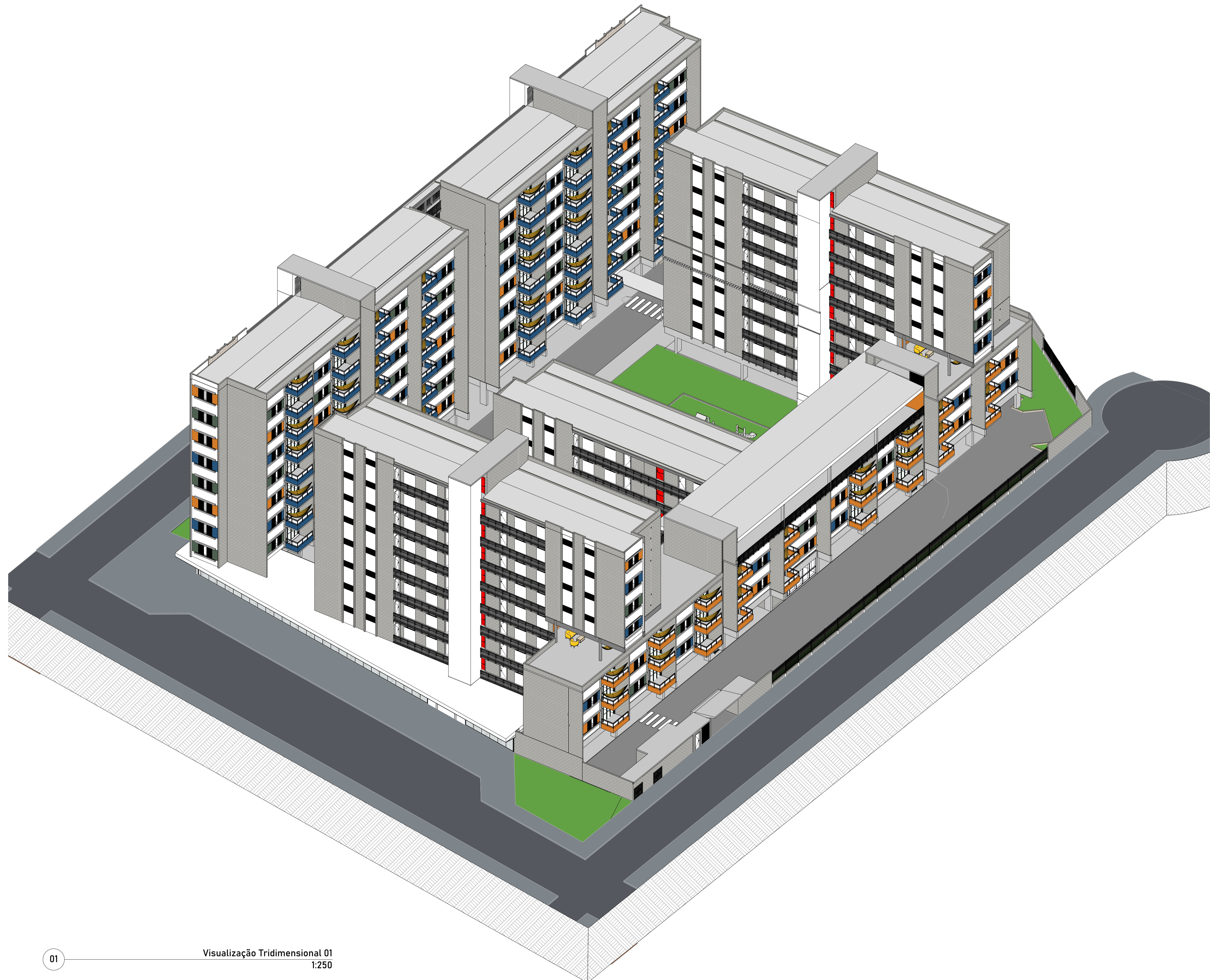
FASE PROJETO 01 TÉCNICAS ESCALA 1:175 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **ELEVAÇÃO 03 e 04**

RESPONSÁVEL GUSTAVO DATA 23/02/2026

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



PROJETO	CJ. LAR ESPERANÇA		
ENDEREÇO	R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL		
CIDADE	FORTALEZA	ESTADO	CE
CLIENTE	IAUD UFC		
ARQUITETO	GUSTAVO DOS REIS PENA 0000000-0		
FASE PROJETO	01 TÉCNICAS	ESCALA	1:250
CONTEÚDO	PERSPECTIVA TRIDIMENSIONAL 01		
RESPONSÁVEL	GUSTAVO	DATA	23/02/2026
ARQUIVO DIGITAL	PROJETO BÁSICO-colorido.pln	REVISÃO	

01 Visualização Tridimensional 01
1:250

REV.	DESCRIÇÃO	MODIFICADO POR	DATA



PROJETO **CJ. LAR ESPERANÇA**

ENDEREÇO
R. RAIMUNDO ARISTIDES, N° 965 FORTALEZA CE 60.762-795 BRASIL

CIDADE FORTALEZA ESTADO CE

CLIENTE **IAUD UFC**

ARQUITETO **GUSTAVO DOS REIS PENA**
0000000-0

FASE PROJETO **01 TECNICAS** ESCALA 1:250 DIMENSÃO DA FOLHA A1

CONTEÚDO **PERSPECTIVA TRIDIMENSIONAL 02**

RESPONSÁVEL **GUSTAVO** DATA **23/02/2026** FOLHA

ARQUIVO DIGITAL PROJETO BÁSICO-colorido.pln REVISÃO **14**