



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E  
URBANISMO



MARIA ELIZA DE FREITAS OTONI

**SISTEMA CONSTRUTIVO E AMPLIABILIDADE EM HABITAÇÕES DE  
INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE E PROPOSIÇÕES DE SOLUÇÕES NA  
BUSCA DE RESILIÊNCIA**

UBERLÂNDIA  
2025

MARIA ELIZA DE FREITAS OTONI

**SISTEMA CONSTRUTIVO E AMPLIABILIDADE EM HABITAÇÕES DE  
INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE E PROPOSIÇÕES DE SOLUÇÕES NA  
BUSCA DE RESILIÊNCIA**

**Projeto de Pesquisa do Programa de Pós-  
Graduação em Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Federal de Uberlândia (PPGAU/UFU).**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** Projeto, Espaço e Cultura  
Linha de Pesquisa 2: “Produção do espaço:  
Processos Urbanos, Projeto e Tecnologia”

**Orientadora:** Prof. Dra. Simone Barbosa Villa  
**Coorientador:** Prof. Dr. Rodrigo A. Freire

**Grupo de Pesquisa:** [MORA] pesquisa em habitação.  
<https://morahabitacao.com>

**Pesquisa Institucional:** [CASA RESILIENTE]  
Estratégias projetuais para a promoção da resiliência em  
habitação social a partir de métodos de avaliação pós-ocupação.  
<https://www.casaresiliente.com/>

UBERLÂNDIA  
2025

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

O88	Otoni, Maria Eliza de Freitas, 1993-
2025	SISTEMA CONSTRUTIVO E AMPLIABILIDADE EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL [recurso eletrônico] : ANÁLISE E PROPOSIÇÕES DE SOLUÇÕES NA BUSCA DE RESILIÊNCIA / Maria Eliza de Freitas Otoni. - 2025.
<p>Orientadora: Simone Barbosa Villa. Coorientador: Rodrigo Argenton Freire. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Modo de acesso: Internet. Disponível em: <a href="http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.317">http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.317</a> Inclui bibliografia.</p>	
<p>1. Arquitetura. I. Villa, Simone Barbosa ,1972-, (Orient.). II. Freire, Rodrigo Argenton ,1987-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. IV. Título.</p>	
CDU: 72	

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e

Urbanismo

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 11, Sala 234 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG,  
CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4433 - [www.ppgau.faued.ufu.br](http://www.ppgau.faued.ufu.br) - coord.ppgau@faued.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Arquitetura e Urbanismo			
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico PPGAU			
Data:	quatro de julho de 2025	Hora de início:	9:30	Hora de encerramento:
Matrícula do Discente:	12322ARQ012			
Nome do Discente:	Maria Eliza de Freitas Otoni			
Título do Trabalho:	<b>SISTEMA CONSTRUTIVO E AMPLIABILIDADE EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE E PROPOSIÇÕES DE SOLUÇÕES NA BUSCA DE RESILIÊNCIA.</b>			
Área de concentração:	Projeto, Espaço e Cultura			
Linha de pesquisa:	Projeto, Tecnologia e Ambiente: processos e produção			
Projeto de Pesquisa de vinculação:	[CASA RESILIENTE] Estratégias projetuais para a promoção da resiliência em habitação social a partir de métodos de avaliação pós-ocupação.			

Reuniu-se de forma remota pela plataforma ConferênciaWeb, em conformidade com a PORTARIA nº 36, de 19 de março de 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, assim composta: César Imai - UEL, Rita de Cássia Pereira Saramago - FAUeD.UFU, Rodrigo Argenton Freire - (Coorientador(a)) - FAUeD.UFU e Simone Barbosa Villa - PPGAU.FAUeD.UFU orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Barbosa Villa , apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadoras, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Simone Barbosa Villa, Professor(a) do Magistério Superior**, em 04/07/2025, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rita de Cassia Pereira Saramago, Professor(a) do Magistério Superior**, em 04/07/2025, às 11:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Argenton Freire, Professor(a) do Magistério Superior**, em 04/07/2025, às 11:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **César Imai, Usuário Externo**, em 04/07/2025, às 11:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6479809** e o código CRC **C2E2DA97**.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar forças para chegar até aqui.

Aos meus avós, João e Eliza, que sempre foram mais do que avós. Fizeram tudo por mim. Foram minha base sólida desde a infância, me ensinaram o valor da educação e me mostraram, com exemplo e afeto, como correr atrás dos meus sonhos.

À minha família, pelo apoio e amor incondicionais. Em especial à minha mãe, que foi a minha primeira professora (mesmo não tendo seguido por essa profissão). Seu exemplo foi a semente do meu caminho.

Ao meu esposo, Eduardo Frederico, que foi muito mais do que apoio: foi base, força e presença constante. Esteve comigo em todos os momentos: foi a campo, cuidou de mim com carinho nos dias difíceis, manteve a casa em ordem, preparou lanches nas longas jornadas de estudo e, principalmente, acreditou em mim mesmo quando eu duvidava.

Aos meus amigos, que me ajudaram direta ou indiretamente, escutando minhas lamúrias ou compreendendo minhas ausências.

A toda equipe do grupo [MORA], que foi fundamental nesta caminhada. Um agradecimento especial à Jakeline, que tantas vezes foi a paz e o conselho de que eu precisava; à Lamonise, um anjo que apareceu na minha vida, mas que infelizmente nos deixou no meio da trajetória; à Bel, Nádia, Gláucia, Jéssica, Carol, Silvio, Michele, Vinícius, Bruna, Karen e todos que colaboraram para tornar esse percurso mais leve. E à Bia, que, embora não faça parte do grupo, foi um verdadeiro presente que o mestrado me deu.

À minha orientadora, Simone Barbosa Villa, pela orientação segura e comprometida, pela excelência acadêmica e pela dedicação contínua ao desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu coorientador, Rodrigo Argeton, pela disponibilidade, apoio e contribuições ao longo da elaboração deste estudo.

Aos professores Cesar Imai e Rita Saramago, pela disponibilidade em avaliar este trabalho e contribuir para o seu aprimoramento.

Aos meus alunos de graduação, que estiveram comigo em campo e contribuíram diretamente para a concretização deste trabalho.

Ao PPGAU/UFU, pela estrutura oferecida e pelo ambiente de ensino e pesquisa que tornou possível a realização deste mestrado. À CAPES, pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsa de estudos (Processo: 88887.912588/2023-00), fundamental para a viabilidade desta etapa acadêmica.

Aos colegas de trabalho, pela compreensão durante os períodos de ausência e pela torcida constante. Um agradecimento especial à Juliana e ao meu exemplo e referência de mestre, Professor Dr. Adailson, por todo o apoio, escuta e colaboração ao longo desta jornada.

Aos moradores do Residencial Sucesso Brasil e do Residencial Pequis, por abrirem as portas de seus lares e colaborarem com este estudo de forma generosa e acolhedora.

E, por fim, a mim mesma por ser RESILIENTE. Por não ter desistido, mesmo diante das dificuldades, das incertezas e do cansaço. Por seguir em frente, por acreditar (ainda que nem sempre com convicção) que era possível. Por resistir, persistir e concluir.

## **RESUMO**

A resiliência, em sua definição mais ampla, tem despertado crescente interesse em diversas disciplinas, da psicologia à ecologia. No entanto, sua aplicação ao ambiente construído, especialmente nas Habitações de Interesse Social (HIS), ainda carece de investigações mais aprofundadas, sobretudo quando articulada à análise dos sistemas construtivos. Esta pesquisa busca preencher essa lacuna, investigando como a resiliência no ambiente construído das HIS se relaciona com o sistema de paredes autoportantes. Nesse contexto, a resiliência pode ser compreendida como a capacidade do ambiente construído e de seus habitantes de se adaptarem, transformarem-se e encontrarem soluções diante de vulnerabilidades e impactos. Isso envolve não apenas a adaptabilidade das moradias, mas também as respostas dos moradores a eventos imprevistos, como mudanças sociais e impactos climáticos. A alvenaria autoportante é amplamente empregada em projetos de HIS no Brasil, com distintos métodos construtivos. Diante disso, a questão central da pesquisa é: como a escolha e as características do sistema construtivo impactam a ampliabilidade do espaço construído em habitações sociais terreas? Para tanto, a pesquisa investigou como os sistemas autoportantes influenciam a realização de ampliações nas unidades. A abordagem metodológica adotou o modelo hipotético-dedutivo, orientada pela perspectiva do *Design Science Research*, com foco na criação de artefatos. Foram utilizados três instrumentos de Avaliação Pós-Ocupação (APO): questionário, walkthrough e régua de resiliência, aplicados em dois conjuntos habitacionais: o Residencial Sucesso Brasil (alvenaria estrutural em blocos cerâmicos) e o Residencial Pequis (paredes de concreto moldadas in loco), ambos em Uberlândia-MG, financiados pela Faixa 1 do Programa Minha Casa, Minha Vida. A pesquisa integra o projeto institucional [CASA RESILIENTE], que visa propor estratégias para reformas em HIS unifamiliares terreas, com foco na promoção da resiliência habitacional. Os resultados revelam que o sistema construtivo adotado influencia diretamente as possibilidades de ampliação, bem como os desafios enfrentados. Em ambos os conjuntos prevaleceu a autoconstrução, sem suporte técnico, com alterações em elementos estruturais e surgimento de patologias. A análise integrada dos instrumentos demonstrou baixos níveis de resiliência nos atributos de flexibilidade e resistência, indicando fragilidades tanto na adaptabilidade espacial quanto na durabilidade das moradias. Como desdobramento, a pesquisa desenvolveu um conjunto de fichas orientativas voltadas a moradores e profissionais de ATHIS, organizadas com base nos problemas recorrentes identificados. As fichas apresentam orientações técnicas compatíveis com os limites construtivos das unidades, buscando promover intervenções mais seguras, duráveis. Conclui-se que a análise da resiliência nas HIS, sob a ótica da ampliabilidade e do sistema construtivo, pode subsidiar ações mais eficazes de qualificação do ambiente construído, além de fomentar reflexões sobre a importância da assistência técnica, da habitação evolutiva e da capacitação dos moradores. A transferência de conhecimento técnico torna-se, assim, um fator essencial para a melhoria contínua da qualidade e da resiliência das moradias ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** *Habitações de Interesse Social (HIS); Resiliência no Ambiente Construído; Ampliações/Reformas; Sistema Construtivo; Patologias.*

## **ABSTRACT**

Resilience, in its broadest definition, has increasingly drawn attention across multiple disciplines, from psychology to ecology. However, its application to the built environment—particularly in Brazilian Social Housing (SH)—still lacks in-depth investigation, especially when articulated with the analysis of construction systems. This research seeks to address this gap by examining how resilience in the built environment of HIS relates to the use of load-bearing wall systems. In this context, resilience can be understood as the capacity of both the built environment and its inhabitants to adapt, transform, and respond to vulnerabilities and impacts. This encompasses not only the dwellings' adaptability but also the residents' responses to unforeseen events, such as social changes and climate impacts. Load-bearing masonry is widely adopted in HIS projects in Brazil, offering different constructive possibilities. Hence, the central research question is: how do the choice and characteristics of the construction system impact the expandability of built space in single-story social housing? To explore this, the study investigated how load-bearing systems influence the execution of home expansions. The methodological approach followed a hypothetico-deductive model and was guided by the Design Science Research (DSR) framework, focusing on the creation of an applied artifact. Three Post-Occupancy Evaluation (POE) instruments were employed: a questionnaire, a walkthrough, and a resilience ruler, all applied in two consolidated housing complexes: Residencial Sucesso Brasil (load-bearing masonry with ceramic blocks) and Residencial Pequis (cast-in-place concrete wall system), both located in Uberlândia, MG, and financed under Tier 1 of the Minha Casa, Minha Vida Program. The research is part of the institutional project [CASA RESILIENTE], which aims to propose strategies for renovations in single-family HIS, emphasizing resilience enhancement. The findings indicate that the adopted construction system directly influences the possibilities and challenges of expansion. In both complexes, self-construction predominated, often carried out without technical support, involving structural alterations and the emergence of pathologies. The integrated analysis of the instruments revealed low levels of resilience in the attributes of flexibility and resistance, pointing to vulnerabilities in both spatial adaptability and housing durability. As an applied outcome, the research developed a set of guidance booklets aimed at residents and ATHIS professionals, organized according to the most recurrent problems identified. These booklets provide technical recommendations compatible with the structural limitations of the units, seeking to promote safer, more durable interventions adapted to real conditions of use and occupancy. It is concluded that analyzing resilience in HIS through the lens of expandability and construction systems can support more effective actions to improve the built environment, while also fostering reflections on the importance of technical assistance, incremental habitability, and resident empowerment. The transfer of technical knowledge thus becomes a key factor for the ongoing improvement of housing quality and resilience over time.

**Keywords:** *Social Housing; Resilience in the Building Environment; Extensions/Renovations; Constructive System; Pathologies.*

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Matriz Casa Resiliente .....	18
Figura 2 - Fluxograma da metodologia aplicada .....	24
Figura 3 - Etapas de trabalho (método).....	26
Figura 4 - Filtros de pesquisa .....	28
Figura 5 - Palavras chaves da pesquisa .....	28
Figura 6 - Estrutura dos capítulos da dissertação .....	32
Figura 7 - Villa Verde projeto evolutivo.....	36
Figura 8 - Fluxo de Resiliência .....	43
Figura 9 - Subindicadores de Ampliabilidade .....	51
Figura 10 - Motivos de falta de Qualidade Habitacional .....	53
Figura 11 - Manifestações Patológicas comuns em Habitações Sociais.....	58
Figura 12 - Ciclo Virtuoso do Edifício .....	59
Figura 13 - Procedimentos metodológicos .....	61
Figura 14 - Síntese dos instrumentos de APO .....	62
Figura 15 - Seções gerais do instrumento 1.....	65
Figura 16 - Detalhamento das seções do instrumento 1 .....	65
Figura 17 - Detalhamento dos objetivos do <i>walkthrough</i> .....	67
Figura 18 - Modelo de estruturação da Régua de Resiliência.....	68
Figura 19 - Recorte dos estudos de caso em Uberlândia .....	69
Figura 20 - Bairro Pequis antes da entrega das casas.....	70
Figura 21 - Divisão das glebas no bairro Pequis .....	71
Figura 22 - Planta tipo do Residencial Pequis.....	73
Figura 23 - Proposta de ampliação do embrião (planta) .....	74
Figura 24 - Proposta de ampliação do embrião (vista).....	74
Figura 25 - Evolução das casas no Residencial Pequis .....	75
Figura 26 - Bairro Shopping Park antes da entrega das casas .....	75
Figura 27 - Divisão dos residenciais no bairro Shopping Park .....	76
Figura 28 - Implantação das casas no terreno .....	76
Figura 29 - Projeto Residencial Sucesso Brasil.....	78
Figura 30 - Evolução no bairro Shopping Park.....	79
Figura 31 - Equipe em campo para aplicação de instrumentos – 2A4 .....	86
Figura 32 - Equipe em campo para aplicação de instrumento no RSB .....	86

Figura 33 - Resultados Instrumento 1: Aspectos gerais dos moradores .....	87
Figura 34 - Resultados Instrumento 1: Perfil familiar dos moradores.....	89
Figura 35 - Resultados Instrumento 1: Atributo de ampliabilidade (aspectos gerais) .....	90
Figura 36 - Resultados Instrumento 1: Motivação das ampliações .....	91
Figura 37 - Imagem de ampliação não finalizada.....	92
Figura 38 - Resultados Instrumento 1: Status da Ampliação RSB .....	93
Figura 39 - Síntese dos resultados assistência técnica em ampliações.....	93
Figura 40 - Resultados Instrumento 1: Dados do subindicador elasticidade ...	95
Figura 41 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade das paredes e pisos RP) .....	97
Figura 42 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (motivação de materialidade das paredes e pisos RP).....	97
Figura 43 - Imagens das materialidades comuns nas ampliações no RP .....	98
Figura 44 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade das coberturas e forros no RP) .....	98
Figura 45 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade paredes e pisos – RSB) .....	99
Figura 46 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade de cobertura e forros – RSB).....	100
Figura 47 - Síntese dos resultados do subindicador: expansibilidade.....	101
Figura 48 - Resultados Instrumento 1: Subindicador: expansibilidade (da materialidade das ampliações RP).....	103
Figura 49 - Resultados Instrumento 1: Subindicador: expansibilidade (materialidade das ampliações RSB) .....	104
Figura 50 - Resultados Instrumento 1: Subindicador: expansibilidade (motivação da materialidade da ampliação no RSB).....	104
Figura 51- Resultados Instrumento 1: Sistema Construtivo (Segurança, Conhecimento e Práticas de Ampliação).....	105
Figura 52 - Ampliação de quarto com cobertura mal instalada .....	107
Figura 53 - Resultados Instrumento 1: Problemas percebidos pelos moradores pós ampliação .....	107

Figura 54 - Resultados Instrumento 1: Avaliação de qualidade percebida pelos moradores .....	108
Figura 55 - Nuvem de palavras dos motivos de má qualidade das moradias	109
Figura 56 - Resultados Instrumento 1: Indicador durabilidade/manutenções..	110
Figura 57 - Resultados de manutenções.....	111
Figura 58 - Resultados Instrumento 1: Patologia identificada pelos moradores .....	112
Figura 59 - Resultados Instrumento 1:Indicador Manutenibilidade.....	112
Figura 60 - Espacialização das ampliações no RP .....	117
Figura 61 - Imagens de ampliações frontais no RP.....	118
Figura 62 - Imagens de ampliações nos fundos do lote .....	118
Figura 63 - Imagens de ampliações nas laterais do lote .....	119
Figura 64 - Imagem de ampliação na calçada.....	119
Figura 65 - Espacialização das ampliações no RSB .....	120
Figura 66 - Imagens de ampliações fundos emendadas (RSB) .....	121
Figura 67 - Imagens de ampliações fundos isoladas (RSB).....	121
Figura 68 - Imagens de ampliações nas laterais (RSB) .....	122
Figura 69 - Imagem de ampliação frontal (RSB) .....	122
Figura 70 – Resultados instrumento 2: materialidade utilizada nas ampliações .....	124
Figura 71 - Imagens da materialidade das paredes no RP .....	125
Figura 72 - Ampliações apoiando na estrutura do embrião .....	126
Figura 73 - Ampliações nas casas e detalhe construtivo da ‘viga’ .....	126
Figura 74 – Resultados Instrumento 2: Patologias identificadas nas casas...	127
Figura 75 - Infiltrações nas habitações.....	128
Figura 76 - Fissura decorrente de sobrecarga .....	129
Figura 77 - Patologias por sobrecarga .....	129
Figura 78 - Fissuras por dilatação térmica .....	131
Figura 79 - Patologia devido a infiltração .....	131
Figura 80 - Fissura por infiltração próximo a janela.....	132
Figura 81 - Patologias internas nos embriões .....	132
Figura 82 - Plataforma reforma na palma da mão versão 1.0 .....	160
Figura 83 - <i>Homepage</i> <td>161</td>	161

Figura 84 - Tópicos da Plataforma Reforma na Palma da Mão.....	162
Figura 85 - Aba aumentar minha casa na plataforma.....	163
Figura 86 - Parede sem amarração e acabamentos .....	174

## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

Quadro 1 - RSL categorizada por temas .....	29
Quadro 2 - Estudos que abordam Ampliações e Reformas em HIS.....	38
Quadro 3 - Conceitos e Diretrizes De Resiliência .....	42
Quadro 4 - Estrutura Conceitual do [CASA RESILIENTE] .....	44
Quadro 5 - Definições de flexibilidade.....	46
Quadro 6 - Princípios de flexibilidade.....	47
Quadro 7 - Indicadores de Flexibilidade.....	48
Quadro 8 - Definições de Ampliabilidade .....	49
Quadro 9 - Diretrizes para prevenção de patologias .....	56
Quadro 10 - Planejamento Instrumentos de APO .....	63
Quadro 11 - Síntese das características dos estudos de caso.....	80
Quadro 12 - Organização para aplicação dos instrumentos <i>in loco</i> .....	81
Quadro 13 - Matriz de descobertas do Instrumento 1 .....	113
Quadro 14 - Síntese dos resultados de padrões de sentido e uso para ampliações .....	123
Quadro 15 - Matriz de descobertas Instrumento 2 .....	133
Quadro 16 – Estrutura da Régua de Resiliência .....	135
Quadro 17 - Régua de ampliabilidade e síntese dos resultados .....	136
Quadro 18 - Régua de Resistência e Síntese dos resultados .....	150
Quadro 19 - Síntese dos resultados das réguas .....	158
Quadro 20 - Problemas identificados na pesquisa .....	164
Quadro 21 - Estrutura das Fichas de Orientação .....	165
Quadro 22 - Ficha: Reconhecer o Sistema Estrutural de sua casa .....	167
Quadro 23 - Ficha: Aumentar Cômodo Existente .....	170
Quadro 24 - Ficha: Materiais e Técnicas Construtivas para Ampliações .....	175
Quadro 25 - Ficha: Manutenção Residencial .....	185
Quadro 26 - Ficha: Construir Cômodo Novo .....	189

## GLOSSÁRIO

**Adaptabilidade:** Capacidade de atribuir vários usos e a alteração de função no ambiente.

**Ambiente Construído:** Trata-se do ambiente construído, modificado ou ajustado pela ação humana. Compreende os artefatos criados pelo homem, bem como as estruturas físicas por ele desenvolvidas (Ornstein, Bruna & Romero, 1995).

**Ampliabilidade:** Capacidade de ampliar a área habitável da residência, permitindo corresponder às necessidades de adaptação do usuário.

**Artefato:** Conjunto de procedimentos metodológicos de avaliação, para identificação dos impactos incidentes no ambiente construído e procedimento de avaliação da resiliência em HIS (Villa *et al.*, 2022).

**Atributos facilitadores de Resiliência:** Aspectos de um sistema que facilita ou que confere qualidade a algo. São os objetivos, ou seja, qualidades que o ambiente construído deve buscar a fim de alcançar a resiliência (Villa *et al.*, 2017).

**Capacidade Adaptativa:** A habilidade ou capacidade de um sistema de modificar ou alterar suas características ou comportamento para lidar melhor com tensões reais ou previstas.

**Compilado de soluções práticas:** São recomendações aos moradores, como forma de conscientizá-los sobre suas habilidades e capacidades, do que pode ser alcançado individualmente e em comunidade.

**Flexibilidade:** Capacidade da unidade habitacional de se transformar e adaptar conforme a necessidade do usuário (Schneider; Till, 2005).

**Impactos:** Impactos, choques e tensões identificados no sistema. É o conjunto de causas variadas, que ocasionam ameaças pontuais e/ou crônicas e efeitos nos usuários, famílias e moradia. Impactos podem gerar vulnerabilidades e capacidades adaptativas (Parreira, 2020).

**Habitabilidade:** Conjunto de aspectos que interfeririam na qualidade de vida e na comodidade dos moradores, bem como na satisfação de suas necessidades físicas, psicológicas e socioculturais.

**Habitação de interesse social:** Refere-se a habitações destinadas à população de baixa renda, promovidas por meio de políticas públicas, programas habitacionais e iniciativas cooperativas (Bonduki, 2004).

**Impactos:** Choques e estresses aos quais o ambiente construído está suscetível, eles podem gerar vulnerabilidades e capacidades adaptativas.

**Indicadores:** São os fatores identificados como importantes para permitir que o ambiente construído se recupere dos impactos sofridos.

**Morador (Usuário):** Pessoa que utiliza ou que vivencia o espaço.

**Multifuncionalidade:** Refere-se à capacidade de corresponder a vários usos no mesmo espaço da residência.

**Resiliência no Ambiente Construído:** Capacidade do ambiente construído de adaptar, absorver e se transformar diante dos diferentes impactos e demandas com o tempo.

**Vulnerabilidades:** Refere-se à sensibilidade do sistema diante de ameaças específicas, combinadas com a capacidade adaptativa da população, das instituições expostas e do ambiente construído, ou seja, suas condições de utilizar os recursos disponíveis para reagir aos eventos.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES**

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**APO:** Avaliação Pós-Ocupação

**APA:** Avaliação do Projeto Arquitetônico

**ATHIS:** Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social

**[BER\_HOME]:** Resiliência no ambiente construído em habitação social: métodos de avaliação tecnologicamente avançados". Pesquisa finalizada pelo grupo [MORA].

**CH:** Conjunto Habitacional

**CHIS:** Conjunto Habitacional de Interesse Social

**[CASA RESILIENTE]:** Pesquisa em desenvolvimento pelo grupo [MORA].

**DSR:** *Design Science Research*

**HS:** Habitações Sociais

**HIS:** Habitação de Interesse Social

**[MORA]:** Grupo de Pesquisa "[MORA] Pesquisa em Habitação" da FAUeD/UFU.

**ODS:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

**ONU:** Organização das Nações Unidas

**PMCMV:** Programa Minha Casa, Minha Vida

**PPGAU:** Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.

**RR:** Régua de resiliência

**RSB:** Residencial Sucesso Brasil

**RSL:** Revisão sistemática de literatura

**RP:** Residencial Pequis (Gleba 2 A4)

**TCLE:** Termo de consentimento livre e esclarecido

**UH:** Unidade Habitacional

## SUMÁRIO

<b>1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	17
1.1 APRESENTAÇÃO .....	17
1.2 INTRODUÇÃO.....	19
1.3 OBJETIVOS .....	23
1.3.1 OBJETIVO GERAL: .....	23
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	23
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS.....	24
1.4.1 METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	27
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	31
<b>2. HABITAÇÕES SOCIAIS, AMPLIAÇÕES, SISTEMA CONSTRUTIVO E RESILIÊNCIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO: UMA ANÁLISE TEÓRICA ....</b>	32
2.1 HIS E SEUS SISTEMAS CONSTRUTIVOS NO BRASIL .....	32
2.2 AMPLIAÇÕES NO CONTEXTO HABITACIONAL .....	37
2.3 RESILIÊNCIA EM HABITAÇÕES SOCIAIS.....	40
2.4 ATRIBUTO DE FLEXIBILIDADE .....	45
2.4.1 AMPLIABILIDADE.....	49
2.5 ATRIBUTO DE RESISTÊNCIA.....	51
2.5.1 DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE.....	54
2.6 PATOLOGIAS NO CONTEXTO DE HIS .....	55
<b>3. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO PARA HIS .....</b>	59
3.1 APO – AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO.....	59
3.2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA APO .....	60
3.3 PLANEJAMENTO DA ANÁLISE PÓS-OCUPAÇÃO .....	62
3.4 DETALHAMENTO DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO .....	64
3.4.1 INSTRUMENTO 1 – QUESTIONÁRIO.....	64
3.4.2 INSTRUMENTO 2 – WALKTHROUGH .....	66
3.4.3 INSTRUMENTO 3 – RÉGUA DE RESILIENCIA.....	66
3.5 PLANO AMOSTRAL .....	68
3.6 ESTUDOS DE CASO .....	69
3.6.1 CONTEXTO GERAL DOS ESTUDOS DE CASO E SEUS SISTEMAS CONSTRUTIVOS .....	69
3.6.2 BAIRRO PEQUIS: GLEBA 2A4 .....	70
3.6.3 BAIRRO SHOPPING PARK: RESIDENCIAL SUCESSO BRASIL .....	75
3.6.4 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA OS ESTUDOS DE CASO .....	79

3.7 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS.....	80
3.7.1 PLANO DE AÇÃO.....	80
3.7.2 OBJETIVOS ALCANÇADOS.....	85
<b>4. AVALIAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO E AMPLIABILIDADE .....</b>	<b>87</b>
4.1 INSTRUMENTO 1: QUESTIONÁRIO.....	87
4.1.1 MATRIZ DE DESCOBERTAS DOS RESULTADOS DO INSTRUMENTO 1 (QUESTIONÁRIOS).....	113
4.2 INSTRUMENTO 2: <i>WALKTHROUGH</i> .....	115
4.4 INSTRUMENTO 3: RÉGUA DE RESILIÊNCIA.....	134
<b>5. ARTEFATO: PROPOSIÇÕES E ORIENTAÇÕES.....</b>	<b>159</b>
5.1 ORIENTAÇÕES .....	160
5.1.1 PLATAFORMA [REFORMA NA PALMA DA MÃO] .....	160
5.1.2 ESTRATÉGIAS PARA AS FICHAS .....	163
5.2 FICHAS .....	165
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>193</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>196</b>
APÊNDICE A: TCLE .....	206
APÊNDICE B: INSTRUMENTO 1 (QUESTIONÁRIO).....	207
APÊNDICE C: ROTEIRO <i>WALKTHROUGH</i> .....	214
APÊNDICE D: RESULTADOS GERAIS DO <i>WALKTHROUGH</i> .....	216
APÊNDICE E: RESULTADOS GERAIS DA RÉGUA DE RESILIÊNCIA RSB .....	217
APÊNDICE F: RESULTADOS DA RÉGUA DE RESILIÊNCIA RP .....	220

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

*Este primeiro capítulo tem como objetivo fornecer uma visão geral da pesquisa de mestrado, inserindo-a no contexto acadêmico em que se desenvolve. A introdução aborda as questões relacionadas a resiliência em Habitações de Interesse Social (HIS), explorando sua interdependência com as ampliações e os sistemas construtivos. Além disso, são apresentados os objetivos gerais e específicos do estudo, seguidos de uma descrição da metodologia adotada, com ênfase na abordagem utilizada para a revisão sistemática da literatura. Por fim, é oferecida uma visão estruturada da dissertação, delineando o conteúdo dos capítulos subsequentes.*

### 1.1 APRESENTAÇÃO

O trabalho de mestrado intitulado "**Sistema Construtivo e Ampliabilidade em Habitações de Interesse Social: Análise e Proposições de Soluções na busca de Resiliência**" tem como objetivo principal avaliar a relação entre o sistema construtivo e a ampliabilidade em habitações de interesse social, focando especificamente em habitações unifamiliares térreas. Esta pesquisa faz parte de uma pesquisa maior, denominada [CASA RESILIENTE]<sup>1</sup>, desenvolvida pelo grupo [MORA]<sup>2</sup> Pesquisa em Habitação.

A pesquisa [CASA RESILIENTE] visa identificar e disponibilizar estratégias projetuais para reformas e intervenções em unidades de habitação social horizontal unifamiliar térreas, situadas na zona bioclimática 4. A matriz original do projeto é composta por atributos e indicadores de resiliência, desenvolvidos com o objetivo de mensurar a resiliência dessas habitações (Villa *et al.* 2025).

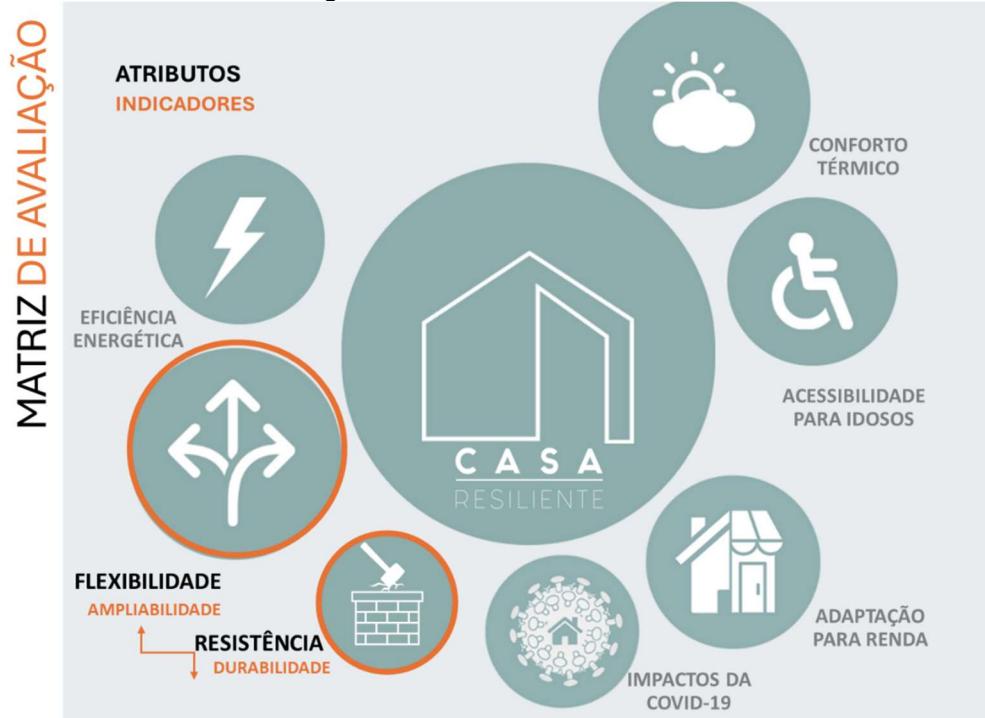
Nesse contexto, os atributos representam as condições necessárias para alcançar a resiliência, enquanto os indicadores são os fatores que contribuem para a obtenção desses atributos e, consequentemente, da resiliência. Nesta pesquisa, objetivou-se investigar a interconexão entre os atributos de 'Flexibilidade' e 'Resistência', analisando especificamente a relação entre os indicadores de

<sup>1</sup> <sup>1</sup> [CASA RESILIENTE] Estratégias projetuais para a promoção da resiliência em habitação social a partir de métodos de avaliação pós-ocupação. Financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Bolsa Produtividade em Pesquisa, Nº 311624/2021-9). Website da pesquisa: <<https://www.casaresiliente.com.br/>>.

<sup>2</sup> [MORA] Grupo de pesquisa que promove diversas discussões sobre o habitar, formado em junho de 2009 pela prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Simone Villa, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia. Website do grupo de pesquisa: <<https://morahabitacao.com.br/>>.

ampliabilidade e durabilidade. Sendo esses indicadores as diretrizes para compreensão sobre as características formais, funcionais e físicas dessas ampliações e sistemas construtivos. Conforme pode ser observado na Figura 1, essa abordagem permite uma avaliação integrada entre os atributos e indicadores de resiliência.

Figura 1 - Matriz Casa Resiliente



Fonte [CASA RESILIENTE], adaptado pela autora.

Esta dissertação contribuiu para o desenvolvimento de dois artefatos no contexto da pesquisa maior. O artefato 1 que consiste na elaboração de instrumentos de avaliação da resiliência em habitação social, com foco em criar e aprimorar instrumentos de Avaliação Pós-Ocupação (APO). Já o artefato 2 visa o aprimoramento e alimentação de uma plataforma digital (*app web*) colaborativa, que orienta e propõe estratégias projetuais de resiliência, chamada de [REFORMA NA PALMA DA MÃO]<sup>3</sup>. Ambas as iniciativas estão alinhadas com os objetivos do grupo de pesquisa.

<sup>3</sup> [Reforma na palma da mão]: plataforma web que reúne um conjunto de dicas, orientações e soluções voltadas para reformas e ampliações em habitações. Desenvolvida como produto do grupo [MORA], a plataforma foi viabilizada por meio de patrocínio concedido pelo CAU/MG entre os anos de 2021 e 2022. Atualmente, encontra-se em processo de aprimoramento, com apoio financeiro do CAU/MG no ano de 2025, por meio do Edital nº 0001/2024, na modalidade de Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social (ATHIS). Acesso em: <<https://reformacasa.facom.ufu.br/>>

A metodologia adotada inclui a análise das experiências anteriores de pesquisas concluídas pelo grupo, como a pesquisa [BER\_HOME]<sup>4</sup>, que fornece um arcabouço teórico e instrumentos de APO. A dissertação se beneficiou desses resultados para definir novas estratégias e colaborar com a pesquisa maior em andamento, buscando sempre a promoção da resiliência nas habitações de interesse social.

## 1.2 INTRODUÇÃO

A ineficiência das políticas habitacionais transformou a oferta de moradias sociais em um desafio persistente desde meados do século XX até os dias atuais. De acordo com dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2022) o déficit habitacional brasileiro é de 6 milhões de domicílios em 2022, representando 8,3% da totalidade das habitações ocupadas no Brasil. Além do déficit quantitativo, houve o agravamento do déficit qualitativo, relacionado às condições inadequadas das moradias, cujo número de unidades subiu de 23 milhões em 2016 para 26,5 milhões em 2022 (CNM, 2024). Esses dados revelam uma tendência de agravamento dos problemas habitacionais, mesmo com a implementação de programas como o Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

Para a maioria das pessoas, a habitação representa o maior investimento de suas vidas. No entanto, esse investimento não se reflete na qualidade das moradias disponíveis, o que gera considerável insatisfação entre os proprietários (Patacchini e Venanzoni, 2014). Vários fatores podem ser citados para esse problema de qualidade habitacional social, sendo um deles a abordagem restrita na realização de estudos e análises que concentram apenas nos atributos físicos das habitações, negligenciando os benefícios e valores para os moradores (Berr *et al.*, 2015; Bonatto *et al.*, 2011; Chombo e Youm, 2021).

A avaliação pós-ocupação (APO) desempenha um papel fundamental em projetos de habitação social, auxiliando para avaliar a qualidade no ambiente construído (Ono *et al.*, 2018), como evidenciado tanto em contextos nacionais quanto internacionais (Villa *et al.*, 2021; Li, Froese e Brager, 2018; Pretlove e Kade,

---

<sup>4</sup> [BER\_HOME]: Pesquisa desenvolvida pelo grupo [MORA], intitulada “Resiliência no Ambiente Construído em Habitação Social: métodos de avaliação tecnologicamente avançados” (2018 – 2022). Sendo a pesquisa que originou a pesquisa [CASA RESILIENTE].

2016). A coleta de avaliações na APO se concentra na percepção visual e nas interações entre o comportamento dos usuários e o ambiente construído. É importante ressaltar que a interação direta com os moradores e o envolvimento da comunidade têm o potencial de causar impactos significativos a longo prazo (Villa *et al.*, 2017). Além disso, considerando que as habitações sociais possuem uma vida útil e podem abrigar diferentes usuários ao longo do tempo, é essencial coletar regularmente as opiniões e sugestões dos moradores. Os processos de avaliação podem fornecer *insights* valiosos para arquitetos, engenheiros, designers e urbanistas, capacitando-os a criar habitações sociais mais resilientes.

O conceito de resiliência é abrangente e interdisciplinar, e tem emergido como uma das principais prioridades urbanas do século XXI, especialmente quando se trata do ambiente construído (Garrefa *et al.*, 2021; Tavakoli *et al.*, 2022). No âmbito específico do ambiente construído, ainda não existe uma definição consensual de resiliência. Contudo, a Organização das Nações Unidas define resiliência no ambiente construído como "a capacidade de qualquer sistema urbano, com os seus habitantes, de manter a continuidade através de todos os choques e tensões, ao mesmo tempo que se adapta e transforma positivamente em direção à sustentabilidade" (ONU - Habitat, 2022). Sendo assim a resiliência está intrinsecamente ligada à sustentabilidade, vulnerabilidade e capacidade de adaptação, sendo um objetivo crítico no desenvolvimento urbano e dos serviços ambientais (Castaño-Rosa *et al.*, 2022; Villa, Bortoli e Vasconcellos, 2023).

À vista disso, a resiliência nas habitações sociais pode ser compreendida como a capacidade do ambiente construído de se adaptar e transformar de maneira positiva diante dos impactos ao longo do tempo. As constantes modificações, como ampliações e reformas, podem contribuir para o fortalecimento de uma identidade resiliente. No entanto, quando essas intervenções são realizadas sem planejamento adequado, sem considerar a qualidade construtiva ou a infraestrutura existente, podem resultar em sobrecarga das edificações, comprometimento da segurança entre tantos outros problemas.

As políticas de HIS são fundamentais, tanto para criar diretrizes normativas como para garantir o cumprimento da Constituição Federal de 1988, a qual define que o direito à moradia é uma competência da União no caso de famílias que não possuem condições financeiras para este acesso. Os programas habitacionais, em

muitos casos, não respondem às necessidades básicas dos moradores, apresentando uma notável desarticulação entre suas funções sociais e ambientais, bem como entre políticas urbanas e habitacionais (Sousa *et al.* 2020). Geralmente os empreendimentos habitacionais oferecem unidades de habitações com metragens mínimas e tipologias únicas, esses padrões geralmente não atendem às necessidades reais das famílias. Resultando assim em baixa adaptabilidade das habitações, o que leva os moradores a realizar reformas e ampliações por conta própria, muitas vezes sem assistência técnica especializada (Bortoli e Villa, 2020).

A Assistência Técnica em Habitação de Interesse Social (ATHIS) deve ser um direito garantido e incorporado como parte de uma política pública habitacional mais abrangente (Cardoso e Lopes, 2022). No Brasil, esse direito é respaldado pela Lei Federal nº 11.888/2008, que assegura assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitações de interesse social destinadas a famílias de baixa renda (Brasil, 2008). No entanto, apesar de sua importância para garantir moradias seguras e adequadas, sua implementação ainda é extremamente limitada. Fatores como a falta de financiamento, a ausência de uma estrutura administrativa eficaz e a baixa articulação entre os entes federativos e municipais dificultam a aplicação da lei.

Majoritariamente as políticas habitacionais adotadas no país baseiam-se em promoção pública e o mercado privado é a referência principal para as políticas urbanas. Sendo essas políticas conduzidas por uma lógica compensatória ou por interesses privados, tomando como referência o conceito de números de unidades habitacionais e não do habitat em si (Maricato, 2001). Desta forma, na busca pela otimização das construções habitacionais e pela expansão do número de unidades, a escolha do sistema construtivo desempenha um papel importante. Atualmente, o foco está voltado para métodos construtivos que visam a rapidez para atender o déficit habitacional, aliado a formas para reduzir perdas e custo.

A adoção de sistemas construtivos considerados mais eficientes tem se tornado uma prática comum, com destaque para os sistemas de alvenaria estrutural e paredes de concreto (Oliveira *et al.* 2015). Sem pormenorizar, a alvenaria estrutural pode ser definida como um método de construção em que a função estrutural é desempenhada pelas próprias paredes. E como qualquer outro sistema construtivo, a alvenaria estrutural possui aspectos técnicos próprios que tornam

indispensável uma análise de viabilidade para utilização desse sistema estrutural em um empreendimento, contemplando as discussões sobre os pontos positivos e negativos de sua aplicação. Dentre as vantagens deste sistema pode-se salientar a redução no desperdício de materiais e mão de obra, economia de fôrmas, entre outros. Entretanto nesse tipo de sistema estrutural encontramos uma grande dificuldade de adaptação e ampliação do usuário aos espaços conforme iremos examinar ao longo deste trabalho.

Silvestre (2013) afirma que faltam investigações interdisciplinares que conectem a resiliência no ambiente construído em HIS juntamente com a análise do sistema construtivo. Entendendo que a resiliência de um edifício não está relacionada somente a características arquitetônicas ou ambientais, mas também como sua estrutura suporta ou resiste a eventos imprevistos, incluindo ampliações e reformas. Na literatura, encontramos estudos no âmbito da arquitetura e urbanismo, que abordam a resiliência considerando fatores como conforto ambiental, acessibilidade, eficiência energética, sustentabilidade entre outros (Bortoli, 2023; Brandão e Lanzinha, 2021; Broderick *et al.*, 2017; Muianga *et al.*, 2022; Oliveira, 2022). Por outro lado, tem sido amplamente explorado no campo da engenharia estrutural pesquisas dedicadas ao projeto e análise de sistemas estruturais de habitações sociais e essas investigações se concentram em aspectos como custos, resistência, durabilidade e comportamento das estruturas (Fedorova e Vu, 2022; González Mahecha *et al.*, 2020; Shen *et al.*, 2019; Vestergaard *et al.*, 2023).

Todavia a relação entre a resiliência do ambiente construído (RAC) com foco principal nas características do sistema estrutural ainda permanece em grande parte inexplorada. Sendo esta uma brecha que representa uma oportunidade para aprofundar a compreensão de como a resiliência pode ser incorporada ao planejamento, escolha e desenvolvimento de sistemas estruturais em HIS. Pois como afirma Rebello (2000), quem concebe a forma concebe a estrutura. Contudo é de extrema importância ter habitações sociais com capacidade de adaptação/ampliação suficiente para acomodar diferentes cenários (Pelsmakers e Warwick, 2022).

Com base no exposto, esta pesquisa de mestrado teve como objetivo avaliar a relação entre o sistema construtivo e a ampliabilidade em HIS, com foco em

sistemas de alvenarias autoportantes. A investigação foi estruturada em duas etapas: a primeira consistiu na avaliação do cenário atual das ampliações realizadas, enquanto a segunda visou à proposição de orientações e proposições. Embora o estudo aborde sistemas construtivos distintos, o foco não recaiu sobre a análise da resistência mecânica dos elementos estruturais, mas sim sobre os impactos que as características dos sistemas exercem sobre a capacidade de adaptação espacial. Para isso, foi realizado um comparativo entre dois sistemas amplamente empregados em habitações sociais: a alvenaria estrutural com blocos cerâmicos e as paredes de concreto moldadas *in loco*, com o objetivo de compreender de que forma o sistema construtivo adotado impacta a adaptabilidade/ampliabilidade do espaço construído.

A análise se concentrou nas reformas e ampliações realizadas pelos próprios moradores em suas casas, para atender às suas necessidades, e foi realizada por meio de estudo de caso e avaliação pós-ocupação em dois conjuntos habitacionais de interesse social, unifamiliares, térreos, já consolidados em Uberlândia-MG. Esses conjuntos são o do Bairro Shopping Park, onde o sistema construtivo das habitações é em alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, e o do Bairro Pequis, que foi realizado com o sistema estrutural de paredes de concreto moldadas *in loco*. Os resultados obtidos contribuíram para estratégias, manuais e orientações projetuais para reformas e intervenções em busca de habitações mais resilientes.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GERAL:**

Analisar como o sistema construtivo interfere na realização de ampliações e reformas em habitações sociais, propondo possíveis soluções e orientações para essas ampliações.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

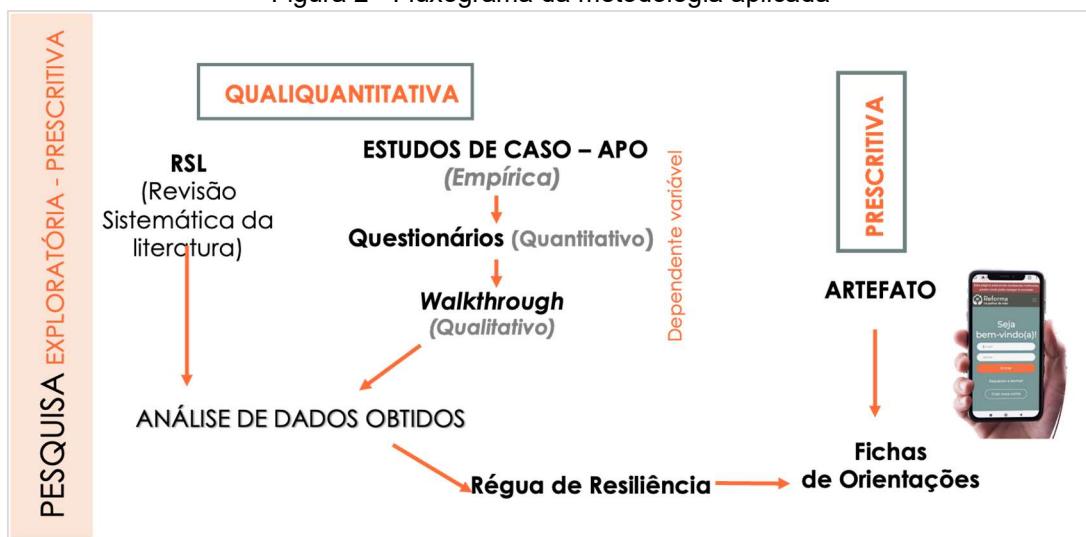
- 1. Compreender** o contexto das ampliações em Habitações de Interesse Social (HIS) a partir de referenciais teóricos, com foco nas particularidades do sistema construtivo autoportante e sua relação com as ampliações realizadas.

2. **Analizar e aprimorar** métodos de Avaliações Pós-Ocupação (APO), desenvolvendo instrumentos de avaliação especificamente voltados para as ampliações e o sistema construtivo.
3. **Avaliar** o impacto do sistema construtivo na ampliabilidade das HIS, identificando os principais impactos e patologias decorrentes de reformas e ampliações, a fim de compreender os indicadores e metrificá-los através da régua de resiliência.
4. **Desenvolver** orientações projetuais e manuais, contribuindo para o *app web* [Reforma na Palma da Mão], de modo a auxiliar moradores e profissionais da construção na realização de ampliações e reformas.

#### 1.4 PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS

A estrutura desta pesquisa é baseada no método científico Hipotético-dedutivo do *Design Science Research* (DSR): que tem como princípio a criação de artefatos como resultado de pesquisa, criando soluções para sistemas existentes (Dresch *et al.*, 2015). O conhecimento a ser desenvolvido será prescritivo, no qual a pesquisa é orientada para solução de problemas. A fim de alcançar os objetivos estabelecidos a mesma irá se apoiar no método de pesquisa em Estudo de Caso (Yin, 2001), como método exploratório para auxiliar na produção do artefato, e na utilização de conjuntos de métodos e técnicas de Avaliação Pós-Ocupação (Ono *et al.*, 2018) aplicados no recorte dos estudos de caso.

Figura 2 - Fluxograma da metodologia aplicada



Fonte: Elaboração própria

Como ilustrado (Figura 2), a metodologia utilizada nesta dissertação adotou abordagens quantitativas e qualitativas. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um conjunto de instrumentos de APO, incluindo um questionário específico para compreender sobre ampliações e sistema construtivo em HIS, análise *walkthrough* e régua de resiliência. A análise dos dados foi conduzida com base em revisão sistemática da literatura, com o objetivo de inferir conclusões relevantes para pesquisa. Segue abaixo a metodologia específica das etapas de trabalho que foram no desenvolvimento da pesquisa (Figura 3):

#### **ETAPA 1 - COMPREENDER o problema:**

##### 1.1 Revisão Bibliográfica:

- Estado da arte da relação entre: Sistema Construtivo e Ampliações em HIS;
- Compreender sobre resiliência no ambiente construído no contexto de habitações sociais. Entendendo sobre seus atributos e indicadores.

##### 1.2 Identificação:

- Definir o recorte e amostragem para o estudo de caso, de forma que seja estatisticamente relevante e tenha coerência com a pesquisa maior [CASA RESILIENTE];
- Estudar sobre as características dos estudos de caso.

#### **ETAPA 2 - ANALISAR E APRIMORAR:**

- Analisar as informações já coletadas nas demais pesquisas do grupo de pesquisa;
- Analisar os questionários já elaborados pelo grupo de pesquisa e criar um focado na Ampliabilidade e o Sistema Construtivo em HIS;
- Identificação e planejamento de instrumentos para avaliação pós ocupação dos estudos de caso.

#### **ETAPA 3 - AVALIAR o problema:**

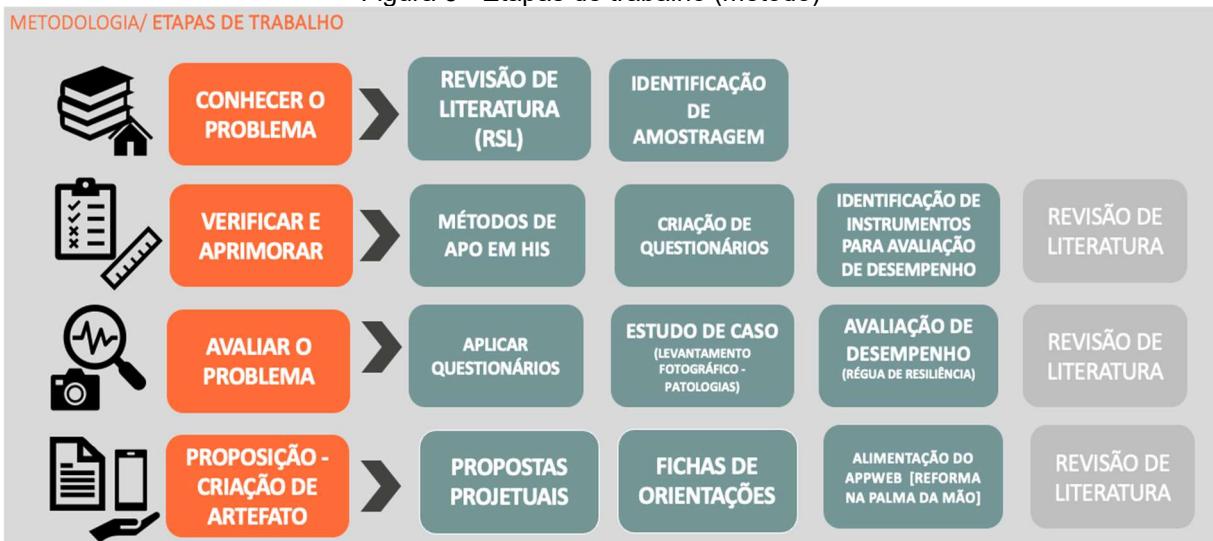
- Aplicação da metodologia de APO através de instrumentos focados na ampliabilidade e o sistema construtivo (Questionários e *Walkthrough*);
- Levantamento fotográfico e análise das patologias identificadas e sua relação com as ampliações e reformas;

- Compilar os dados obtidos nos questionários, *walkthrough* e estruturar a régua de resiliência<sup>5</sup>.

#### **ETAPA 4 - PROPOSIÇÃO/PRESCRIÇÃO do problema:**

- Criar fichas de orientações para ampliações e reformas;
- Alimentar o app web [Reforma na palma da mão] produto da pesquisa maior [Casa Resiliente].

Figura 3 - Etapas de trabalho (método)



Fonte: Elaboração própria

A primeira etapa de trabalho denominada como “**Conhecer o problema**” iniciou-se com a Revisão Sistemática da literatura que é um método científico de busca e análise de dados, através de artigos, livros e teses já elaborados que permite o conhecimento de novas ideias e aprimoramento do que já se conhece. A metodologia dessa etapa será detalhada posteriormente no item 1.4.1 deste capítulo.

As etapas denominadas “**Verificar e Aprimorar**”, “**Avaliar**” e “**Proposições**” têm sua metodologia descrita detalhadamente no Capítulo 3, que foca especificamente na avaliação pós-ocupação dos estudos de caso. A autora escolheu essa abordagem para facilitar a compreensão do método em conjunto com os estudos de caso.

<sup>5</sup> **Régua de Resiliência:** Instrumento desenvolvido pelo grupo [MORA] Pesquisa em habitação, com o intuito de avaliar o nível de resiliência no ambiente construído no estudo de caso a partir dos atributos e seus indicadores parametrizados. A régua utiliza uma matriz de avaliação onde é atribuído um sistema de pontuações padronizado em escala de 1 a 5, sendo 1 para “não resiliente” e 5 para “muito resiliente”.

#### 1.4.1 METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

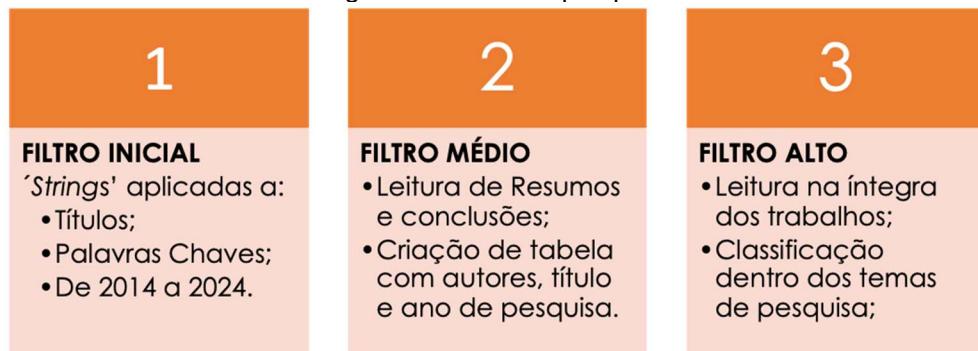
O processo metodológico da revisão sistemática da literatura (RSL) tem como objetivo fornecer uma base sólida para ampliar o entendimento sobre um determinado tema, estabelecer orientações para políticas e práticas, oferecer suporte a conclusões sobre efeitos observados e inspirar novas ideias e direções para uma área específica.

Snyder (2019) aponta em seu estudo sobre RSL que possui diversas abordagens para realizar uma revisão da literatura, mas que as etapas básicas são essencialmente: (1) elaboração da revisão, (2) realização da revisão, (3) análise e (4) redação da revisão.

Para etapa 1 é necessário identificar a literatura relevante ao tema de estudo, e isso está ligado à escolha e seleção dos termos de pesquisa e a utilização de bancos de dados apropriados. A pesquisa aqui apresentada utilizou para esta etapa a *Scopus*, *ScienceDirect*, *Scielo* e *MDPI* para as pesquisas iniciais, utilizando as ‘strings’ (palavras chaves): “*social housing*” AND “*adaptability*”, “*constructive system*” AND (“*concrete*” OR “*concrete walls*” e “*construction pathology*”), “*structural masonry with ceramic blocks*”. Além da pesquisa nos periódicos citados, realizou-se buscas em outros meios, como anais de congressos, simpósios e em todo material já produzido pelo grupo [MORA].

Para a seleção dos documentos, foram estabelecidos critérios (Figura 4). Inicialmente, realizou-se uma filtragem automática/avançada na plataforma de base de dados, buscando ‘strings’ selecionadas nos títulos e palavras-chave, entre 2014 e 2024. Em seguida, foi realizado um filtro manual médio, considerando a relevância do tema, das propostas e conclusões dos trabalhos analisados. Nesta etapa, foram descartados trabalhos que apenas mencionavam habitações sociais ou sistemas construtivos de forma genérica. A classificação manual foi utilizada para selecionar os trabalhos diretamente relacionados à pesquisa, onde foram sintetizados em uma tabela que incluía autoria/ano de publicação, título, proposta de pesquisa e conclusão, totalizando 70 documentos.

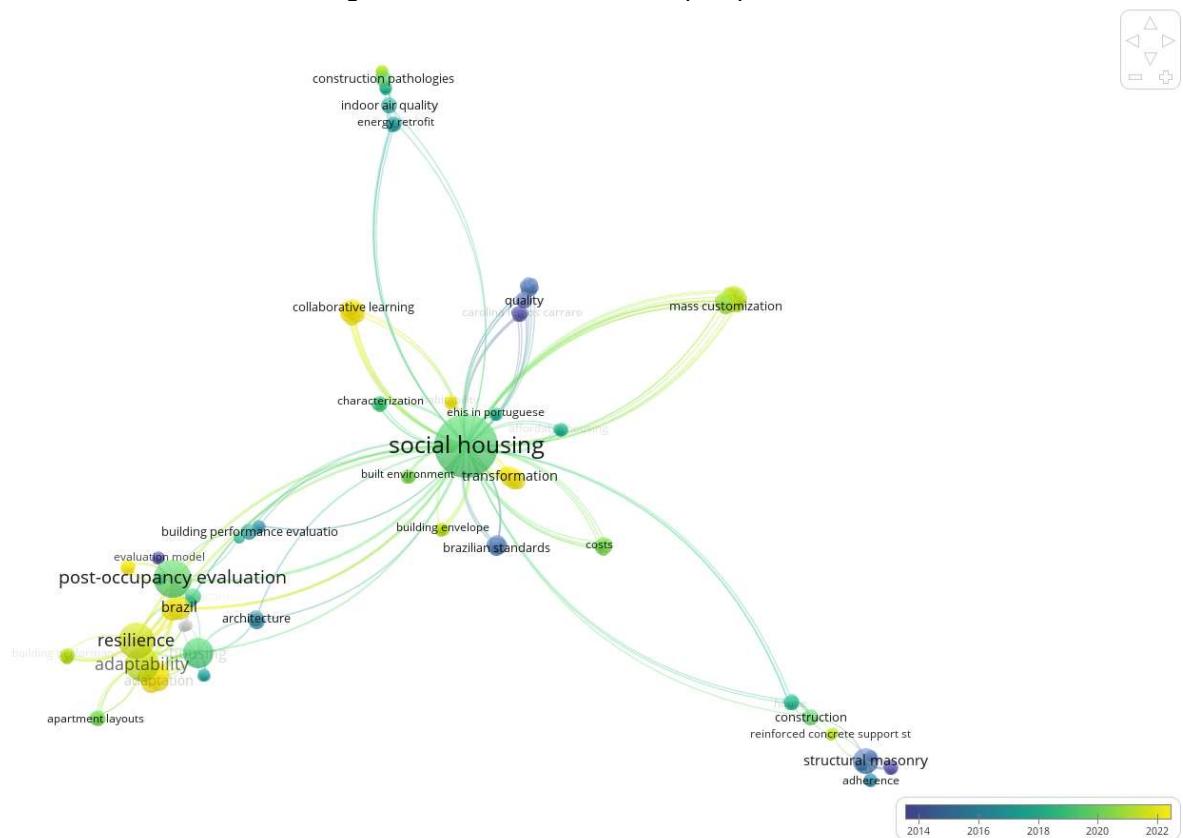
Figura 4 - Filtros de pesquisa



Fonte: Elaboração própria

Com a sintetização em tabela, foram inseridos todos os trabalhos em um gerenciador de referências para leitura dos trabalhos. Como resultado das palavras chaves encontradas nesses artigos temos uma sistematização feita pelo software VOSviewer como ilustrado na Figura 5:

Figura 5 - Palavras chaves da pesquisa



Fonte: Software VOSviewer, adaptado pela autora.

Por meio da análise de conexões de pesquisa com o auxílio do software VOSviewer, é evidente a relevância do projeto de pesquisa em relação às palavras-chave "habitação social", "resiliência", "sistema estrutural" e "patologias".

Após a verificação de palavras chaves foram elencados os temas para agrupar os trabalhos e separar de acordo com a proposta textual da dissertação. Sendo esses todos dentro do filtro maior de Habitações Sociais. Foram lidos na íntegra os trabalhos e caracterizados dentro dos temas (filtro alto). Após a leitura foram descartados 14 documentos que abordavam as palavras chaves, no entanto após a leitura esses artigos não se tratavam diretamente sobre o tema proposto nessa pesquisa, resultando em 56 trabalhos para revisão.

Para RSL, os autores das pesquisas foram categorizados em cinco temas distintos: resiliência, ampliações e reformas, avaliação pós-ocupação (APO), sistemas construtivos e patologias (conforme visto no Quadro 1). Esses temas foram agrupados dentro do contexto mais amplo das habitações e divididos para análise e contribuições específicas, que, apesar de distintas, se complementam para alcançar o objetivo geral da pesquisa.

Quadro 1 - RSL categorizada por temas

Habitações/ Habitações Sociais					
Autores	Resiliência	Ampliações e Reformas	APO	Sist. Const.	Patologias
Ahmed (2018)					
Araujo e Villa (2020)					
Bellini (2020)					
Berr <i>et al.</i> (2015)					
Bigolin, Bussular e Silva Filho (2020)					
Bonetti <i>et al.</i> (2022)					
Bortoli (2018)					
Bortoli e Villa (2020)					
Brandão e Lanzinha (2021)					
Bridi <i>et al.</i> (2023)					
Broderick <i>et al.</i> (2017)					
Camacho <i>et. al.</i> (2016)					
Cardenete, Iruela e Nofuentes (2016)					
Carraro e Dias (2014)					
Castaño-Rosa <i>et al.</i> (2022)					
Chombo e Youm (2021)					
Costa e Fucale (2022)					
Dalla Vecchia e Kolarevic (2020)					
Dalla Vecchia e Medvedovski (2021)					
Femenias e Geromel (2019)					
Ferreira <i>et al.</i> (2020)					
Garrefa <i>et al.</i> (2021)					
Jiménez-Expósito <i>et al.</i> (2023)					
Kang, Kim e Lee (2014)					
Kraatz (2018)					
Logsdon <i>et al.</i> (2016)					
Logsdon L, Fabrício M (2020)					

Macedo e Machado (2019)					
Mahecha <i>et al.</i> (2020)					
Marvaldi, R., Pani, E. (2016)					
Maslova, S., Burgess, G. (2023)					
Mendes, Fabricio e Imai (2020)					
Monteiro e Miron (2018)					
Moraes e Villa (2019)					
Moreira e Silva (2017)					
Muianga <i>et al.</i> (2022)					
Muianga, Kowaltowski D (2024)					
Oliveira e Alves (2021)					
Oliveira <i>et al.</i> (2015)					
Ono <i>et al.</i> (2017)					
Parreira e Villa (2019)					
Patacchini e Venanzoni (2014)					
Pelsmakers e Warwick (2022)					
Pretlove, Kade (2016)					
Rangel <i>et al.</i> (2020)					
Rodrigues <i>et al.</i> (2015)					
Rodrigues <i>et al.</i> (2018)					
Simões e Leder (2022)					
Simões, Leder e Labaki (2021)					
Stojanović; Stamenovic (2015)					
Tavakoli <i>et al.</i> (2022)					
Trujillo <i>et al.</i> (2020)					
Villa <i>et al.</i> (2017)					
Villa <i>et al.</i> (2022)					
Villa, Bortoli e Oliveira (2020)					
Villa, Bortoli e Vasconcellos (2023)					

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 1 apresenta os estudos categorizados nos temas: Resiliência, Ampliações e Reformas, APO, Sistema Construtivo e Patologias. O tema da resiliência tem como objetivo compreender os princípios e diretrizes para alcançar a resiliência. Por sua vez, o tema das ampliações e reformas é explorado para entender as principais necessidades de expansão no contexto das HS. As APO têm com intuito contribuir para o entendimento de métodos, ferramentas e técnicas para avaliações, bem como para compreender o contexto em que as pesquisas foram realizadas. O estudo dos sistemas construtivos concentra-se na compreensão dos sistemas autoportantes em HS, com foco específico em sistemas de alvenaria estrutural e paredes de concreto, visando entender as peculiaridades de cada sistema construtivo. Por fim, o tema das patologias busca compreender as manifestações patológicas nas edificações, os conceitos relacionados à resistência das habitações e as estratégias para prevenir essas patologias.

A visão geral obtida por meio da revisão sistemática da literatura será apresentada no capítulo de fundamentação teórica (*Cap. 2*) e permeia todas as análises e resultados da pesquisa.

## **1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

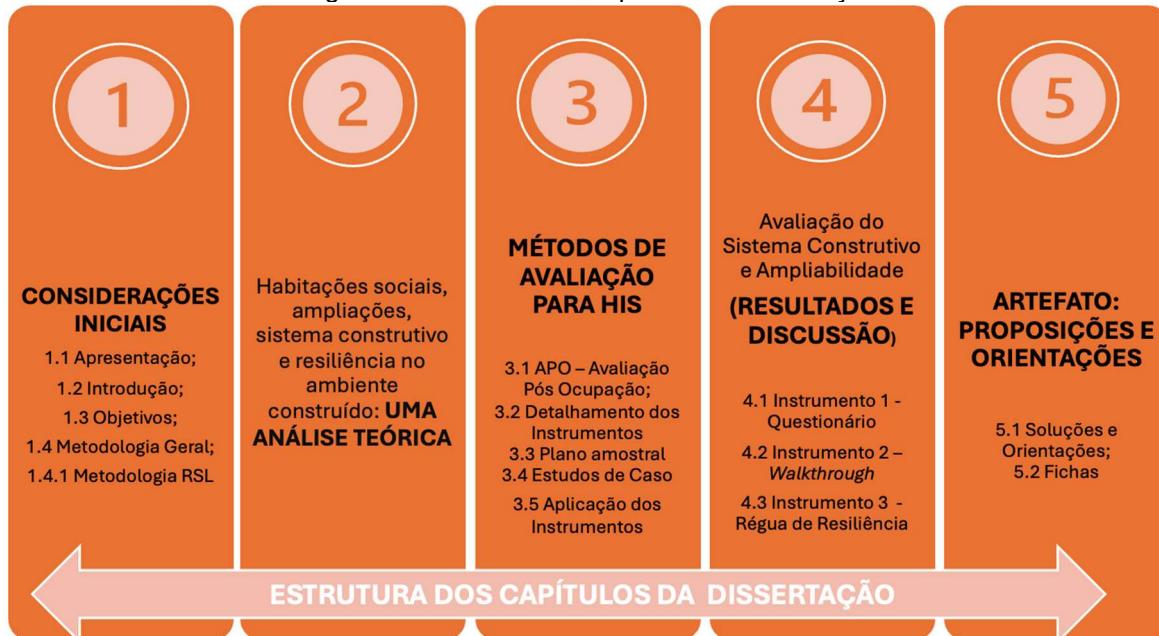
A dissertação estrutura-se em 5 capítulos a fim de atingir os seus objetivos (conforme Figura 6). O **Capítulo 1**, que trata das “**Considerações Iniciais**”, foi previamente apresentado e é de natureza introdutória, estabelecendo as bases fundamentais do trabalho. No **Capítulo 2**, intitulado “**Habitações Sociais, Ampliações, Sistema Construtivo e Resiliência No Ambiente Construído: Uma Análise Teórica**”, é explorada a revisão de literatura sobre os temas estudados. Esse capítulo começa com uma análise da situação atual da habitação social, destacando os desafios no contexto construtivo, e segue abordando as reformas e ampliações em habitações de interesse social (HIS).

Na sequência, são discutidos conceitos e abordagens relacionadas à resiliência em habitações sociais, com foco nos atributos e indicadores de resiliência. No **Capítulo 3**, que trata dos “**Métodos de Avaliação para Habitações Sociais**”, é enfatizada a importância dos métodos de avaliação aplicados ao estudo dessas habitações. São detalhados tanto a metodologia quanto o planejamento dos instrumentos utilizados, além da contextualização dos estudos de caso.

O **Capítulo 4**, “**Avaliação do Sistema Construtivo e Ampliabilidade**”, apresenta discussões e os resultados obtidos através dos instrumentos (questionário, *walkthrough* e régua de resiliência) de APO aplicados nos estudos de caso. O capítulo traz análises detalhadas que fundamentam as conclusões da pesquisa.

Por fim, o **Capítulo 5**, intitulado “**Artefato: Proposições e Orientações**”, propõe soluções e diretrizes baseadas nos resultados obtidos. São oferecidas recomendações práticas para aprimorar a resiliência e a capacidade de ampliação das habitações sociais estudadas. Essas fichas de orientação **são direcionadas** a moradores de HIS e arquitetos que atuem com ATHIS.

Figura 6 - Estrutura dos capítulos da dissertação



Fonte: Elaboração própria

## 2. HABITAÇÕES SOCIAIS, AMPLIAÇÕES, SISTEMA CONSTRUTIVO E RESILIÊNCIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO: UMA ANÁLISE TEÓRICA

Este capítulo foi fundamentado na revisão sistemática da literatura (RSL), com o objetivo de compreender a relação entre as habitações de interesse social e os sistemas construtivos, bem como a conexão entre a ampliabilidade e o sistema autoportante. Além disso, o capítulo abordou o conceito de resiliência no ambiente construído e seus atributos, com ênfase especial nos aspectos de flexibilidade e resistência.

### 2.1 HIS E SEUS SISTEMAS CONSTRUTIVOS NO BRASIL

A habitação social (HS) é fundamental para o desenvolvimento humano, social e econômico de qualquer país, sendo reconhecida como uma necessidade básica e enfatizada em políticas governamentais. O investimento nesse setor pode promover o bem-estar da população e contribuir para mitigar os impactos negativos causados pelas ocupações irregulares, da falta de infraestrutura e do crescimento desordenado das cidades. No entanto, a HS evoluiu para se tornar uma mercadoria negociada internacionalmente, alterando sua percepção original de um direito humano essencial, transformando-a em um produto comercializado (Kraatz, 2018).

As demandas por moradia própria no Brasil são em grande parte supridas por meio de políticas públicas que buscam atender às carências do setor habitacional. Essas políticas envolvem incentivos e investimentos financeiros, visando não apenas garantir o direito à moradia, mas também impulsionar o

crescimento econômico. O programa habitacional mais significativo no país é o Minha Casa Minha Vida (PMCMV), que tem um papel central na produção habitacional em grande escala.

O PMCMV foi lançado em 2009 e permaneceu em vigor até 2020, quando foi substituído pelo programa Casa Verde e Amarela, que operou entre 2020 e 2023. Em 2023, o governo federal retomou o programa sob o nome original, Minha Casa Minha Vida. O programa é estruturado para atender famílias com renda variadas, sendo inicialmente divididas em três faixas: Faixa 1, Faixa 2 e Faixa 3. A Faixa 1 abrange famílias com renda mensal de até 2.850 reais (onde é possível adquirir subsídios de até 95% do valor da moradia), a Faixa 2 inclui rendas de até 4.700 reais mensais, e a Faixa 3 atende famílias com renda de até 8.600 reais mensais em áreas urbanas, conforme portaria publicada no Diário Oficial em 25 de abril de 2025. Outra novidade do MCMV, anunciada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva no início do mês abril de 2025, é a faixa (nomeada como faixa 4) voltada para a classe média, que prevê a ampliação da política habitacional para atender famílias com renda entre R\$ 8,6 mil e R\$ 12 mil e permite adquirir imóveis de até R\$ 500 mil, com 420 meses de prazo e juros mais baixos<sup>6</sup>.

As unidades habitacionais fornecidas pelo PMCMV no faixa 1 (objeto de estudo dessa dissertação) são caracterizadas por um padrão de tipologia única, com uma área de aproximadamente 32 a 37 metros quadrados. Segundo o governo federal brasileiro somente da faixa 1 já foram entregues mais de 1.6 milhões de unidades<sup>7</sup>.

As habitações geralmente são construídas com paredes autoportantes e oferecem acomodações básicas, incluindo uma sala, dois dormitórios, banheiro, cozinha e área de serviço. Este tamanho reduzido da área da unidade habitacional é uma das razões da insatisfação dos usuários (Monteiro e Miron, 2018). Comparativamente, no contexto europeu, a área mínima por pessoa na habitação

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mcid-n-399-de-22-de-abril-de-2025-626051805>> Acesso em: abril de 2024

<sup>7</sup> Disponível em: <<https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2024/04/minha-casa-minha-vida-entidades-e-rural-selecionam-mais-de-112-mil-unidades-habitacionais>> Acesso: agosto de 2024

é de 15 metros quadrados e a realidade brasileira é de uma área menor que 10 metros quadrados (Simões e Leder, 2022).

Além disso, os modelos padronizados de habitações sociais entregues pelo programa frequentemente não estão alinhados com as condicionantes sociais, econômicas, culturais, climáticas e ambientais específicas de cada região (Villa et al., 2023). Mesmo assim, esse modelo típico é amplamente adotado, tanto em casas térreas como em apartamentos, aplicando-se a diversos e complexos contextos no Brasil na tentativa de reduzir o déficit habitacional. Que segundo dados da Fundação João Pinheiro (FJP) o déficit habitacional brasileiro era de 6.215.313 de domicílios em 2022. Esse déficit é composto por três principais componentes: o ônus excessivo com aluguel urbano, que corresponde a 3.242.780 domicílios (52,2%), sendo a maior parcela do problema habitacional; as habitações precárias, que totalizam 1.482.585 domicílios (23,9%), evidenciando a permanência de moradias em condições inadequadas; e a coabitação, que afeta 1.357.707 domicílios (21,9%), refletindo a necessidade de compartilhamento de moradias devido à falta de alternativas habitacionais acessíveis. Esses dados demonstram a complexidade do déficit habitacional no Brasil e a urgência de políticas públicas eficazes.

A revisão de literatura sobre os sistemas construtivos empregados em Habitações de Interesse Social (HIS) no Brasil indica uma tendência crescente na adoção de métodos construtivos mais ágeis e escaláveis, visando mitigar o déficit habitacional. Entre esses métodos, destaca-se a alvenaria estrutural (Oliveira et al., 2015).

A alvenaria estrutural teve um marco significativo na construção no Brasil com o condomínio Central Parque Lapa, em 1966, demonstrando sua viabilidade devido à eficiência construtiva e aos custos acessíveis (Macedo et al., 2019; Camacho et al., 2016). Nos últimos 20 anos no Brasil, essa técnica sofreu uma grande ascensão, tornando-se uma alternativa cada vez mais adotada em empreendimentos de baixo custo.

Embora os custos de construção sejam um fator determinante na escolha do sistema construtivo, essa priorização pode resultar em custos operacionais mais elevados para usuários de baixa renda. Estudos apontam que essa escolha pode

resultar em custos operacionais mais altos para os usuários ao longo do tempo, afetando diretamente a eficiência energética, o conforto ambiental e a manutenção dos imóveis (Costa e Fucale, 2022; González Mahecha *et al.*, 2020). Nesse sentido, a seleção criteriosa do sistema construtivo pode contribuir para melhorar o desempenho habitacional, reduzir impactos ambientais e elevar a qualidade de vida dos moradores.

Brandão e Lanzinha (2021) destacam a importância de implementar um ciclo sistemático de aprendizado com os moradores sobre esses sistemas estruturais, visando aprimorar a qualidade das habitações sociais e proporcionar uma experiência residencial mais satisfatória.

Atualmente os sistemas estruturais mais comuns em HS são aqueles com paredes autoportantes, que se destacam por sua rigidez devido à função estrutural das paredes (Santos, 2021). Conforme definido na NBR 16868-1 (2020), a parede estrutural é toda parede admitida como participante da estrutura, não podendo ser removida ou modificada. Essa rigidez pode limitar a capacidade de adaptação das habitações às necessidades dos moradores, ressaltando a importância de abordagens mais flexíveis na concepção de sistemas construtivos (Ahmed, 2018).

No PMCMV, observa-se atualmente uma predominância do sistema construtivo de paredes de concreto moldadas in loco, que chegou a representar 52% das unidades habitacionais em 2015. Dados específicos em Uberlândia-MG mostram que cerca de 63% das unidades habitacionais da faixa 1 do PMCMV utilizam o sistema de paredes de concreto (Alves, 2020). No entanto, o uso deste sistema dificulta a flexibilidade para adaptações e manutenções (Silva Filho, 2021). Bigolin *et al.* (2021) destacam que essa rigidez física, que dificulta futuras adaptações de forma econômica e estética, não é exclusiva do Brasil e pode ser exacerbada pela adoção indiscriminada de sistemas construtivos industrializados fechados.

Embora os sistemas de alvenaria autoportante sejam frequentemente associados a limitações de flexibilidade, esse tipo de sistema pode alcançar boa aceitação quando inserido em projetos que consideram aspectos mais amplos do habitar. Entre esses aspectos, destacam-se a possibilidade de ampliação progressiva, a adequação às condições climáticas locais e o respeito às dinâmicas

socioculturais dos territórios onde estão inseridos. Quando aliados a estratégias projetuais flexíveis e à participação dos usuários, mesmo sistemas com características rígidas podem se adaptar às demandas dos moradores.

O projeto habitacional Villa Verde, desenvolvido pelo arquiteto Alejandro Aravena e pelo escritório Elemental no Chile (Figura 7), é um exemplo emblemático dessa abordagem flexível. O projeto foi concebido com uma lógica incremental, prevendo desde sua concepção a possibilidade de os moradores ampliarem suas casas de forma progressiva, conforme suas necessidades e capacidades financeiras. Parte-se do reconhecimento de que o tempo e o uso transformam as moradias, tornando essencial a incorporação de diretrizes de flexibilidade desde a fase de projeto (Aravena; Iacobelli, 2016). Apesar de não utilizar alvenaria autoportante, mas sim uma estrutura de madeira combinada com alvenaria de vedação, o projeto antecipou as futuras ampliações ao prever aberturas e elementos facilitadores, evitando a necessidade de grandes modificações estruturais.

Figura 7 - Villa Verde projeto evolutivo



Fonte: ARCHDAILY, adaptado pela autora 2025.

Disponível em: <[https://www.archdaily.com.br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental/52805173e8e44e5830000098-villa-verde-housing-elemental-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com.br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental/52805173e8e44e5830000098-villa-verde-housing-elemental-photo?next_project=no)>

Acesso em: 02/2025

Além do Villa Verde, outros projetos de habitação evolutiva desenvolvidos pelo arquiteto, como o conjunto Quinta Monroy (2003) e o conjunto habitacional em Monterrey (2010), também seguiram essa lógica incremental. Essa estratégia contribuiu diretamente para a boa aceitação da proposta habitacional, ao oferecer não apenas uma estrutura física básica, mas um modelo em constante diálogo com a realidade das famílias.

Sendo assim, pode-se inferir que o problema não reside necessariamente no sistema construtivo em si, mas na forma como ele é concebido e aplicado. Como destacam Brandão e Lanzinha (2021), a compreensão do processo de habitar e o diálogo com os usuários são fundamentais para qualificar as habitações sociais. Projetos que associam sistemas estruturais rígidos a diretrizes de flexibilidade, sustentabilidade e participação dos moradores tendem a gerar bons resultados em termos de funcionalidade e apropriação. Dessa forma, a limitação não está apenas na rigidez material dos sistemas, mas sobretudo na carência de diretrizes projetuais que considerem a moradia como um organismo em transformação contínua, capaz de se adaptar às mudanças nas dinâmicas familiares e no cotidiano dos usuários.

## **2.2 AMPLIAÇÕES NO CONTEXTO HABITACIONAL**

Principalmente no contexto de casas térreas é comum que as habitações passem por ampliações e reformas ao longo da sua vida útil, no entanto a prática da ampliação em unidades habitacionais enfrenta desafios significativos. Dalla Vecchia e Kolarevic (2020), apontam que, embora a expansão das unidades seja uma prática comum, muitas dessas alterações são feitas ilegalmente pelos próprios moradores, devido ao fato de que as unidades raramente são projetadas com a ampliabilidade em mente.

Além disso, Borges e Librelotto (2020) destacam que as restrições estabelecidas pelos planos diretores, como a limitação da área construída e a taxa de ocupação, frequentemente dificultam a expansão das habitações, restringindo a capacidade de adaptação dos moradores. Romero e Ornstein (2003), também alertam que a falta de controle urbanístico adequado pode levar ao uso indevido dos espaços destinados à expansão, resultando na desorganização urbana e até mesmo na criação de favelas.

Essa questão também afeta socialmente pois a falta de opções de ampliação pode reduzir a diversidade de habitantes ao longo do tempo, forçando os residentes a deixarem suas comunidades e romperem laços sociais estabelecidos, em vez de adaptarem suas residências conforme suas necessidades mudam (Pelsmakers e Warwick, 2022). Para que essas adaptações sejam possíveis, Moraes e Villa (2020) destacam que a casa mínima, ou habitação-embriônica, deve necessariamente incluir opções de ampliabilidade.

No contexto do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), a consideração das ampliações é particularmente relevante, dado que as restrições orçamentárias limitam o investimento inicial. A Portaria nº 600 de 2018 do Ministério das Cidades, que estabelece diretrizes para elaboração de projetos e especificações técnicas mínimas da unidade habitacional do PMCMV, reconhece que é esperado que as famílias realizem mudanças e ampliem suas unidades após a ocupação. Contudo, há um descompasso entre o ideal projetual e a realidade observada (Dalla Vecchia e Medvedovski, 2021).

Essa falta de atendimento às necessidades dos moradores é evidenciada no Quadro 2, que destaca os estudos da RSL que abordam os principais motivos para reformas e ampliações, os aspectos negativos da autoconstrução, a falta de planejamento e projetos adequados para essas ampliações, além dos problemas de patologias que podem surgir como consequência dessas intervenções.

Quadro 2 - Estudos que abordam Ampliações e Reformas em HIS

Autores	Habitações/ Habitacões Sociais			
	Habitações não atendem as necessidades	Aspectos negativos da autoconstrução	Ausência de Projetos de Ampliação	Patologias provenientes de reformas
Ahmed (2018)				
Araujo e Villa (2020)				
Bellini (2020)				
Bigolin,Bussular e Silva Filho (2020)				
Bonetti et al. (2022)				
Bortoli (2018)				
Bortoli e Villa (2020)				
Brandão e Lanzinha (2021)				
Bridi et al. (2023)				
Dalla Vecchia e Kolarevic (2020)				
Dalla Vecchia e Medvedovski (2021)				
Femenias e Geromel (2019)				
Ferreira et al. (2020)				

Garrefa et al. (2021)				
Logsdon et al. (2016)				
Logsdon L, Fabrício M (2020)				
Maslova, S., Burgess, G. (2023)				
Monteiro e Miron (2018)				
Moraes e Villa (2019)				
Moreira e Silva (2017)				
Muianga et al. (2022)				
Muianga, Kowaltowski (2024)				
Parreira e Villa (2019)				
Patacchini e Venanzoni (2014)				
Rangel et al. (2020)				
Rodrigues et al. (2015)				
Simões e Leder (2022)				
Simões, Leder e Labaki (2021)				
Stojanović; Stamenovic (2015)				
Trujilo et al. (2020)				
Villa et al. (2017)				
Villa et al. (2022)				
Villa, Bortoli e Oliveira (2020)				
Villa, Bortoli e Vasconcellos (2023)				

Fonte: Elaboração própria.

Observam-se muitos desafios na adequação das habitações às necessidades, com os moradores demonstrando insatisfação com os edifícios de habitação pública, o que indica a necessidade de melhorias no desempenho e no atendimento às expectativas dos usuários (Chombo e Youm, 2021; Jiménez-Expósito et al., 2023).

No Brasil estudos mostram que os moradores frequentemente buscam adaptar suas moradias, reformando e ampliando suas residências (Bridi et al., 2023). Por exemplo, na dissertação de Bortoli (2018) a pesquisa demonstrou que 87,5% dos moradores de um conjunto habitacional em Uberlândia-MG reformaram suas casas, evidenciando a necessidade de adaptação das habitações. Em Cuiabá-MT, Logsdon et al. (2016) identificaram que 70% das moradias analisadas haviam sido modificadas, e 88% dos entrevistados expressaram a intenção de realizar futuras alterações em suas moradias, demonstrando uma busca contínua por melhorias.

No entanto, essas modificações muitas vezes são feitas sem assistência técnica, resultando em baixa qualidade construtiva, desperdício de material e geração de resíduos, afetando o conforto e a salubridade dos espaços habitacionais. Além disso, essas mudanças nem sempre resultam em melhorias

significativas na habitabilidade das residências (Logsdon e Fabrício, 2020; Muianga *et al.*, 2022; Villa *et al.*, 2022);

Bortoli (2023) observa que a inflexibilidade dos projetos ofertados pelo PMCMV está frequentemente associada à rigidez construtiva, caracterizada pela utilização de tecnologias autoportantes, o que dificulta a realização de intervenções (Villa *et al.*, 2017). Em alguns conjuntos, as plantas oferecidas ainda restringem as possibilidades de ampliação para frente e/ou fundos do lote padrão. Ademais, as adaptações realizadas pelas famílias sem a devida consideração estrutural podem comprometer tanto a integridade da construção quanto a segurança dos ocupantes. Planejar para que essas ampliações aconteçam sem comprometimento da estrutura, e, ou da deterioração da habitação é um desafio do projetista de HS que busca habitações resilientes (Digiocomo, 2004).

### **2.3 RESILIÊNCIA EM HABITAÇÕES SOCIAIS**

A palavra "resiliência" vem do termo latino "*resilio*", que significa "recuperar". Na literatura, resiliência é um conceito amplamente discutido e aplicado em diversas áreas, como física, ecologia, engenharia, planejamento e gestão de desastres naturais, entre outras (Meerow, Newell e Stults, 2016). O tema da resiliência é abordado em importantes agendas globais, como a Nova Agenda Urbana - Habitat III (2017)<sup>8</sup> e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030<sup>9</sup>. Nessas agendas, a resiliência é considerada essencial para enfrentar a vulnerabilidade resultante do rápido crescimento urbano e promover um desenvolvimento sustentável e equitativo.

Holling (1973) descreve a resiliência como "*a persistência das relações em um sistema e é uma medida da capacidade desses sistemas de absorver mudanças nas variáveis de estado, nas variáveis de direção e nos parâmetros, e ainda persistir*". Essa perspectiva ressalta a importância de preservar a identidade de um sistema após distúrbios, sendo o colapso associado à perda dessa identidade. Considerando as cidades como parte dos ecossistemas, o conceito de

---

<sup>8</sup> Disponível em: <<http://habitat3.org>> Acesso em: ago. 2024

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>> Acesso em: ago. 2024

resiliência se aplica também ao ambiente construído, onde edifícios e infraestruturas são elementos de longa duração (Garcia *et al.*, 2021).

Meerow e Newell (2019) apontam a necessidade de operacionalizar a resiliência por meio de um processo colaborativo e inclusivo, que leve em conta as diferentes prioridades das partes interessadas. À medida que o conceito de resiliência urbana ganha popularidade, torna-se essencial questionar como ele é aplicado na prática. Essas diversas perspectivas contribuem para um entendimento mais abrangente da resiliência no ambiente construído, destacando sua importância na criação e manutenção de espaços urbanos sustentáveis e adaptáveis. Garcia e Vale (2017) enfatizam a necessidade de medir a resiliência e desenvolver uma estrutura teórica para avaliar empreendimentos de habitação social.

Apesar da crescente importância da resiliência no ambiente construído, o setor de habitação social ainda não a incorporou plenamente, resultando em pouca pesquisa prática sobre como avaliá-la (Tavakoli *et al.*, 2022). É fundamental construir resiliência no sistema habitacional para absorver impactos e manter relações estáveis diante das mudanças, especialmente em face das mudanças climáticas, demográficas e de estilo de vida (Araujo e Villa, 2020; Broderick *et al.*, 2017).

A coprodução de resiliência comunitária surge como uma abordagem promissora para alcançar a resiliência social no ambiente construído, permitindo que os habitantes articulem suas próprias necessidades (Villa *et al.*, 2017). Essa abordagem ganha ainda mais relevância quando associada à importância da comunicação e do engajamento dos residentes desde as fases iniciais dos projetos (Pelsmakers e Warwick, 2022). Incorporar as necessidades dos moradores no processo de concepção, construção e formulação de políticas de habitação social não apenas prolonga o ciclo de vida útil do ambiente construído, mas também garante sua resiliência e capacidade adaptativa.

Com base nas soluções identificadas por Castaño-Rosa *et al.* (2022), os seis principais atributos de resiliência seriam: preparação, agilidade, participação, restauração, adaptabilidade e robustez. No Quadro 3 a seguir, foram sintetizadas algumas diretrizes para alcançar a resiliência de acordo com a RSL.

Sobressai-se a importância da adaptabilidade e capacidade adaptativa nas HS para alcançar a resiliência no contexto das habitações sociais. Diante disso, o primeiro passo para estabelecer uma estrutura para habitações resilientes é discutir o equilíbrio entre flexibilidade e a resistência. As abordagens mais claras e os métodos de avaliação de edificações resilientes a eventos climáticos extremos envolvem concebê-las como estruturas resistentes, duráveis e melhor protegidas, com o objetivo de suportar os impactos (Bigolin *et al.*, 2021).

Quadro 3 - Conceitos e Diretrizes De Resiliência

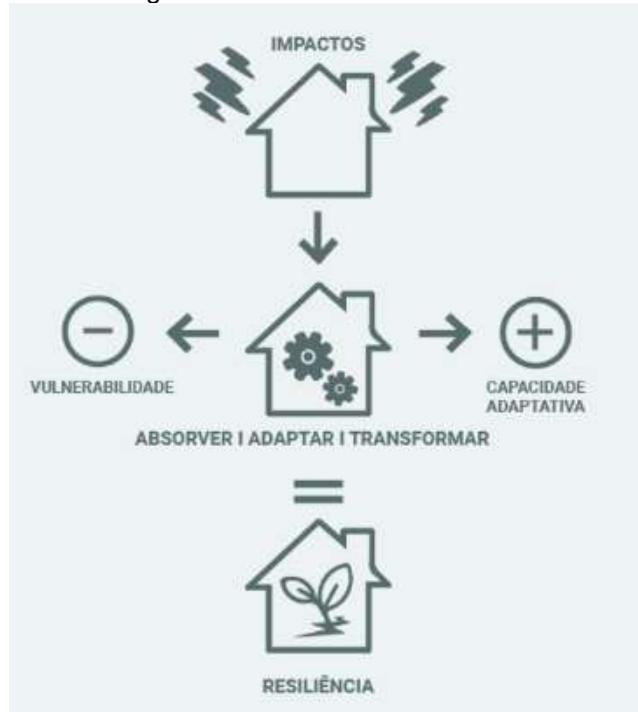
Autores	Conceitos e Diretrizes na busca de Resiliência em HS
Villa, Bortoli e Vasconcellos (2023); Dalla Vecchia e Medvedovski (2021); Simões e Leder (2022); Stojanović; Stamenovic (2015); Dalla Vecchia e Kolarevic (2020); Villa <i>et al.</i> (2017); Marvaldi, R., Pani, E. (2016); Bonetti <i>et al.</i> (2022); Moreira e Silva (2017); Bortoli e Villa (2020); Tavakoli <i>et al.</i> (2022); Kraatz (2018); Garrefa <i>et al.</i> (2021); Bellini (2020); Castaño-Rosa <i>et al.</i> (2022); Femenias e Geromel (2019); Pelsmakers e Warwick (2022); Moraes e Villa (2019); Parreira e Villa (2019); Logsdon L, Fabrício M (2020); Simões, Leder e Labaki (2021); Bortoli (2018); Logsdon, <i>et al.</i> (2016); Bridi <i>et al.</i> (2023); Muanga, Kowaltowski (2024); Villa, Bortoli e Oliveira (2020); Ahmed (2018); Brandão e Lanzinha (2021);	<b>Habitação Adaptável, Capacidade Adaptativa. (Flexibilidade, ampliabilidade)</b>
Stojanović; Stamenovic (2015); Moreira e Silva (2017); Garrefa <i>et al.</i> (2021); Castaño-Rosa <i>et al.</i> (2022); Jiménez-Expósito <i>et al.</i> (2023); Bortoli (2018); Bridi <i>et al.</i> (2023);	<b>Envolvimento dos Moradores e Coprodução de Resiliência</b>
Stojanović; Stamenovic (2015); Villa, <i>et al.</i> (2017); Marvaldi, R., Pani, E. (2016); Kraatz (2018); Bellini (2020); Femenias e Geromel (2019); Castaño-Rosa <i>et al.</i> (2022); Logsdon L, Fabrício M (2020); Villa <i>et al.</i> (2022); Bortoli (2018); Logsdon, <i>et al.</i> (2016); Muanga, Kowaltowski D (2024); Maslova, S., Burgess, G. (2023); Brandão e Lanzinha (2021);	<b>Diversidade na tipologia Habitacional (layout flexível/integração)</b>
Villa, Bortoli e Vasconcellos (2023); Dalla Vecchia e Medvedovski (2021); Stojanović; Stamenovic (2015); Dalla Vecchia e Kolarevic (2020); Bonetti <i>et al.</i> (2022); Moreira e Silva (2017); Garrefa <i>et al.</i> (2021); Araujo e Villa (2020); Castaño-Rosa <i>et al.</i> (2022); Femenias e Geromel (2019); Parreira e Villa (2019); Logsdon L, Fabrício M (2020); Brandão e Lanzinha (2021);	<b>Orientações Técnicas de Intervenções (ATHIS)</b>
Stojanović; Stamenovic (2015); Bigolin, Bussular e Silva Filho (2020); Villa, <i>et al.</i> (2022); Simões, Leder e Labaki (2021)	<b>Arquitetura Evolutiva/ Resiliência Evolutiva (Sistema Construtivo adaptativo)</b>
Araujo e Villa (2020); Garrefa <i>et al.</i> (2021); Castaño-Rosa <i>et al.</i> (2022); Chombo e Youm (2021); Villa, <i>et al.</i> (2022); Bortoli (2018); Muanga, Kowaltowski D (2024)	<b>Melhores Localizações, boa infraestrutura urbana, equipamentos sociais</b>
Dalla Vecchia e Medvedovski (2021); Simões e Leder (2022); Dalla Vecchia e Kolarevic (2020);	<b>Personificação/ Ampliação em massa</b>

Fonte: Elaboração própria.

Os impactos nas HS podem ser classificados em quatro ordens: a primeira, de origem natural e climática; a segunda, de natureza físico-arquitetônica; a terceira, físico-urbanístico; e a quarta, de caráter socioeconômico (Villa *et al.*, 2017). Esses impactos têm origem em causas que provocam ameaças e, consequentemente, resultam em efeitos negativos. No entanto, os moradores raramente conseguem identificar a causa ou a ameaça diretamente; o que eles percebem são os efeitos negativos, os desconfortos que se manifestam diariamente

em suas residências. Em resposta a esses impactos, o sistema pode apresentar duas possíveis reações: a capacidade adaptativa do sistema de se transformar ou a vulnerabilidade, que se manifesta na deterioração do sistema frente aos impactos (Parreira e Villa, 2019). A Figura 8 ilustra esse fluxo em busca de resiliência:

Figura 8 - Fluxo de Resiliência



Fonte: [CASA RESILIENTE] disponível em: <<https://www.casaresiliente.com/>> Acesso: 07/2024.

Conforme já mencionado, esta pesquisa faz parte de um projeto de pesquisa mais amplo denominado [CASA RESILIENTE]. Nessa investigação, a resiliência é tratada como um tema central, e para isso foi desenvolvida uma matriz que reúne uma série de atributos e indicadores (Figura 1), entendidos como facilitadores da resiliência no ambiente construído de habitações de interesse social (HIS). A elaboração dessa matriz fez parte da pesquisa referencial conduzida pelo grupo [MORA] desde 2016, culminando na criação de um conjunto de métodos de avaliação da resiliência aplicados ao ambiente construído. A matriz foi fundamentada em conceitos previamente citados, na pesquisa teórica sobre sistemas internacionais de avaliação da resiliência, em experiências de avaliação prévia e na observação de práticas em ambientes construídos.

A matriz avaliativa desenvolvida tem como objetivo orientar a avaliação da resiliência no ambiente construído, baseada na identificação dos principais

impactos, vulnerabilidades e na capacidade adaptativa. Para sintetizar todos os conceitos abordados na pesquisa, o quadro abaixo faz um recorte destacando as principais definições e conceitos estudados pelo grupo de pesquisa.

Quadro 4 - Estrutura Conceitual do [CASA RESILIENTE]

ESTRUTURA CONCEITUAL DA PESQUISA [CASA RESILIENTE]	
<b>RESILIÊNCIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO</b>	É uma capacidade do ambiente construído de lidar positivamente com mudanças ou impactos impostos ao longo do tempo, sem perder sua essência e funcionalidade, segundo certas habilidades que variam de acordo com a natureza do impacto (Garcia; Vale, 2018; Rodin, 2015; Pickett et al., 2014).
<b>AMBIENTE CONSTRUÍDO</b>	Todo o ambiente erigido, moldado ou adaptado pelo homem. São os artefatos humanos ou estruturas físicas realizadas pelo homem (ORNSTEIN, BRUNA & ROMERO, 1995). Resulta das interações entre o ambiente físico e o comportamento humano. Ao mesmo tempo, influencia e é influenciado por aspectos culturais e temporais, comportamentos socioespaciais humanos, relações afetivas e experiências ambientais (Elali e Pinheiro, 2013).
<b>EXPOSIÇÃO/ VULNERABILIDADE:</b>	Refere-se ao estado de sensibilidade/susceptibilidade a determinadas ameaças, principalmente decorrentes de características inerentes ao projeto entregue, à situação do edifício e comportamento dos usuários no momento da incidência dessas ameaças (Villa et al., 2017; Lemos, 2014; Maguire e Cartwright, 2008; Smit e Wandel, 2006; Brooks, 2003).
<b>IMPACTO:</b>	O termo impacto refere-se ao conjunto de choques agudos e/ou estresses crônicos que ameaçam a vida, os meios de subsistência, a saúde, os ecossistemas, as economias, a cultura, os serviços e a infraestrutura de uma sociedade exposta e ambiente construído, gerando efeitos negativos proporcionais ao estado de vulnerabilidade do sistema em um dado momento (Elias-Trostmann et al., 2020; Garcia e Vale, 2017; Arup E The Rockefeller, 2015; Lemos, 2014). Os impactos incidentes sobre o urbano são causados, a priori, por grandes eventos ou desafios globais (aqui chamados de grandes causas), com os quais os governos e a sociedade como um todo têm se deparado contemporaneamente, chamando para si grande atenção (Villa et al., 2022).
<b>AMEAÇAS:</b>	Referem-se aos fenômenos climáticos, ambientais, sociais, econômicos e/ou políticos incidentes sobre o urbano capazes de gerar efeitos sensíveis sobre o ambiente construído de HIS, na medida de sua vulnerabilidade. Podem classificar-se como choques agudos - eventos agudos repentinos que ameaçam uma cidade, como terremotos, chuvas fortes, ondas de calor, etc., ou estresses crônicos - desastres lentos que enfraquecem o tecido de uma cidade, como déficit habitacional quantitativo e qualitativo, ausência ou ineficiência de políticas públicas etc. (Arup & The Rockefeller Foundation, 2015).
<b>EFEITOS NEGATIVOS:</b>	Prejuízos sofridos ou causados por algo ou alguém, como danos físicos, morais, patrimoniais. Mais especificamente, referem-se às consequências negativas das ameaças incidentes, enfraquecendo laços sociais e afetivos entre moradores e entre estes e o ambiente construído que ocupam. Podem ser percebidos na escala do terreno, da estrutura, das vedações verticais e horizontais, das infraestruturas, ambientes e mobiliários (Brand, 1994). Sua extensão deriva e amplifica a exposição do ambiente e vulnerabilidade das pessoas às ameaças.
<b>ATRIBUTO DE RESILIÊNCIA:</b>	Objetivos que o ambiente construído deve buscar a fim de alcançar a resiliência (Villa et al., 2017).
<b>INDICADOR/SUBINDICADOR DE RESILIÊNCIA:</b>	Derivado da análise de fatores identificados como importantes para permitir que as comunidades urbanas se recuperem de choques e tensões. Juntos, formam o "sistema imunológico" da edificação. São os sub-elementos ou sub-aspectos de análise que explicam e/ou detalham os atributos (Villa et al., 2017).
<b>RECOMENDAÇÕES PARA RESILIÊNCIA:</b>	Ações ou estratégias que favorecem a resiliência do sistema.

Fonte: Bortoli (2023) p. 107, adaptado pela autora.

Como visto, os atributos representam os objetivos e qualidades que o ambiente construído deve alcançar para ser considerado resiliente. Já os indicadores são os elementos, características ou práticas essenciais que permitem às comunidades urbanas se protegerem contrachoque e estresses. Esses indicadores evidenciam o que ainda precisa ser considerado para a obtenção de casas resilientes, podendo incluir sub-indicadores que detalham cada atributo de forma mais específica. O objetivo deste estudo foi desenvolver e analisar, em particular, os atributos de "Flexibilidade" e seu indicador "Ampliabilidade", além dos sub-indicadores "Elasticidade" e "Expansibilidade", correlacionando-os com a "Resistência" e seu indicador "Durabilidade", todos dentro do contexto das habitações sociais, visando alcançar a resiliência.

Com base nos estudos que associam resiliência à habitação de interesse social, constata-se que a resiliência é essencial para melhorar a qualidade de vida dos moradores. Dessa forma, é fundamental desenvolver soluções que promovam ou reforcem essa resiliência, especialmente considerando que 1,6 milhões de habitações na faixa 1 do PMCMV já foram entregues e enfrentam esses desafios de adaptabilidade, e o programa prevê a entrega de mais dois milhões de moradias até 2026, possivelmente ainda seguindo os mesmos padrões das habitações anteriores.

## 2.4 ATRIBUTO DE FLEXIBILIDADE

A flexibilidade é um atributo essencial da resiliência, especialmente no contexto das habitações sociais. A capacidade de adaptação de uma habitação para atender às necessidades mutáveis dos moradores ao longo do tempo é essencial para garantir que as habitações permaneçam funcionais e confortáveis, mesmo diante de mudanças inesperadas. Esse conceito é amplamente defendido na literatura como um meio de melhorar a resiliência das habitações (Bortoli e Villa, 2020; Brandão e Heineck, 2003; Femenias e Geromel, 2020; Lopes, 2008; Parreira e Villa, 2019).

Ludovico e Brandão (2018) destacam a flexibilidade introduzindo o conceito de habitação evolutiva, que se refere à capacidade das moradias de se expandir e se adaptar, conectando-se a uma visão mais ampla de habitação flexível ou

adaptável. O conceito de flexibilidade na arquitetura tem sido explorado ao longo do tempo sob diversos pontos de vista. Abaixo, o Quadro 5 apresenta uma síntese dos conceitos históricos de flexibilidade arquitetônica:

Quadro 5 - Definições de flexibilidade

Conceitos de Flexibilidade		
Autor	Ano	Conceito
Rabeneck, Sheppard, Town	1973	A habitação flexível deve ser capaz de oferecer escolha e personalização; o conceito de flexibilidade lida com a técnica construtiva e distribuição de serviços.
Hertzberger	1991	No desenho flexível não existe uma solução única, preferível a todas as outras; Edificações polivalentes.
Groák	1992	A flexibilidade chama a atenção para a capacidade de responder várias disposições físicas possíveis.
Maccreanor	1998	A flexibilidade não implica a necessidade de mudanças intermináveis nem a ruptura com a fórmula tradicional.

Fonte: Borges e Librelotto (2020), adaptado pela autora.

De acordo com Galfertti (1997 *apud* Brandão, 2011), a flexibilidade pode ser entendida como o grau de liberdade que permite a diversidade de modos de vida e serve como um mecanismo eficaz para preencher a lacuna entre o arquiteto e o ocupante desconhecido. A falta de flexibilidade no projeto é uma das principais causas de intervenções, demolições parciais e até mesmo da demolição completa de edificações. Por essa razão, diversos autores defendem a importância da flexibilidade tanto na ocupação inicial dos espaços quanto ao longo de sua utilização (Brandão, 2011; Schneider e Till, 2005).

A flexibilidade, portanto, possibilita que pequenas adaptações sejam realizadas, mesmo em situações de instabilidade econômica dos usuários. Ela contribui para a diminuição de reformas onerosas e evita que os moradores precisem se mudar frequentemente. Além disso, a flexibilidade oferece a oportunidade de a residência ser utilizada para novos fins, como a criação de um espaço para um ponto comercial ou para que o morador possa trabalhar em casa, por exemplo (Xavier e Barbirato, 2011).

Schneider e Till (2005) propõem seis princípios de flexibilidade que podem orientar o projeto de habitações flexíveis, conforme apresentado no

Quadro 6. Esses princípios envolvem a implementação de tecnologias que abrangem desde técnicas inovadoras de construção e soluções estruturais avançadas até estratégias de manutenção que, combinadas ou aplicadas individualmente, proporcionam maior flexibilidade ao longo do tempo.

Quadro 6 - Princípios de flexibilidade

Princípio	Descrição
<b>Espaço</b>	A limitação de espaço pode restringir a flexibilidade. Fornecer mais espaço sem determinar seu uso específico permite que os moradores escolham como utilizar esses espaços.
<b>Construção</b>	Técnicas de construção muito especializadas podem limitar a flexibilidade futura, pois exigem habilidades específicas para qualquer adaptação.
<b>Projeto para adaptação</b>	O projeto deve antecipar a necessidade de mudanças, permitindo que o arquiteto visualize e planeje adaptações futuras.
<b>Camadas (layers)</b>	A separação clara das camadas de construção (como estrutura, vedações externas, instalações, divisórias internas e acabamentos) facilita o controle e a flexibilidade dessas camadas.
<b>Plano típico</b>	Desenvolver uma estrutura externa relativamente fixa com um núcleo central que concentre o acesso e as instalações permite a criação de espaços indeterminados entre eles, que podem ser configurados conforme necessário.
<b>Instalações</b>	As instalações devem ser planejadas para permitir futuras modificações e ampliações. Instalações verticais podem ser projetadas para passar por dutos de fácil acesso, enquanto as horizontais podem ser colocadas sob pisos elevados ou acima dos forros, oferecendo flexibilidade na disposição dos pontos de atendimento.

Fonte: Till e Schneider (2005), adaptado e traduzido pela autora.

Palermo *et al.* (2007) sugerem que a flexibilidade pode ser vista tanto na execução quanto no uso das habitações. A flexibilidade de execução refere-se à capacidade de um projeto habitacional ser construído em etapas, em vez de ser realizado de uma só vez. Isso permite que a construção seja iniciada com uma parte do edifício projetado, reduzindo o investimento inicial necessário e, consequentemente, o comprometimento financeiro das famílias. Essa abordagem é vista como vantajosa porque oferece opções para futuras expansões ou modificações, permitindo que a habitação se adapte às necessidades dos moradores ao longo do tempo, conforme a dinâmica familiar e outras circunstâncias.

Por outro lado, a flexibilidade de uso está relacionada à capacidade do projeto habitacional de se adaptar a diferentes formas de utilização ao longo do tempo. Essa flexibilidade considera não apenas a evolução das composições familiares, como a presença de agregados (pais, genros, noras, netos), mas também a necessidade de integrar espaços produtivos na residência. Esses espaços produtivos podem ser essenciais para que os moradores possam trabalhar de casa, especialmente em contextos em que o acesso ao mercado de trabalho formal é limitado. Além disso, a flexibilidade de uso facilita a adaptação dos espaços para atender às necessidades específicas das famílias, incluindo aquelas com necessidades especiais, garantindo assim a acessibilidade e a funcionalidade do ambiente ao longo do tempo (Palermo *et al.*, 2007).

Neste estudo, a intenção foi trabalhar tanto com a flexibilidade de execução quanto com a flexibilidade de uso, unindo os aspectos construtivos às necessidades familiares de uso. Como evidenciado acima, diversos autores definiram estratégias de flexibilidade, entre as quais são citadas: a adaptabilidade, ampliabilidade e a multifuncionalidade. Essas características podem ser vistas como indicadores do atributo maior, que é a flexibilidade.

Os indicadores de flexibilidade referem-se aos mecanismos que permitem a alteração e adaptação das habitações às necessidades dos usuários. Resumidamente, a **adaptabilidade** refere-se à capacidade de alteração interna da residência sem aumento de área; **ampliabilidade** envolve a expansão além do espaço construído original; e **multifuncionalidade** diz respeito à alteração de usos e funções através de elementos do espaço interno (Parreira, 2020). Abaixo temos o Quadro 7 com uma definição cada indicador de flexibilidade.

Quadro 7 - Indicadores de Flexibilidade

INDICADORES DE FLEXIBILIDADE	
INDICADOR	CONCEITO
<b>ADAPTABILIDADE</b>	A <b>adaptabilidade</b> consiste na capacidade da habitação de corresponder as necessidades e anseios dos usuários, partindo da troca, modificação, reajuste, adequação do espaço físico da habitação sem o aumento de área. Os subindicadores de adaptabilidade consistem em conversão, polivalência, evolução, neutralidade e personalização (Parreira 2020).
<b>AMPLIABILIDADE</b>	<b>Ampliabilidade</b> consiste na capacidade da habitação de receber novos cômodos e espaços que possam ser mais bem aproveitados em etapas subsequentes ou então agregando peças adjacentes (Brandão, 2002; Brandao; Heineck, 2003). Os subindicadores de ampliabilidade são a elasticidade e expansibilidade (Parreira, 2020)
<b>MULTIFUNCIONALIDADE</b>	A <b>multifuncionalidade</b> é a adaptação do espaço a diversos usos, podendo ocorrer ou não alteração na configuração espacial (Abreu, Heitor, 2007). A multifuncionalidade consiste no agrupamento de diversas funções em um mesmo elemento ou espaço (Lemos,2006). Os subindicadores de multifuncionalidade segundo Parreira 2020 são: sobreposição de atividades, versatilidade, mobilidade e ajustabilidade.

Fonte: Parreira (2020) adaptado pela autora

Nesta pesquisa, o indicador escolhido como estudo foi a ampliabilidade, pois teve como objetivo observar especificamente as ampliações das unidades habitacionais. A pesquisa de Xavier e Barbirato (2011), que abrange um estudo em habitações sociais térreas, identifica que a ampliabilidade foi o indicador de flexibilidade mais frequentemente utilizado pelos moradores, sendo que o princípio envolve a ampliação interna ou externa da habitação.

A ampliabilidade é a capacidade da edificação de se transformar fisicamente e de como o ambiente construído aceita essas ampliações. A vista que poucas moradias habitacionais mantêm a sua forma física original ao longo do tempo (Bortoli, 2023; Simões, Leder e Labaki, 2021; Parreira 2020).

#### **2.4.1 AMPLIABILIDADE**

A ampliabilidade no contexto de habitações sociais envolve a capacidade de uma unidade habitacional se expandir e se adaptar ao longo do tempo para atender às necessidades em constante mudança dos moradores. Druot, Lacaton e Vassal (2007) apontam que a ampliabilidade pode abranger diversas ações, como a expansão de um cômodo, a adição de uma varanda ou a criação de novos espaços funcionais. Amorim *et. al* (2015) caracterizam a ampliabilidade como a habilidade de modificar a habitação, independentemente de haver um acréscimo de área. Eles ressaltam a importância de considerar aspectos como a estrutura, as instalações, a cobertura e as orientações presentes no manual de uso da habitação ao realizar essas alterações.

Jorge (2012) afirma que a ampliabilidade pode incluir tanto a expansão integral ou parcial dos limites do edifício quanto a adição de novos elementos por meio de recuos e saliências ou, ainda, o aumento da área útil aproveitando altura excedente.

Conforme apontado, o conceito de ampliabilidade apresenta algumas divergências. A seguir, é apresentado um quadro (Quadro 8) com diferentes abordagens do conceito de ampliabilidade em habitações, conforme as referências utilizadas pela autora para fundamentar sua compreensão.

Quadro 8 - Definições de Ampliabilidade

Autor	Definição
<b>Brandão (2002)</b>	A ampliabilidade é um conceito de flexibilidade arquitetônica relacionado às exigências de polivalência a que recorrem principalmente usuários de habitações sociais.
<b>Brandão (2006)</b>	Representa a ampliação da casa mínima, ou do módulo inicial, de forma que mantenha sua funcionalidade e integração do projeto original.
<b>Xavier e Barbirato (2011)</b>	O processo que envolve a ampliação interna ou externa de uma habitação.
<b>Jorge (2012)</b>	Relaciona-se ao acréscimo de área ou de equipamentos à unidade de habitação ou ao edifício, enquanto um objeto coletivo.
<b>Parreira (2020)</b>	A ampliabilidade na arquitetura é vista como uma derivação do conceito de flexibilidade, sendo a capacidade da edificação de se transformar fisicamente mantendo ou otimizando a qualidade arquitetônica.

Fonte: Elaboração própria.

Para Jorge (2012) as ampliações são consideradas exógenas, quando envolvem a modificação dos limites exteriores do edifício, e endógenas, quando novas áreas são criadas dentro do volume já existente, aproveitando, por exemplo, um pé-direito elevado.

Brandão e Heineck (1998 *apud* Peteno *et. al* 2020) caracterizam a ampliabilidade como a capacidade da habitação de suportar modificações de forma sustentável, dividindo o conceito em *Add-on* (externa), referente à adição de elementos externos que dependem de condições de uso e ocupação do solo, e *Add-in* (interna), que envolve a disposição de maior espaço interno para um melhor aproveitamento do ambiente. Neste trabalho, o conceito de *Add-in* é definido como elasticidade e o de *Add-on* como expansibilidade.

Segundo Parreira (2020) subindicadores da ampliabilidade são a elasticidade e expansibilidade. A elasticidade refere-se à modificação da área habitável da moradia com a adição de cômodos novos (Brandão, 2002). Coelho (1993 *apud* Parreira 2020) relaciona a elasticidade com a evolução da superfície habitável da edificação.

O termo elasticidade é igualmente adotado por Paiva (2002), em sua dissertação intitulada *Habitação Flexível – Análise de conceitos e soluções*, que define que a elasticidade é uma forma permanente de flexibilidade. Essa definição contrasta com o conceito clássico da resistência dos materiais, segundo o qual a fase elástica representa a capacidade de um material retornar ao seu estado original. No campo da arquitetura habitacional, no entanto, o termo adquire um significado específico e contextualizado.

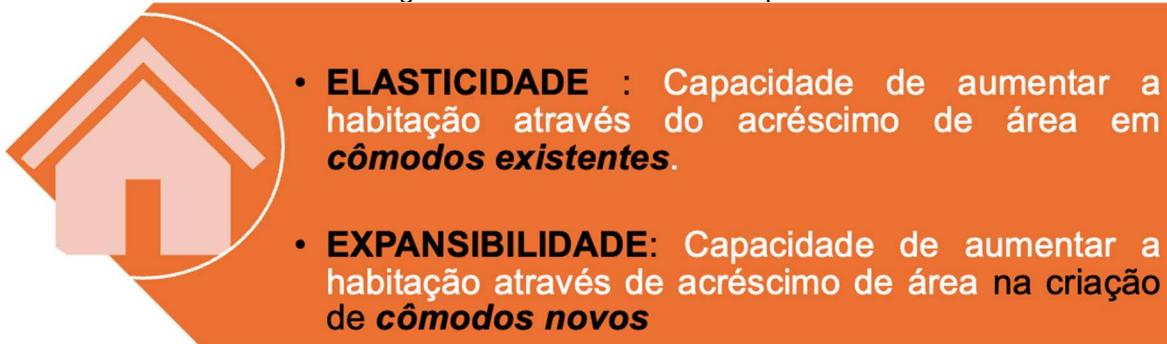
Considerando as interpretações apresentadas por esses autores, nesta pesquisa, elasticidade é compreendida como a capacidade de ampliar cômodos já existentes na edificação, aumentando-os em área e dimensão de forma permanente.

Já o termo expansibilidade, segundo Jorge (2012), refere-se à capacidade de adicionar metros quadrados após a entrega da habitação. Ludovico e Brandão (2018) descrevem a expansibilidade como a fase que ocorrem as adições. Peteno, Capelin e Trentini (2020) definem a expansibilidade como a possibilidade de aumento na quantidade de espaço em uma edificação.

Parreira (2020) reforça esse entendimento ao definir expansibilidade como a ampliação da edificação por meio da criação de novos cômodos, sem alteração da área dos ambientes já existentes, resultando no aumento da quantidade de espaços disponíveis. A autora também destaca que as camadas da edificação envolvidas nesse processo são: envolvente (sítio), estrutura, invólucro exterior, sistemas de serviços, circulação e acesso.

Com base nessas referências, nesta pesquisa, a expansibilidade é entendida como a capacidade de adicionar novos cômodos à unidade habitacional, ampliando a área construída sem alterar a dimensão dos ambientes já existentes. A Figura 9 apresenta o resumo das definições dos subindicadores de ampliabilidade — elasticidade e expansibilidade — adotados nesta pesquisa, conforme também utilizados no projeto de pesquisa maior [CASA RESILIENTE].

Figura 9 - Subindicadores de Ampliabilidade



Fonte: Elaboração Própria

A ampliabilidade e seus subindicadores são especialmente importantes para populações de baixa renda, onde a flexibilidade e a capacidade de adaptação são essenciais. Esses atributos permitem ajustes físicos nas habitações sem comprometer a qualidade arquitetônica, o que é crucial para atender às necessidades em constante evolução dos moradores (Logsdon e Fabrício, 2020; Mendes, Fabricio e Imai, 2020; Moraes e Villa, 2020; Pretlove e Kade, 2016).

## 2.5 ATRIBUTO DE RESISTÊNCIA

A resistência é um conceito abrangente, frequentemente associado à questão: "Resistir a quê?" Na engenharia, o termo resistência é comumente abordado no estudo da "Resistência dos Materiais", que pode ser definido como a análise da relação entre as forças externas que atuam sobre um corpo e as tensões internas geradas dentro desse corpo (Hibbeler, 2009). Em termos de mecânica,

"resistência mecânica" refere-se à capacidade de uma estrutura de suportar esforços externos sem sofrer deformações permanentes, garantindo integridade e a funcionalidade.

A resistência estrutural pode ser analisada a partir de diversos parâmetros, incluindo a resistência dos materiais, a configuração geométrica da estrutura e a qualidade e desempenho da construção. O livro *A Concepção Estrutural e a Arquitetura* (Rebelo, 2000), aborda como diferentes materiais, como concreto, aço e madeira, respondem diferentemente aos esforços solicitados, destacando que a escolha e o uso apropriado desses materiais e sistemas são essenciais para a integridade estrutural das edificações.

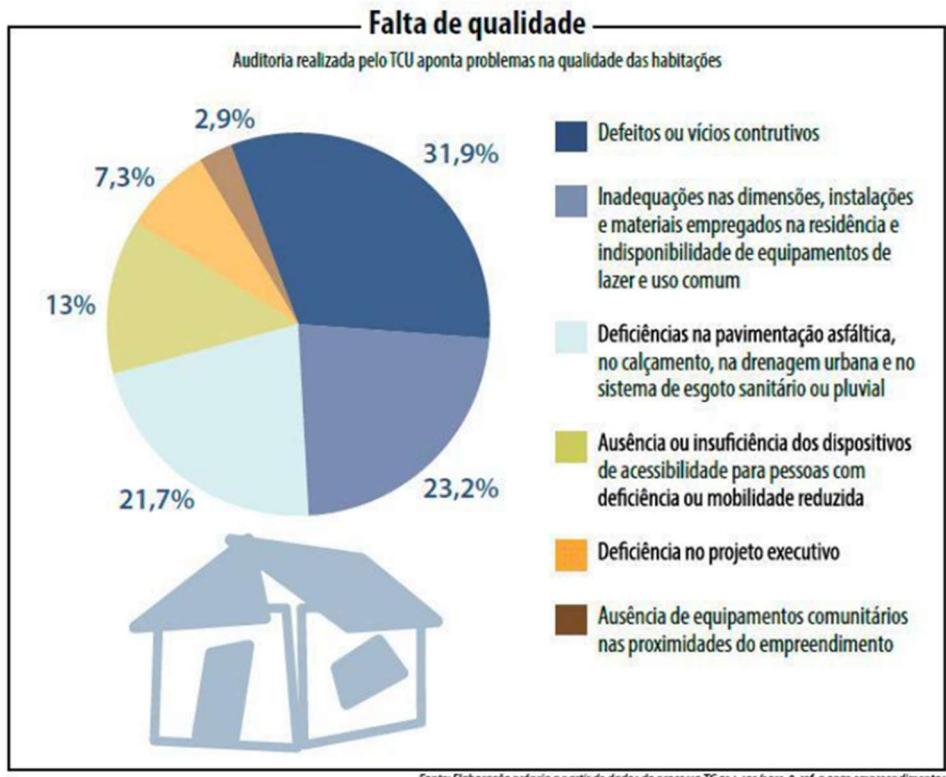
Além disso, a resistência é frequentemente analisada no contexto das normas técnicas e códigos de construção, que estabelecem os requisitos mínimos para garantir a segurança das edificações. No Brasil, várias normas são fundamentais para a resistência dos sistemas estruturais, como a NBR 15575 (Desempenho das Edificações), NBR 6120 (Cargas para Cálculos de Estruturas), NBR 8681 (Ações e Segurança nas Estruturas), NBR 14931 (Execução de Estruturas de Concreto), NBR 15961 (Alvenaria Estrutural – Blocos de Concreto) e NBR 15812 (Alvenaria Estrutural – Blocos Cerâmicos). Essas normas visam garantir um desempenho adequado das edificações ao longo de sua vida útil (CBIC, 2013).

O desempenho de uma edificação pode ser entendido como as condições mínimas de habitabilidade necessárias para que os usuários possam utilizar a construção de maneira segura e confortável durante um período determinado. O desempenho pode variar de acordo com as exigências e necessidades dos usuários, bem como dos cuidados na manutenção. Dessa forma, um bom desempenho ao longo da vida útil da edificação está diretamente relacionado à qualidade habitacional (Rangel et al., 2020).

A falta de qualidade habitacional é um problema frequentemente observado em Avaliações Pós-Ocupação (APO) de Habitações de Interesse Social (HIS) (Macedo et al., 2019; Logsdon et al., 2016; Manuel et al., 2019). Defeitos construtivos, vícios nos materiais empregados e inadequações no projeto são apontados em pesquisas como os principais indicadores de falta de qualidade

nessas habitações (Figura 10). Além disso, modificações realizadas pelos proprietários sem considerar as orientações técnicas podem comprometer a segurança estrutural das edificações.

Figura 10 - Motivos de falta de Qualidade Habitacional



Fonte: <https://www12.senado.leg.br> apud (Bortoli, 2023)

Essas intervenções, frequentemente realizadas sem a devida reabilitação estrutural, podem comprometer a estabilidade da edificação, resultando em problemas maiores e diversas manifestações patológicas que afetam a durabilidade e segurança das habitações sociais (Simões, Leder e Labaki, 2021).

Petenó *et al.* (2020), em seu estudo, propõe diretrizes para garantir a resistência do sistema construtivo, destacando a importância de prever sistemas construtivos independentes que separam as estruturas portantes das vedações, evitando construções em alvenaria estrutural que dificultam modificações expansivas. Outras recomendações incluem a definição de instalações hidráulicas e elétricas que não estejam fortemente vinculadas às vedações e pisos, facilitando futuras modificações; a concepção de soluções e dispositivos que permitam a interconexão entre componentes, viabilizando montagens e desmontagens em

intervenções de ampliação; a inclusão de elementos nos limites da construção original que auxiliem na expansão de novos ambientes.

O primeiro passo no processo de delinear uma estrutura resistente e resiliente envolve encontrar um equilíbrio entre robustez e flexibilidade. Segundo (Villa *et al.*, 2020), a resistência pode ser entendida como a capacidade física do ambiente construído de perdurar, oferecendo segurança e funcionalidade, além de apresentar estanqueidade, estabilidade e durabilidade. Diante do exposto, essa pesquisa busca responder à questão "**Resistir a quê?**" O atributo de resistência, no contexto deste estudo, refere-se à capacidade de uma casa resiliente de **resistir as ampliações sem comprometer sua estabilidade e durabilidade**.

### **2.5.1 DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE**

A durabilidade pode ser definida como uma medida da vida útil de um produto, abrangendo tanto dimensões econômicas quanto técnicas, e considerando o período durante o qual esse produto atende às demandas de um usuário (Garvin, 1987 *apud* Richter e Alegre, 2007).

No ambiente construído, segundo John *et al.* (2002), a durabilidade é a capacidade do edifício e suas partes manterem ao longo do tempo o desempenho, quando expostas às condições normais de uso. Mensurar o quão durável uma construção é, se torna mais complexo quando esta é exposta a possibilidade de reparos, expansões, ao seu uso destinado, a sua ocupação, e ainda as intempéries do meio. Assim sendo, a essência de longevidade variará, e, portanto, a durabilidade pode ser entendida como a capacidade do meio em se manter íntegro diante aos impactos. Logo, a durabilidade nesta pesquisa é vista como um indicador do atributo de resistência.

Além disso, a durabilidade de uma edificação poderá ser comprometida caso as recomendações de manuseio não sejam seguidas. A durabilidade não é uma propriedade inerente de um material ou componente, mas depende do meio onde eles estão inseridos e das condições de uso. A NBR 6118 (ABNT 2014), no item 7 que aborda critérios de projeto visando à durabilidade, enfatiza que devem ser evitadas disposições arquitetônicas e construtivas que possam reduzir a durabilidade, além de prever em projeto o acesso para inspeção e manutenção das partes da estrutura.

Molin *et al.* (2016) também destacam que, para garantir ou prolongar a vida útil de um edifício, é essencial que os usuários realizem a manutenção dos sistemas da edificação. O construtor é responsável por fornecer um manual que oriente os usuários e administradores dos empreendimentos na realização de manutenções corretivas e preventivas nos sistemas das edificações entregues (Borges, 2008).

O manual de uso, operação e manutenção é um documento que deve conter as informações necessárias para orientar as atividades de uso, conservação e manutenção de uma edificação, tanto das unidades autônomas quanto das áreas comuns. Ele deve ser elaborado de acordo com a NBR 14037, que estabelece diretrizes relativas à linguagem, registro de manutenções, motivos de perda de garantia e recomendações, entre outros aspectos, garantindo assim que a manutenibilidade seja eficaz e prolongue a vida útil da edificação.

No entanto, observa-se uma realidade social e cultural em que grande parte dos usuários não faz uso adequado dos manuais de operação dos edifícios. Conforme apontado por Rodrigues *et al.* (2018), não seguem as recomendações relativas a ampliações e reformas contidas nesses manuais — fato que também foi constatado por meio dos instrumentos de pesquisa aplicados nesta dissertação.

Segundo a Norma de Desempenho NBR 15575 (ABNT, 2013), devem ser realizadas manutenções preventivas e, sempre que necessário, manutenções corretivas assim que um problema se manifestar, a fim de impedir que pequenas falhas progridam para manifestações patológicas mais extensas.

Diante disso, a manutenibilidade é um indicador essencial para garantir a durabilidade de uma edificação, sendo considerada na pesquisa como um subindicador de durabilidade.

## 2.6 PATOLOGIA NO CONTEXTO DE HIS

Patologia da construção civil refere-se a problemas que afetam a qualidade, segurança e durabilidade das edificações, tais como fissuras, trincas, umidade e danos estruturais. Esses problemas surgem frequentemente devido a deficiências no processo construtivo, materiais de baixa qualidade, falta de manutenção adequada e exposição a agentes ambientais adversos, comprometendo o desempenho e a vida útil das construções (Cardenete e Martínez, 2016; Ferreira *et al.*, 2020; Rangel *et al.*, 2020).

De acordo com Souza e Ripper (1998), o termo ‘patologia das estruturas’ engloba o estudo das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. Cardenete *et al.* (2016) ampliam esse conceito, definindo patologia construtiva como a incapacidade de um edifício de atender ao seu nível de exigência ou durabilidade esperada. Isso inclui tanto danos físicos que afetam total ou parcialmente a integridade do edifício quanto deficiências em condições específicas que ocorrem em partes do edifício, nos seus materiais, elementos ou sistemas construtivos.

No resultado da revisão sistemática sobre patologia, ressalta-se a importância de abordagens integradas e preventivas ao longo de todo o ciclo de vida das edificações para garantir sua durabilidade e segurança estrutural, como proposto nas diretrizes apresentadas para a prevenção de patologias em habitações (Quadro 9).

Quadro 9 - Diretrizes para prevenção de patologias

Autores	Diretrizes para prevenção de patologias
Macedo e Machado (2019); Carraro e Dias (2014)	<b>Planejamento Adequado:</b> As habitações devem ser projetadas considerando as necessidades dos moradores, incluindo ventilação, iluminação natural, acessibilidade e segurança.
Carraro e Dias (2014); Rodrigues, et al. (2015)	<b>Qualidade dos Materiais e Construção:</b> Utilização de materiais de qualidade e boas práticas de construção para evitar problemas estruturais e manifestações patológicas.
Carraro e Dias (2014); Trujillo et al. (2020); Rodrigues et al. (2015)	<b>Manutenção Regular:</b> Realização de manutenção periódica para prevenir e corrigir problemas como vazamentos, infiltrações e deterioração dos materiais.
Carraro e Dias (2014); Trujillo et al. (2020); Ono et al. (2017)	<b>Acompanhamento Técnico:</b> Acompanhamento por profissionais técnicos, como engenheiros e arquitetos, para realizar vistorias e orientar os moradores sobre a manutenção adequada.
Carraro e Dias (2014); Rodrigues, et al. (2015); Trujillo et al. (2020)	<b>Capacitação dos Moradores:</b> Promover a capacitação dos moradores para a manutenção preventiva e identificação de possíveis problemas, proporcionando o entendimento de manuais técnicos.
Ferreira et al. (2020)	<b>Identificação e Diagnóstico das Causas:</b> Identificar e diagnosticar as causas das patologias para realizar os reparos necessários.
Ferreira et al. (2020)	<b>Implementação de Manutenção Preventiva:</b> Realizar manutenção preventiva para evitar o surgimento de novas patologias.

Fonte: Elaboração própria.

Além disso, as patologias estão frequentemente relacionadas à autoconstrução e à construção progressiva sem apoio técnico (Muianga e Kowaltowski, 2024). Lima (2005) ressalta que a maioria das manifestações

patológicas em edificações surge após a ocupação pelos usuários, sendo muitas vezes agravadas pela má utilização dos sistemas ou pela falta de manutenção adequada. Alterações realizadas durante reformas e ampliações, sem o devido acompanhamento de um profissional qualificado, também são fatores que contribuem significativamente para o surgimento de patologias.

Em um estudo publicado pela revista Mercado da Construção<sup>10</sup>, apontou que, entre as unidades do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) da Faixa 1, construídas entre 2011 e 2014, distribuídas em 110 municípios de 20 estados do Brasil, foram identificadas patologias em 336 empreendimentos (93 mil unidades habitacionais). As principais patologias relatadas foram fissuras (30,8%), infiltrações (29%), vazamentos (17,6%) e problemas na cobertura (12,3%). Originadas por principalmente falhas (de projeto e execução) ou deficiências dos ambientes por causa da incidência de água.

De maneira semelhante, a pesquisa de Carraro e Dias (2014) em Uberlândia revelou que todas as unidades habitacionais estudadas apresentavam manifestações patológicas, com 43% dos casos representados por fissuras, 22% por deslocamento de revestimento, 20% por irregularidades no acabamento e 15% por umidade. Neste estudo a origem das manifestações foram apontadas que a maioria foi na execução (40%) seguido de erros de projeto (30%), manutenção (20%) e os materiais (10%). A maioria das incidências localiza-se nos elementos construtivos da envoltória das edificações.

Diante do exposto, dentre as manifestações patológicas mais frequentes em HIS, destacam-se as fissuras, que podem surgir em alvenarias, revestimentos e elementos estruturais. Essas manifestações são frequentemente causadas por movimentações térmicas, recalques diferenciais, ausência de juntas de dilatação ou retração, além de falhas na execução (Leal, 2021).

Outra patologia recorrente é a presença de umidade nas edificações, observada tanto sob a forma de infiltrações quanto de umidade ascendente. A infiltração em paredes e coberturas costuma estar relacionada à ausência ou à má

---

<sup>10</sup> Disponível em: < <https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2017/02/epoca-negocios-quase-50-das-unidades-do-minha-casa-minha-vida-tem-falhas-deconstrucao.html#:~:text=De%20um%20total%20de%20688,2093%20mil%20unidades&text=uase%20metade%20dos%20im%C3%B3veis%20destinados,incompatibilidade%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao%20projeto.> > Acesso: Agosto de 2024.

execução de impermeabilizações, falhas em calhas, rufos ou sistemas de drenagem. Já a umidade por capilaridade é resultado da absorção da água do solo por elementos construtivos porosos, quando não há barreiras eficazes nas fundações. Essas manifestações comprometem o desempenho térmico e hidrotérmico das habitações, favorecendo o surgimento de mofo, bolor e degradação de materiais. Sendo que essas podem desencadear problemas respiratórios e alérgicos nos moradores.

Além disso, são comuns as falhas em revestimentos, como descolamento, causadas por incompatibilidade entre materiais, movimentações não previstas e preparo inadequado da base de assentamento. Também são recorrentes eflorescências — manchas esbranquiçadas resultantes da migração de sais solúveis — e desagregações superficiais, ambas associadas à presença de umidade e à qualidade inferior dos insumos empregados (Bauer, 2015).

Figura 11 - Manifestações Patológicas comuns em Habitações Sociais



Fonte: Acervo da autora

Para mitigar essas patologias, é fundamental adotar boas práticas nas fases de projeto e execução, como a especificação adequada de materiais, a capacitação da mão de obra e a implementação de sistemas eficientes de impermeabilização. Além disso, a manutenção preventiva e corretiva deve ser realizada regularmente para garantir a durabilidade e a salubridade das habitações de interesse social.

### 3. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO PARA HIS

Neste capítulo, foi apresentada uma introdução ao método de avaliação pós-ocupação, com detalhes sobre a metodologia adotada nesta etapa da pesquisa, o planejamento dos instrumentos utilizados, descrição dos instrumentos e a contextualização dos estudos de caso.

#### 3.1 APO – AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO

Conforme definido por Villa, Saramago e Garcia (2015), a Avaliação Pós-Ocupação (APO) consiste em um conjunto de métodos e técnicas destinados a avaliar o desempenho de edificações e ambientes construídos após sua ocupação. Esses métodos consideram não apenas o ponto de vista dos espaços, mas também a satisfação dos usuários, permitindo a elaboração de diagnósticos precisos e bem fundamentados sobre os aspectos positivos e negativos desses ambientes. As informações obtidas servem de base para recomendações e intervenções em edifícios existentes, além de contribuírem para o desenvolvimento de novos projetos semelhantes, estabelecendo assim um ciclo de retroalimentação que aprimora a qualidade do processo de projeto (Figura 12).

Figura 12 - Ciclo Virtuoso do Edifício



Fonte: Villa *et al.* (2015), adaptado pela autora.

A APO tem se consolidado como uma ferramenta eficaz para compreensão da qualidade e a satisfação dos moradores em projetos de habitação social. O estudo realizado por Maslova e Burgess (2023) enfatiza a importância de coletar *feedback* dos usuários ao longo do tempo, com o objetivo de entender plenamente a experiência de moradia dos residentes e identificar melhorias necessárias para assegurar a sustentabilidade e qualidade das habitações sociais, considerando tanto a percepção técnica quanto a perspectiva dos usuários (Bridi *et al.*, 2023; Monteiro e Miron, 2018).

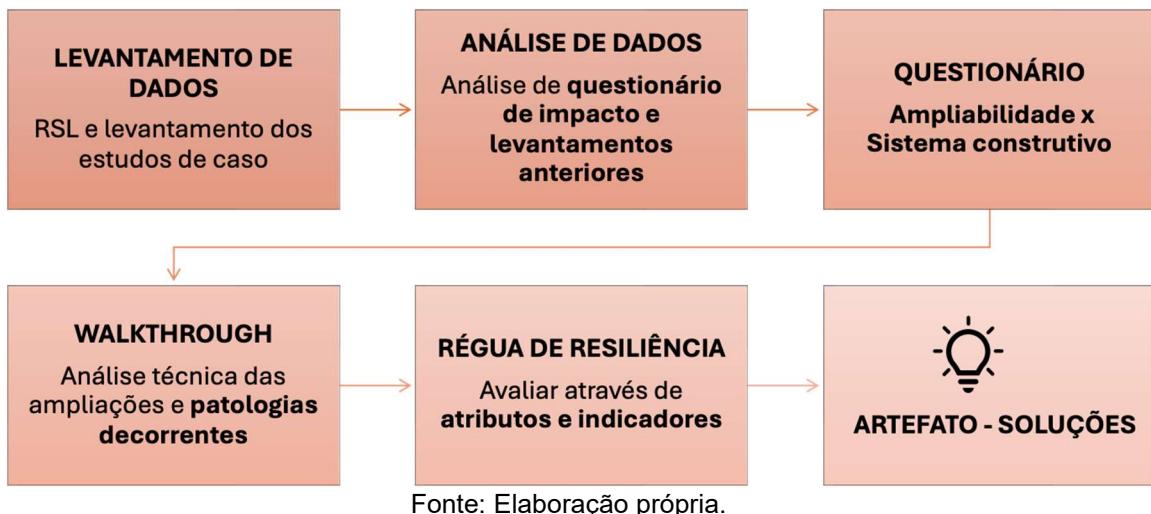
Contudo, as pesquisas revelam lacunas e desafios na área. Muianga e Kowaltowski (2024) por exemplo, observam que a maioria das avaliações pós-ocupação tende a enfatizar as questões externas do ambiente habitacional, muitas vezes negligenciando os impactos internos que podem influenciar diretamente a qualidade de vida dos moradores. Nesse contexto, a presente pesquisa propõe avaliar não apenas os impactos relacionados às características técnicas das habitações, mas também incorporar a perspectiva dos moradores, buscando uma análise mais holística e integrada.

### **3.2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA APO**

No contexto deste estudo, a Avaliação Pós-Ocupação (APO) será no momento após o uso das habitações, ou seja, na fase pós-ocupação. A aplicação da APO concentra-se na unidade habitacional como escala de estudo, com os instrumentos de pesquisa direcionados aos moradores de habitações de interesse social. As abordagens adotadas envolvem uma análise multidimensional, que abrange aspectos técnico-construtivos, funcionais e comportamentais, com ênfase especial na ampliabilidade das unidades habitacionais.

Os procedimentos metodológicos empregados para atingir os objetivos da avaliação serão: levantamento de dados (RSL e levantamento geral dos empreendimentos dos estudos de caso), aplicação de questionários sobre ampliabilidade e sistema construtivo, análise *walkthrough*, régua de resiliência e, finalmente, a criação de um artefato focado em soluções práticas para promover um ambiente construído mais resiliente, conforme ilustrado na Figura 13. Para a aplicação dos instrumentos houve a autorização do Comitê de Ética em pesquisa com protocolo: CAAE 56151522.3.0000.5152.

Figura 13 - Procedimentos metodológicos



No levantamento de dados, a RSL visa constatar e analisar pesquisas que abordam tanto o sistema construtivo quanto as ampliações em habitações de interesse social (HS). Conforme já apresentado (Cap. 2), esse processo foi fundamental para compreender os atributos e indicadores de resiliência, que serão analisados na perspectiva do sistema construtivo e das ampliações, orientando as informações a serem coletadas nos instrumentos de APO.

Foi aplicado um questionário (instrumento 1, apêndice B) estruturado aos moradores, focado nas ampliações e no sistema construtivo, com o objetivo de compreender se o sistema construtivo rígido impacta nas ampliações e analisar a materialidade dessas ampliações. Embora o sistema construtivo abarque uma ampla gama de componentes, após a revisão sistemática da literatura e informações de pesquisas como a de Carraro e Dias (2014), que indica que a maior incidência de manifestações patológicas ocorre nos elementos construtivos da envoltória das habitações, a pesquisa foi delimitada aos **componentes da envoltória: paredes, piso e teto**.

A análise *walkthrough* (instrumento 2, apêndice C e D) foi utilizada para investigar questões relacionadas à ampliabilidade e às possíveis manifestações patológicas decorrentes dessas ampliações.

Por fim, a régua de resiliência (instrumento 3, apêndice E e F) foi produzida para indicar o nível dos atributos analisados nos estudos de caso e sua relação com os problemas identificados. Isso permitiu uma metrificação e associação de dados com os parâmetros estabelecidos em normas, com o objetivo de

compreender o quanto o sistema de paredes autoportantes influencia na resiliência das habitações sociais.

Por fim, as informações obtidas por meio da Avaliação Pós-Ocupação (APO) foram sistematizadas em um artefato composto por fichas e orientações. Este artefato teve como objetivo facilitar a aplicação prática dos resultados da APO, proporcionando um guia claro e objetivo. O objetivo principal foi fornecer suporte a usuários, prestadores de serviços e arquitetos, promovendo estratégias que melhoram as condições de vida das populações em situação de vulnerabilidade social. Os métodos empregados na pesquisa foram sintetizados na Figura 14, onde são pontuados os materiais e técnicas utilizados, além do tempo necessário, dos equipamentos e da amostragem de cada instrumento.

Figura 14 - Síntese dos instrumentos de APO

	<b>LEVANTAMENTO DE DADOS</b>		<b>ANÁLISE DE DADOS</b>		<b>QUESTIONÁRIO</b>		<b>WALKTHROUGH</b>		<b>RÉGUA DE RESILIÊNCIA</b>		<b>ORIENTAÇÕES E PROPOSIÇÕES</b>
MATERIAIS E TÉCNICAS	RSL e Levantamento geral dos empreendimentos analisados	Analizar questionários e dados de pesquisas anteriores	Questionário Estruturado	Observações e análise Técnicas. Roteiro Estruturado, croquis e fotos.	Associação dos métodos anteriores	Fichas e Orientações projetuais					
RESPONDENTE	Pesquisadora	Pesquisadora	Moradores	Pesquisador (avaliador)	Pesquisador e Morador	Pesquisadora					
MÉTODO	Qualitativo/ Quantitativo	Qualitativo	Quantitativo	Qualitativo	Qualitativo/ Quantitativo	Qualitativo					
TEMPO ESTIMADO DE COLETA	24 meses	12 meses	2 meses	2 meses	2 meses	2 meses					
EQUIPAMENTO	Notebook	Notebook	Celular/tablete e câmera	Celular, câmera, trena	Notebook para analisar os dados	Notebook					
AMOSTRAGEM	Não se aplica	Não se aplica	36 em cada Estudo de Caso	18 casas em cada estudo de caso	100%	Não se aplica					

Fonte: Elaboração própria.

### 3.3 PLANEJAMENTO DA ANÁLISE PÓS-OCUPAÇÃO

Para o planejamento da APO, foram considerados o tema e os benefícios de cada instrumento (questionário, *walkthrough* e régua de resiliência), as fontes (moradores ou o pesquisador), os avaliadores, métodos qualitativos ou quantitativos, limitadores, recursos necessários, tipos de ferramentas, dados coletados e o conhecimento adquirido. Detalhados a seguir no quadro de planejamento de APO (Quadro 10).

Quadro 10 - Planejamento Instrumentos de APO

INSTRUMENTOS	QUESTIONÁRIO AMPLIABILIDADE x SISTEMA CONSTRUTIVO	WALKTHROUGH ÁNALISE TÉCNICA DAS PATOLOGIAS	RÉGUA DE RESILIÊNCIA METRIFICAR A PESQUISA
REQUERENTE	Mestranda	Mestranda	Mestranda
MOTIVAÇÃO	No contexto de habitações sociais térreas, a maioria dos moradores realiza por conta própria ampliações para atender as necessidades das famílias. Entretanto essas ampliações podem acarretar problemas maiores na estrutura da casa.	Investigar como o sistema construtivo rígido impacta nas ampliações e observar as causas e consequências de possíveis patologias decorrentes nessas ampliações.	Aferir e indicar o nível dos atributos nos estudos de caso e a inter-relação com os problemas identificados. Proporcionando assim a criação de parâmetros sobre a resiliência e os sistemas construtivos.
AUTORIZAÇÃO/ APROVAÇÃO	Comite de ética em pesquisa (CEP) e dos moradores que irão preencher os questionários	Autorização dos moradores para acesso a unidade habitacional para análise	Não há necessidade de autorização.
TEMA	Impactos do sistema construtivo rígido nas reformas e ampliações de HIS	Ampliabilidade e Sistema construtivo e suas eventuais patologias	Indicação dos níveis dos atributos analisados
BENEFÍCIOS	Compreender como o sistema construtivo impacta na ampliabilidade	Compreender como o sistema construtivo impacta na ampliabilidade	Compreender os níveis de ampliabilidade dos sistemas
FONTES	Respondentes (Moradores)	Análise da pesquisadora (análise técnica posterior se necessário)	Análise e síntese da pesquisadora
AVALIADORES	Mestranda, grupo de pesquisa e alunos de graduação	Mestranda	Mestranda
ÂMBITO	Amplitude: Dois empreendimentos, sistema em alvenaria estrutural cerâmico e paredes autoportantes	Amplitude: Dois empreendimentos, sistema em alvenaria estrutural cerâmico e paredes autoportantes	Amplitude: Dois empreendimentos, sistema em alvenaria estrutural cerâmico e paredes autoportantes
MÉTODO	Quantitativo	Qualitativo	Quantitativo
LIMITADORES	Atingir o nº de questionários da amostra; Tempo para aplicação;	Várias visitas ao local; Tempo para análise;	Levantar todos os dados necessários e fundamentações para metrificar os atributos; Tempo;
REVISÃO	Revisão dos questionários (após teste)	Revisão da análise walkthrough (se necessário)	Revisão da Régua
RETRABALHO	Reaplicação de questionário (Se necessário)	Refazer walkthrough (Se necessário)	Readequação da Régua após análise (Se necessário)
COMUNICAÇÃO	Através da dissertação da pesquisadora, artigos e os resultados serão sintetizados e disponibilizados através de orientações de reformas no app web [REFORMA NA PALMA DA MÃO]		
DISCUSSÃO	Discussão será feita junto ao grupo MORA, dissertação e participação em eventos científicos (artigos, resumos etc.)		
AÇÃO	25/05/2024 a 15/06/2024	25/05/2024 a 15/08/2024	1º trimestre de 2025

Fonte: Elaboração própria.

### **3.4 DETALHAMENTO DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

#### **3.4.1 INSTRUMENTO 1 – QUESTIONÁRIO**

O objetivo geral do questionário é compreender como o sistema construtivo impacta as ampliações em Habitações de Interesse Social (HIS) e, consequentemente, afeta a resiliência dessas moradias. Para isso, foram identificados dois pontos principais: as ampliações e o sistema construtivo.

Conforme discutido no capítulo 2, as ampliações representam a capacidade das habitações de serem flexíveis. Habitações flexíveis são aquelas que podem adaptar-se às necessidades mutáveis dos usuários, tanto permitindo escolhas de layout antes da ocupação quanto ajustando-se ao longo do tempo. Esses aspectos são essenciais para garantir a satisfação dos moradores e evitar a obsolescência das construções, especialmente diante das rápidas mudanças demográficas, sociais e culturais. Dessa forma, o atributo central a ser avaliado em relação à resiliência dessas habitações é a flexibilidade.

Especificamente, a avaliação focou-se no indicador de ampliabilidade, que na arquitetura, pode ser vista como derivação do atributo de flexibilidade e refere-se à capacidade da edificação de se expandir fisicamente para acomodar novos espaços (Brandão e Heineck, 2003). Este indicador foi avaliado por meio de dois subindicadores: elasticidade e expansibilidade. A elasticidade é entendida como a capacidade de ampliar a área de cômodos existentes, aumentando-os em dimensão e área (Parreira, 2020), enquanto expansibilidade refere-se à criação de novos cômodos na edificação, estendendo-a em comprimento, volume ou superfície (Lopes, 2008). Com base nesses indicadores e subindicadores o questionário foi estruturado.

No contexto do sistema construtivo, os atributos avaliados para a resiliência são a resistência e o desempenho das edificações. No Brasil, a NBR 15575 (ABNT, 2013) define desempenho como o comportamento em uso de um edifício e seus subsistemas. De acordo com Lorenzi (2013), a resistência e o desempenho de uma edificação resultam do equilíbrio entre o meio ambiente, a função e a solução construtiva ao longo de toda a vida útil da construção. Assim, pode-se concluir que a resistência de uma habitação é a sua capacidade de manter a integridade e

funcionalidade ao longo de sua vida útil. Nesse sentido, o questionário avaliou tanto a questão da durabilidade/qualidade, patologias, prevenção e manutenção.

Os aspectos gerais a serem avaliados foram divididos em três seções principais. A primeira seção é composta por dados e informações gerais dos respondentes. A segunda seção aborda questões relacionadas à ampliabilidade das habitações, enquanto a terceira seção trata da resistência dessas habitações. Esses aspectos estão ilustrados na Figura 15.

Figura 15 - Seções gerais do instrumento 1



Fonte: Elaboração própria

Adentrando em cada aspecto, o questionário foi dividido em 7 principais seções, conforme visto na Figura 16:

Figura 16 - Detalhamento das seções do instrumento 1



Fonte: Elaboração própria.

O questionário passou inicialmente por um pré-teste com 5 moradores, o que permitiu incorporar ajustes na linguagem e nos termos utilizados para melhorar a compreensão dos respondentes. Por exemplo, o termo "patologias" foi substituído por "problemas", e "gênero" foi alterado para "sexo", visando maior clareza na identificação dos participantes. Correções foram feitas para abordar situações em que os moradores já haviam se mudado após a realização das ampliações, o que dificultava o detalhamento das obras, pois os novos moradores não estavam presentes durante as intervenções e, portanto, não tinham conhecimento sobre as alterações feitas.

Mesmo após a revisão do pré-teste e a aplicação do questionário no Conjunto Habitacional Pequis (50% da amostra), foram identificadas necessidades adicionais de ajustes. Uma inclusão importante foi a pergunta sobre o status das ampliações, ou seja, se estavam finalizadas ou não, uma vez que se constatou que, frequentemente, as ampliações realizadas não incluíam acabamentos em suas materialidades. Além disso foi adicionada uma questão sobre a utilização do manual de uso para fins de reformas e ampliações nas UH. Essas perguntas adicionais e correções foram incorporadas na aplicação do questionário no bairro Shopping Park (os outros 50% da amostra). O pré-teste e ambos os questionários foram aplicados de maneira presencial, e o instrumento completo pode ser visualizado no Apêndice B.

### **3.4.2 INSTRUMENTO 2 – WALKTHROUGH**

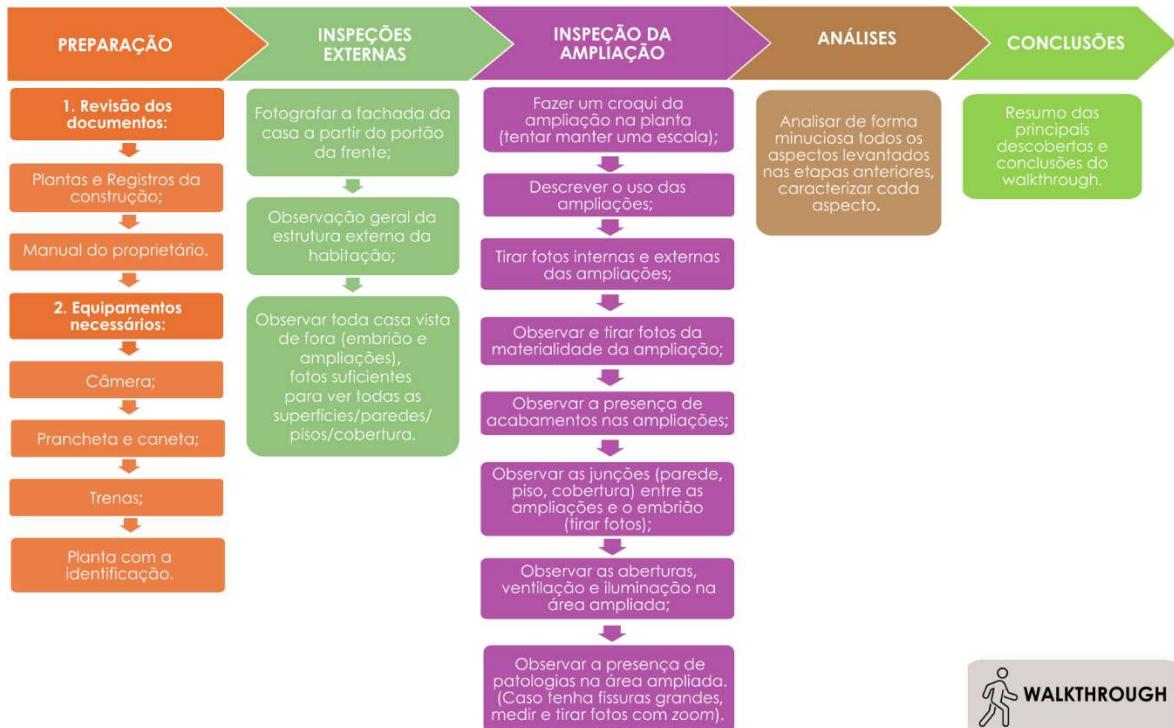
O *walkthrough* é um instrumento de observação direta do pesquisador que integra a Avaliação Pós-Ocupação (APO), sendo utilizado para coletar e analisar dados multidisciplinares do ambiente construído. Seu foco está na identificação de aspectos positivos e negativos do espaço avaliado, bem como sobre a verificação de sua situação atual (Villa e Ornstein, 2013).

Segundo Kurz *et al.* (2018), o *walkthrough* é uma ferramenta eficaz para avaliar o desempenho do sistema construtivo e a satisfação dos usuários em relação aos problemas apresentados nas edificações. Eles afirmam que a utilização desse instrumento contribui de forma significativamente positiva para a observação *in loco*, auxiliando na compreensão do estado de conservação e do uso dos espaços da edificação e reforçando a relevância do método de avaliação.

No âmbito desta pesquisa, o *walkthrough* foi aplicado com o objetivo de investigar atributos relacionados à flexibilidade e à resistência das habitações, com ênfase na ampliabilidade. A análise envolveu a observação dos usos e materialidade das ampliações e a identificação de possíveis patologias resultantes das intervenções realizadas pelos moradores nas unidades habitacionais selecionadas do estudo de caso.

O planejamento e o detalhamento metodológico estão apresentados na Figura 17, que esquematiza o passo a passo adotado na condução da análise.

Figura 17 - Detalhamento dos objetivos do *walkthrough*



Fonte: Elaboração própria.

O *walkthrough* foi aplicado de forma presencial pela pesquisadora, possibilitando uma compreensão mais aprofundada da materialidade e dos procedimentos das ampliações nos estudos de caso.

### 3.4.3 INSTRUMENTO 3 – RÉGUA DE RESILIÊNCIA

A Régua de Resiliência (RR) é um instrumento desenvolvido no contexto da pesquisa institucional em que esta pesquisa se insere. Inicialmente fundamentada pela pesquisa [BER\_HOME] (Villa *et al.* 2022) e posteriormente aprimorada pela [CASA RESILIENTE], a RR foi adaptada para avaliar a resiliência das Habitações de Interesse Social (HIS) (Villa *et al.* 2023).

Villa *et al.* (2022) apontam que a RR auxilia na compreensão da resiliência no ambiente construído, permitindo a associação de dados quantitativos e qualitativos aos parâmetros estabelecidos. Essa associação é essencial para identificar a relação entre os níveis de resiliência e os problemas observados, facilitando, assim, a elaboração de estratégias eficazes para mitigar vulnerabilidades.

A régua é categorizada em indicadores e subindicadores, avaliando a resiliência das habitações em uma escala de 1 a 5, que varia de "não resiliente" a "muito resiliente" (Figura 18). Para esta pesquisa, a avaliação é estruturada com base nos atributos de flexibilidade e resistência, abrangendo: (i) indicadores; (ii) subindicadores e definições; (iii) uma métrica de 1 a 5; e (iv) parâmetros derivados de referências nacionais ou internacionais (baseados na RSL e normativas).

Figura 18 - Modelo de estruturação da Régua de Resiliência



Fonte: [CASA RESILIENTE] adaptado pela autora.

O processo de avaliação incluirá uma revisão de todo o material levantado pela pesquisa. A partir desses diagnósticos, será possível identificar diretrizes de resiliência no ambiente construído, contribuindo para a elaboração de proposições e soluções em relação às ampliações em HIS (objetivo da pesquisa).

### 3.5 PLANO AMOSTRAL

O universo da pesquisa advém de estudos já realizados pelo grupo de pesquisa [CASA RESILIENTE], ao qual esta pesquisa está vinculada. O universo geral da pesquisa consiste em 350 casas, sendo 175 casas do Residencial Sucesso Brasil e 175 casas da gleba 2A4 do Residencial Pequis. No entanto, para o propósito desta pesquisa descrita neste relatório, o foco está nas ampliações, portanto apenas as casas que passaram por ampliações são consideradas para agregar informações à pesquisa.

Em 2023, dados de um questionário de impacto aplicado pelo grupo revelaram que 74,52% das casas foram ampliadas. Isso totaliza 261 casas, do universo geral das 350 casas. Portanto, o universo desta pesquisa são as 261 unidades habitacionais, uma vez que o recorte se restringe às casas ampliadas. Para definir

a amostra final, foi aplicada a fórmula abaixo considerando um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 9,9%.

$$N = Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N \cdot d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q$$

Sendo:

N = tamanho da população (261)

p q = variabilidade dos dados  $\frac{1}{4} = (0,25)$

d = erro amostral 0,099 (9,9%)

Totalizando, portanto, uma amostra de **72 questionários sendo 36 aplicados** em cada conjunto habitacional.

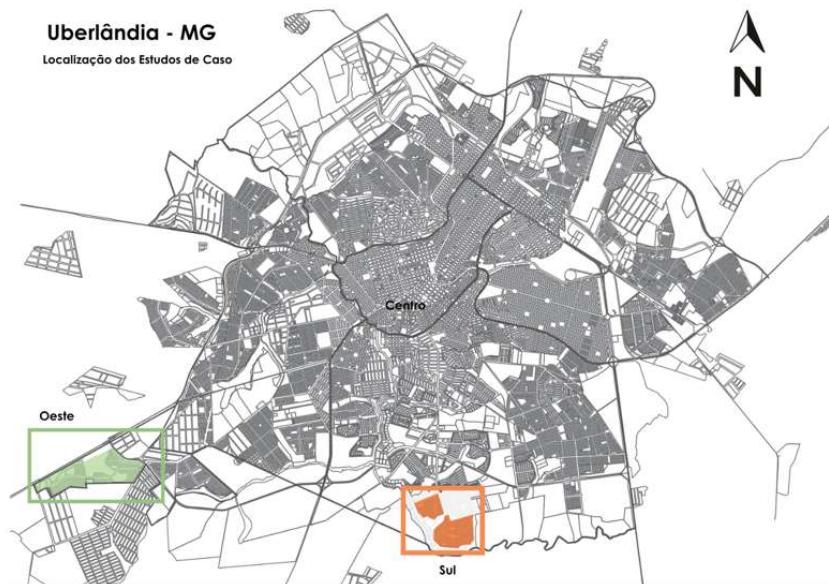
### 3.6 ESTUDOS DE CASO

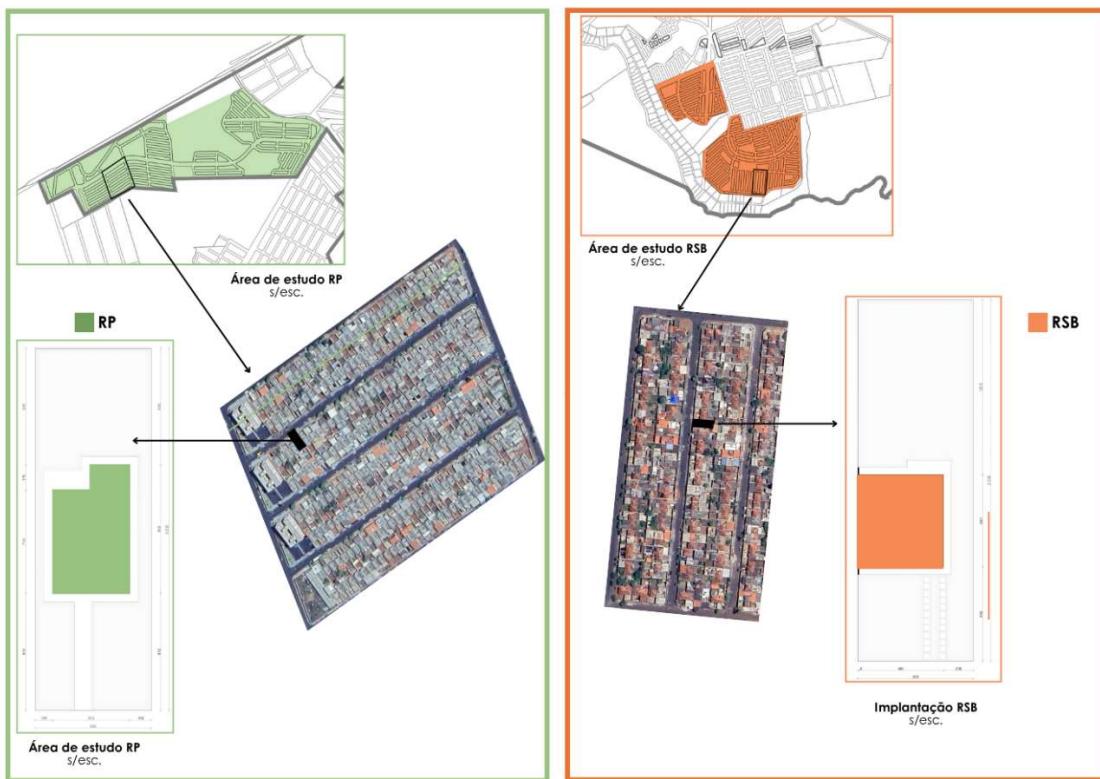
#### 3.6.1 CONTEXTO GERAL DOS ESTUDOS DE CASO E SEUS SISTEMAS CONSTRUTIVOS

Os conjuntos habitacionais analisados como estudo de caso são a Gleba 2A4 do Residencial Pequis (RP) e Residencial Sucesso Brasil no Shopping Park (RSB), ambos localizados na cidade de Uberlândia, região do Triângulo Mineiro, no estado de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil. Segundo dados de 2022 do IBGE, Uberlândia possui uma população estimada de 710.148 habitantes e uma área territorial de 4.115,206 km<sup>2</sup>. A cidade de Uberlândia é dividida em cinco setores: Norte, Sul, Leste, Oeste e Central. Os conjuntos habitacionais analisados estão localizados nos setores Oeste (Pequis) e Sul (Shopping Park) (

Figura 19).

Figura 19 - Recorte dos estudos de caso em Uberlândia



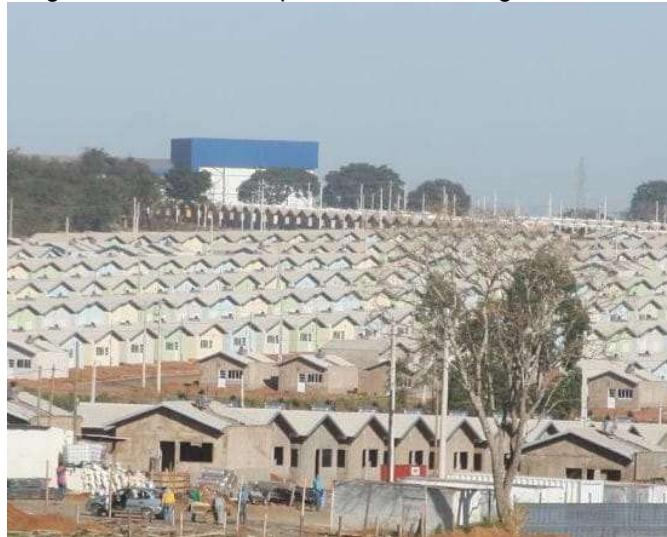


Fonte: Elaboração própria

Ambos os conjuntos habitacionais pertencem ao PMCMV e são compostos por unidades térreas implantadas em lotes de aproximadamente 200 m<sup>2</sup>, com taxa de ocupação inicial variando e 18,95% (RSB) e 21% (RP), o que viabiliza diversas possibilidades de ampliação ao longo do tempo.

### 3.6.2 BAIRRO PEQUIS: GLEBA 2A4

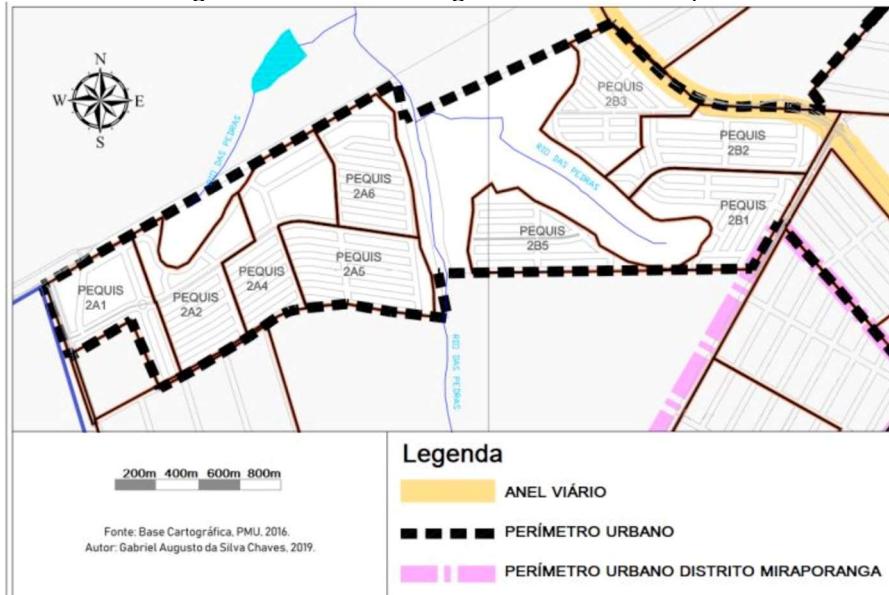
Figura 20 - Bairro Pequis antes da entrega das casas



Fonte: <https://www.selisbrandao.com.br/pequis/caracteristicas-do-bairro-pequis/>  
Acesso em: abril de 2025

O conjunto habitacional Residencial Pequis (Figura 20) está localizado no Bairro Pequis, setor Oeste da cidade de Uberlândia, faz parte do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) – Faixa 1, que é composto por 9 residenciais: Pequis 2A1, 2A2, 2A4, 2A5, 2A6, 2B1, 2B2, 2B3 e 2B5 (Figura 21), totalizando 3200 unidades habitacionais horizontais. Para esta pesquisa, será analisado o loteamento 2A4, caracterizado por casas isoladas feitas com paredes de concreto, implantado entre 2016 e 2017.

Figura 21 - Divisão das glebas no bairro Pequis



Fonte: Chaves (2020).

As unidades habitacionais do Residencial Pequis ocupam aproximadamente 42,35 m<sup>2</sup> em terrenos de cerca de 200m<sup>2</sup>, distribuídas entre sala, cozinha, dois quartos, um banheiro e área de serviço externa (ver Figura 22). O sistema construtivo adotado para esse conjunto habitacional é o de paredes de concreto moldadas *in loco*, com espessura de 10 cm e armaduras formadas por telas eletro soldadas.

Conforme definido pela NBR 16055:2022, parede de concreto moldada no local é um elemento estrutural autoportante, cuja extensão em planta é superior a dez vezes sua espessura, sendo capaz de suportar cargas aplicadas no mesmo plano (ABNT, 2022). O sistema é caracterizado pela execução monolítica das paredes e lajes por meio de concretagem simultânea, dispensando o uso de vigas e pilares. A utilização de fôrmas modulares possibilita a finalização de múltiplas unidades habitacionais em ciclos produtivos curtos, o que confere significativa produtividade e padronização à obra. Estudos indicam que esse método pode ser

até três vezes mais produtivo que o modelo convencional em concreto armado e duas vezes mais rápido que a alvenaria estrutural (Macêdo, 2016).

Essa tecnologia é particularmente vantajosa em empreendimentos com alto grau de repetição, justificando o elevado custo inicial das fôrmas pelo ganho de escala. Por essas razões, o sistema tem sido amplamente aplicado no âmbito do PMCMV (como por exemplo nesse empreendimento estudado), sobretudo a partir da consolidação da norma técnica NBR 16055 em 2012, que regulamenta os requisitos para o dimensionamento e execução das paredes moldadas *in loco*. A normalização contribuiu para ampliar a aceitação institucional da tecnologia, tornando-a elegível para programas federais de habitação.

No atributo da durabilidade do sistema está diretamente relacionada à qualidade dos materiais utilizados, ao controle tecnológico do concreto e às condições de exposição da edificação. A NBR 15575-2:2021 estabelece que a Vida Útil de Projeto (VUP) mínima para sistemas estruturais em habitações seja de 50 anos (ABNT, 2021). Já a NBR 12655:2015 reforça a importância de práticas rigorosas no preparo, controle e lançamento do concreto, sendo essas etapas fundamentais para o bom desempenho da estrutura ao longo do tempo (ABNT, 2015). Estudos técnicos apontam que falhas como fissuras, infiltrações e má execução do cobrimento podem comprometer seriamente a durabilidade da estrutura, exigindo medidas preventivas e manutenções periódicas (PBQP-H, 2022).

A manutenibilidade do sistema depende, portanto, de boas práticas desde o projeto até o uso. É essencial que as juntas de dilatação e controle sejam corretamente posicionadas, que haja planejamento prévio das passagens de instalações e que as armaduras sejam dimensionadas de acordo com as especificações normativas. Quando esses cuidados são observados, o sistema pode apresentar bom desempenho estrutural, mecânico e de durabilidade. No entanto, o comportamento térmico e acústico das paredes de concreto pode variar significativamente conforme o projeto arquitetônico e as características físicas das paredes, como espessura e presença de isolantes (Wendler; Junior, 2019).

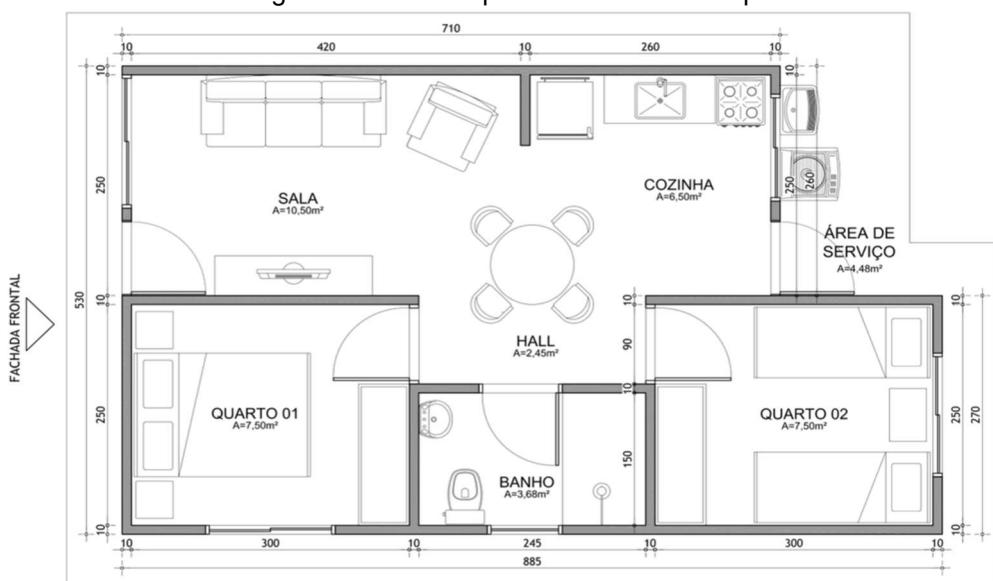
Foi solicitado à construtora responsável o fornecimento de laudos técnicos sobre a resistência e características do concreto utilizado no empreendimento, mas não houve retorno. Como o foco desta pesquisa não é a análise mecânica do

sistema, adotou-se como parâmetro técnico o conteúdo presente no manual do proprietário entregue aos moradores.

Segundo o referido manual, os motivos para a adoção do sistema de paredes de concreto foram: “garantia do cumprimento de prazos; industrialização do processo; maior controle da qualidade; qualificação da mão de obra; eliminação de patologias do sistema convencional; resistência ao fogo e conforto térmico e acústico”. Embora tais argumentos reforcem a racionalidade técnica e a eficiência da construção industrializada, é necessário problematizar tais justificativas à luz das implicações sociais, espaciais e de uso cotidiano da edificação. A ênfase nos ganhos de produtividade e padronização pode obscurecer limitações importantes, como a flexibilidade para futuras modificações pelos moradores, a adequação da tipologia aos modos de habitar das famílias e a real eficácia desses sistemas no desempenho térmico e acústico em contextos específicos — como a zona bioclimática 4, onde o conjunto está inserido.

Além disso, a promessa de qualificação da mão de obra e controle de qualidade precisa ser analisada criticamente, considerando os desafios práticos enfrentados durante a execução e a manutenção dessas diretrizes ao longo do processo construtivo. Assim, ainda que os benefícios apontados no manual estejam alinhados com uma lógica de produção eficiente, eles nem sempre correspondem às complexidades e demandas reais observadas no cotidiano destes moradores.

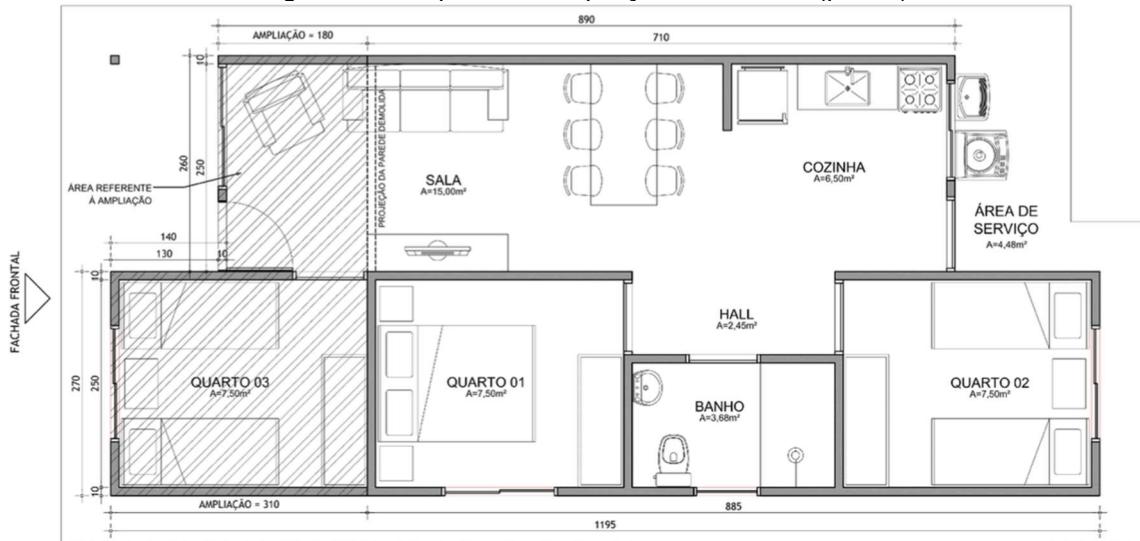
Figura 22 - Planta tipo do Residencial Pequis



Fonte: Manual do Proprietário bairro Pequis, adaptado pela autora.

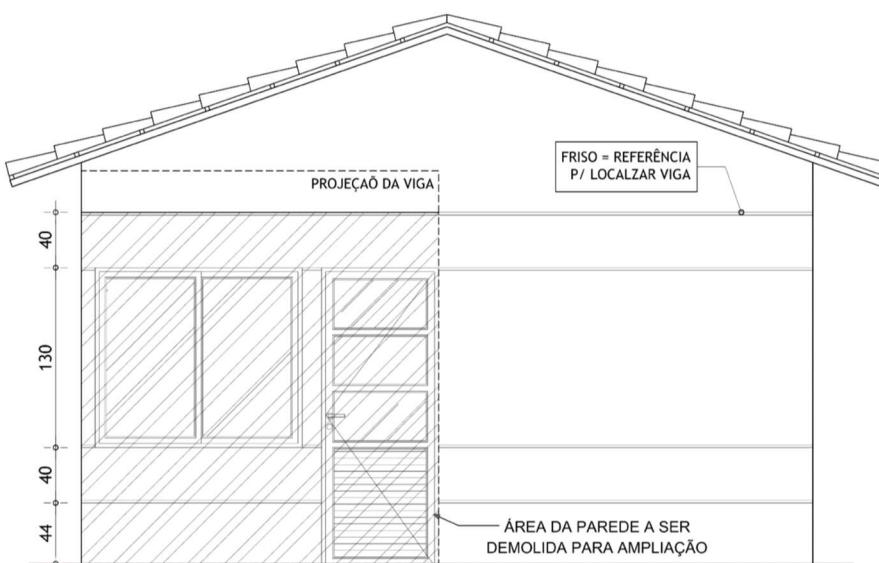
Sobre as paredes autoportantes utilizadas na construção foi descrito no manual: “*Fica expressamente proibida qualquer tipo de reforma que danifique, retire ou modifique as paredes e lajes das casas inclusive cortes verticais ou horizontais para passagem de tubulação elétrica ou hidráulica.*” Esse apontamento só tem como exceção a parede frontal da edificação na qual foi proposta uma ampliação ao embrião, adicionando um possível quarto e a ampliação da sala. Conforme ilustrado na Figura 23 (planta) e Figura 24 (vista).

Figura 23 - Proposta de ampliação do embrião (planta)



Fonte: Manual do Proprietário bairro Pequis, adaptado pela autora.

Figura 24 - Proposta de ampliação do embrião (vista)



Fonte: Manual do Proprietário bairro Pequis, adaptado pela autora.

Entretanto, observa-se que ao longo dos anos, as unidades habitacionais passaram por diversas adaptações e reformas. Esta evolução e adensamento está ilustrado na Figura 25, que mostra o conjunto em 2017 e em 2023. É evidente que ocorreram várias ampliações, o que justifica a relevância da escolha do conjunto para estudo de caso.

Figura 25 - Evolução das casas no Residencial Pequis



Fonte: Google Maps adaptado pela autora

### 3.6.3 BAIRRO SHOPPING PARK: RESIDENCIAL SUCESSO BRASIL

Figura 26 - Bairro Shopping Park antes da entrega das casas



Fonte: <https://uberlandia-minas.blogspot.com/2011/11/prefeitura-entrega-mil-casas-nesta.html>  
Acesso em: abril de 2025

O conjunto habitacional Residencial Sucesso Brasil está localizado no Bairro Shopping Park (Figura 26), setor Sul da cidade de Uberlândia, também parte do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) - Faixa 1. É composto por 8 residências: Jacarandá I e II, Xingu, Tapajós, Sucesso Brasil, Vitória Brasil, Villa Real e Villa Nueva (Figura 27), totalizando 3632 unidades habitacionais horizontais

geminadas, realizadas de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos, implantado entre 2010 e 2013 (Bortoli, 2018). Para esta pesquisa, será analisado o residencial Sucesso Brasil.

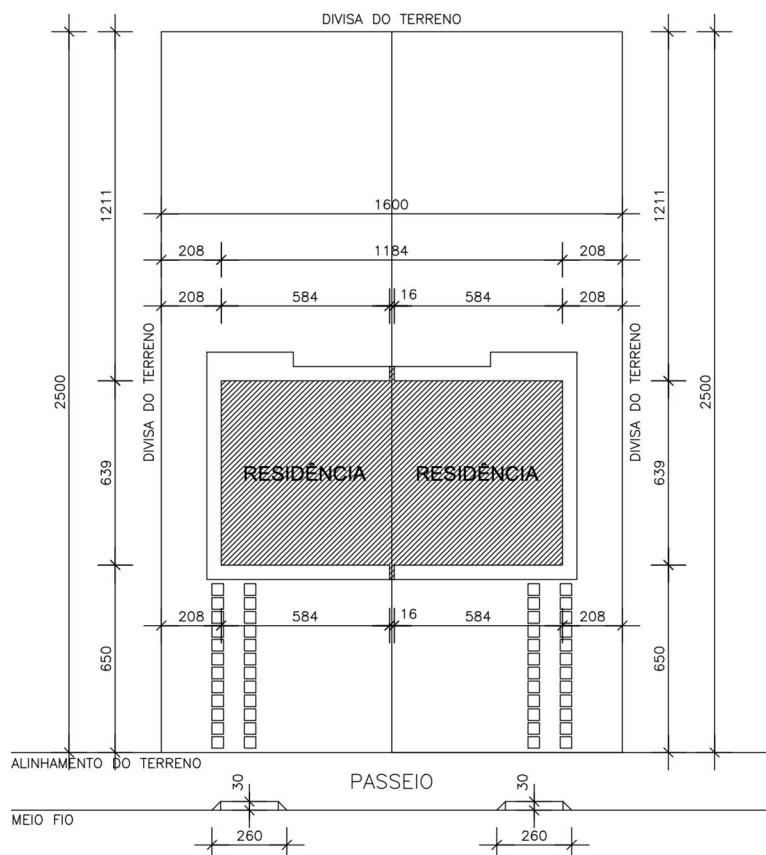
Figura 27 - Divisão dos residenciais no bairro Shopping Park



Fonte: Villa *et al.* (2017)

A implantação das residências ocorreu em terrenos de aproximadamente 200 m<sup>2</sup>, organizadas de forma geminada, onde cada duas casas compartilham uma parede em comum, conforme ilustrado na implantação abaixo (Figura 28).

Figura 28 - Implantação das casas no terreno



Fonte: Manual do proprietário Shopping Park, adaptado pela autora.

Estas residências implantadas no bairro SP são compostas internamente por dois quartos, sala e cozinha, com área construída total de aproximadamente 38m<sup>2</sup>. Diferentemente do Residencial Pequis, neste projeto não foram previstas possibilidades de ampliação futura das unidades.

O sistema construtivo adotado foi a alvenaria estrutural de blocos cerâmicos, sendo esse um sistema consolidado no mercado brasileiro da construção habitacional. Trata-se de um sistema no qual os próprios elementos de vedação — os blocos cerâmicos — exercem também a função estrutural, dispensando o uso de pilares e vigas convencionais. Essa configuração exige, contudo, um planejamento rigoroso da modulação e das aberturas, além todo os componentes hidráulicos e elétricos da habitação, visto que qualquer interferência/modificação na alvenaria pode comprometer sua estabilidade. A estrutura, portanto, é integrada à vedação, e depende diretamente da correta compatibilização entre seus componentes.

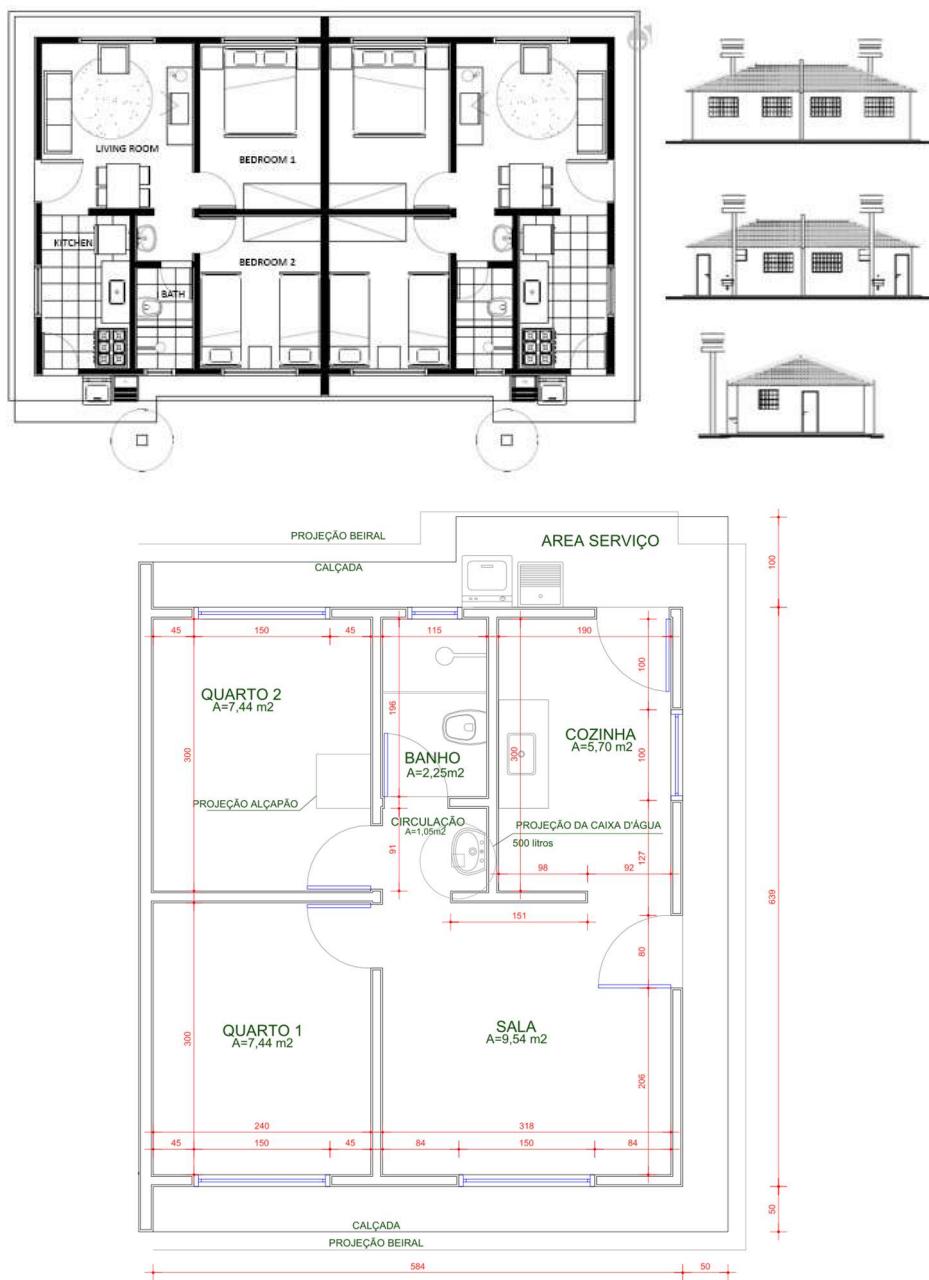
Entre os principais atrativos desse sistema estão a racionalização do processo construtivo, a redução de desperdícios e o menor custo de execução, fatores que justificam seu uso recorrente em obras com alto grau de repetitividade (Rizzatti, 2011). No entanto, para garantir um desempenho adequado ao longo do tempo, é fundamental que os materiais utilizados atendam aos requisitos de qualidade e que as etapas de execução sigam parâmetros normativos. A NBR 15961-1:2011 estabelece os critérios técnicos para os blocos cerâmicos estruturais, como resistência à compressão e absorção de água, enquanto a NBR 15812-2:2010 trata dos princípios de projeto da alvenaria estrutural, incluindo carregamentos admissíveis, modulação e detalhamento (ABNT, 2010; ABNT, 2011).

Além disso, destaca-se que a adoção de boas práticas executivas é fundamental para evitar patologias e garantir a durabilidade das habitações de interesse social. Trujillo et al. (2019), ao analisarem problemas recorrentes em edificações habitacionais, ressaltam a importância da qualidade dos materiais e da correta execução como fatores essenciais para o bom desempenho das estruturas.

Ainda que o sistema atenda de forma satisfatória às exigências de economia e racionalização, sua rigidez construtiva impõe limitações quanto à flexibilidade de uso. A ausência de estrutura independente dificulta a realização de reformas e ampliações, restringindo a adaptação das unidades habitacionais às

transformações naturais nas dinâmicas familiares ao longo do tempo. Essa limitação é particularmente relevante no caso deste conjunto, onde não foram previstas alternativas de expansão futura. Diante disso, torna-se necessário refletir sobre a compatibilidade entre o sistema construtivo adotado e as necessidades de evolução e personalização da moradia pelos usuários. Conforme já discutido no Capítulo 2, projetos que incorporam, desde sua concepção estratégias de flexibilidade tendem a oferecer melhores condições de habitabilidade, contribuindo diretamente na resiliência dessas habitações.

Figura 29 - Projeto Residencial Sucesso Brasil



Fonte: Manual do proprietário Shopping Park, adaptado pela autora.

O manual do proprietário elaborado pela construtora especifica o uso de sistema de paredes autoportantes. Onde é pontuado que não é permitida a demolição total ou parcial de qualquer parede do imóvel, nem a construção de paredes integradas ao imóvel original. Além disso, orienta a não sobrecarregar as paredes além dos limites normais de utilização previstos no projeto, pois isso pode causar fissuras e comprometer os elementos estruturais e de vedação.

No bairro Shopping Park também é evidente o adensamento e ampliações nas unidades habitacionais (Figura 30). Justificando o motivo da escolha do residencial para estudo de caso.

Figura 30 - Evolução no bairro Shopping Park



Fonte: [CASA RESILIENTE] disponível em: <<https://www.casaresiliente.com/>> Acesso em: 07/2024.

### 3.6.4 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA OS ESTUDOS DE CASO

A escolha dos conjuntos habitacionais Residencial Sucesso Brasil, localizado no Bairro Shopping Park, e Gleba 2A4, no Bairro Pequis, para investigação nesta pesquisa se baseia nas características distintas que oferecem. Ambos são Conjuntos Habitacionais de Interesse Social (CHIS) horizontais, caracterizados por metragens reduzidas, o que possibilita uma análise detalhada da ocupação dos lotes em relação às necessidades de ampliação. Com mais de três mil unidades habitacionais cada, esses conjuntos proporcionam um estudo abrangente das diferentes dinâmicas em habitações sociais.

Os estudos de caso são beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida, faixa 1, com critério de renda atualizado para até R\$2.850,00 em abril de 2025. A distinção entre casas geminadas no Bairro Shopping Park e casas isoladas no Bairro Pequis permite uma comparação das variadas ampliações realizadas. A

entrega do Residencial Sucesso Brasil a partir de 2010 e do Bairro Pequis a partir de 2016 possibilita investigar modificações nos projetos iniciais e na materialidade das ampliações ao longo do tempo de vida útil diferente nas habitações.

Localizados nos setores oeste (Pequis) e sul (Shopping Park) da cidade, respectivamente, os conjuntos oferecem a oportunidade de explorar como as diferentes localizações geográficas influenciam nas dinâmicas habitacionais. Além disso, ambos os conjuntos utilizam alvenaria autoportante, com paredes de concreto moldadas in loco no Bairro Pequis e blocos cerâmicos estruturais no Bairro Shopping Park. Esta distinção pode ilustrar como sistemas estruturais rígidos, implementado com técnicas diferentes, podem impactar nas ampliações realizadas. Abaixo temos um quadro síntese das principais características dos estudos de caso (Quadro 11):

Quadro 11 - Síntese das características dos estudos de caso

Aspectos Analisados	Sucesso Brasil	2 A4 - Pequis
<b>Programa</b>	MCMV – faixa 1	MCMV – faixa 1
<b>Setor</b>	Sul	Oeste
<b>Bairro</b>	Shopping Park	Pequis
<b>Ano de Entrega</b>	2010/2011	2016/2017
<b>Unidades</b>	3632 (universo 175)	3200 (universo 175)
<b>Áreas</b>	UH= 37,9m <sup>2</sup> L = 200m <sup>2</sup>	UH= 42,35m <sup>2</sup> L = 200m <sup>2</sup>
<b>Taxa de ocupação</b>	18,95%	21%
<b>Proposta de ampliação</b>	Não	Sim
<b>Tipologia</b>	Casa	Casa
<b>Inserção</b>	Geminadas	Isolada
<b>Sistema Estrutural</b>	Alvenaria Estrutural de Blocos Cerâmicos (9x9x19 cm)	Paredes de Concreto (10 cm) ( <i>moldada in loco</i> )

Fonte: Elaboração própria.

### 3.7 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

#### 3.7.1 PLANO DE AÇÃO

Para a avaliação, foram definidos critérios específicos de inclusão e exclusão dos participantes. Os critérios de inclusão contemplam moradores do recorte do estudo de caso que sejam maiores de 18 anos e que apresentem capacidade de

compreender as perguntas realizadas. Já os critérios de exclusão aplicam-se a indivíduos que não sejam moradores da amostra, a moradores menores de 18 anos, e a moradores maiores de 18 anos que sejam incapazes de compreender as perguntas realizadas.

O recrutamento dos moradores ocorreu nas residências inseridas nos conjuntos habitacionais horizontais selecionados para o estudo. Foram aplicados 36 questionários na Gleba 2A4 do Residencial Pequis e outros 36 no Residencial Sucesso Brasil, totalizando 72 questionários. Os participantes foram selecionados de forma aleatória e por conveniência, sendo incluídos aqueles que estavam presentes em suas residências na data e horário da aplicação do questionário.

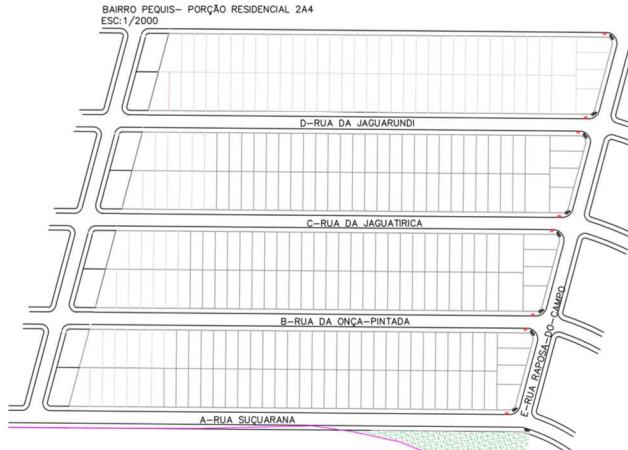
Para garantir a ética e o consentimento informado dos participantes, foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Este documento apresentou informações sobre a pesquisa, seus objetivos, a importância do consentimento, bem como detalhes sobre o sigilo e a utilização dos dados. O TCLE foi assinado em duas vias, uma permanecendo com o pesquisador e a outra com o morador respondente.

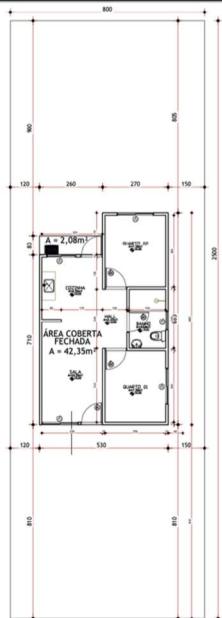
Para a concretização das aplicações dos questionários foram realizadas uma lista de organizações gerais para aplicação, crachás de identificação, montagem e revisão do questionário, pré-teste, confecção do questionário no web site Google Forms, confecção e impressão dos mapas para aplicação, TCLE, plantas para realizar os croquis de indicação de ampliações, orientações para walkthrough, organização da equipe, brinde para distribuir aos respondentes. Os itens desta lista foram detalhados no quadro de organização geral da aplicação (Quadro 12).

Quadro 12 - Organização para aplicação dos instrumentos *in loco*

<b>ORGANIZAÇÃO GERAL DA APLICAÇÃO</b>	
<b>ITENS DESENVOLVIDOS</b>	<b>DETALHAMENTO</b>
<b>ORGANIZAÇÃO GERAL PARA APLICAÇÃO</b>	Foi organizado um roteiro, com instruções gerais sobre a aplicação, materiais necessários, sugestões de segurança e itens de uso pessoal. O material completo está no apêndice C desta dissertação.

	<p style="text-align: center;"><b>ROTEIRO PARA APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO</b></p> <p><b>Paramentação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Colete ou crachás de identificação;</li> <li>● Material de aplicação; (tablet, celular, prancheta, trena, TCLE, Planta técnica)</li> </ul> <p><b>Abordagem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desejar (Bom dia ou Boa tarde);</li> <li>● Se apresentar pelos nomes, como estudante/pesquisador, e que está fazendo uma pesquisa para o curso de Arquitetura, Urbanismo e Design da UFU.</li> <li>● Verificar o nome do morador, anotar e sempre chamá-lo pelo nome. <b>CONFIRMAR SE O MORADOR É MAIOR DE 18 ANOS.</b></li> <li>● Fazer pausas na fala (...) para verificar se o morador está entendendo o que falamos.</li> </ul> <p><b>"Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa CASA RESILIENTE, onde tem objetivo compreender as necessidades dos moradores quanto a realização de reformas e ampliações em suas habitações. Com essas informações, que só você pode nos dar, poderemos desenvolver soluções práticas para auxiliar os moradores em suas reformas por meio de aplicativo web [reforma na palma da mão], buscando melhorar funcionalidade e conforto. Você teria alguns minutos para responder a algumas perguntas?"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Caso o morador não aceite participar, agradecer a atenção e se despedir.</li> <li>● Caso o morador aceite participar, descrever objetivos e condições:</li> </ul> <p><b>"Nesse questionário, vamos perguntar algumas coisas sobre você e sua família e sobre suas experiências e expectativas com a sua casa e sistema construtivo dela e com ampliações e reformas"</b></p> <p><b>Você não precisa se preocupar porque seus dados serão totalmente confidenciais (não revelamos seu nome, nem endereço) e a qualquer momento você poderá desistir de participar, sem nenhum problema. Tudo bem, para você?"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Caso resposta positiva iniciar pelo TCLE e depois aplicação do questionário.</li> <li>· Ler conteúdo do TCLE (garantir que pessoa está ciente e que dá seu consentimento);</li> <li>· Informar que vai ler as perguntas e que a pessoa pode responder o que vier em mente que você anotará;</li> <li>· Procure chamar a pessoa pelo nome, sempre respeitosamente.</li> <li>· Aplicar questão por questão.</li> <li>● Pedir para tirar fotos: lembrar de fotografar a fachada para associar o número da casa as fotos tiradas; (tirar fotos das ampliações)</li> <li>● Ao final disponibilizar nossos contatos (com cartãozinho impresso com Agradecimento e mimo)</li> </ul>
<b>CRACHÁS</b>	Os crachás foram desenvolvidos com o nome do pesquisador/aluno que iria aplicar o questionário.   <p><b>Maria Eliza</b> Arquiteta – Pesquisadora</p> <p>Organizadores:</p> <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  CASA RESILIENTE  MORA </p> <p>Parceria:</p> <p></p> <p>Exemplo:</p>
<b>QUESTIONÁRIOS</b>	Foi realizada a montagem no Google Forms, revisão e pré-teste para identificar as melhorias a serem realizadas. Em cada estudo de caso foram identificadas as ruas que pertenciam ao recorte para auxiliar no momento do preenchimento do questionário. Foi testado o questionário em todos os tablets utilizados durante a aplicação.

	
<b>MAPAS DE APLICAÇÃO</b>	<p>Os mapas de aplicação foram organizados por bairro, e, durante o trabalho de campo, as moradias abordadas foram devidamente sinalizadas — seja pela participação no questionário, seja por recusa do morador —, com o objetivo de evitar abordagens repetidas na mesma residência, o que poderia gerar desconforto aos moradores.</p> <p>BAIRRO PEQUIS- PORÇÃO RESIDENCIAL 2A4 ESC:1/2000</p>  <p><b>EQUIPE :</b> _____</p> <p><b>LEGENDA:</b></p> <p>CASAS VISITADAS – <b>PREENCHER TODO O LOTE</b></p> <p>CASAS COM NEGATIVA OU NÃO ENCONTRADO O MORADOR –<b>PREENCHER X</b></p> <p>Exemplo:</p>
<b>PLANTAS</b>	<p>Foi organizado e impresso as plantas das casas originais, para facilitar os croquis indicando as ampliações.</p>

	 <p><b>LOCAÇÃO - LOTES REGULARES</b></p> <p><b>IDENTIFICAÇÃO:</b> _____</p> <p><b>APLICADORES:</b> _____</p> <p><b>Ampliação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer croquis em planta das ampliações.</li> <li>• Análise de ampliações em relação às aberturas e iluminação.</li> <li>• Análise dos resultados ampliações em relação ao sistema construtivo/ materiais utilizados.(presença de forro, piso, luminárias, tomadas)</li> </ul> <p>Fotografar para ilustrar os elementos analisados (Ampliações, Aberturas e Iluminação, Materialidade)</p> <p><b>Exemplo:</b></p> <p><b>ROTEIRO WALKTHROUGH</b></p> <p>Foi realizado um roteiro para análise do walkthrough para facilitar durante a aplicação do instrumento.</p> <p><b>ROTEIRO DE ANÁLISE WALKTHROUGH PARA TIPOLOGIA TÉREA</b></p> <p><b>PROpósito DO WALKTHROUGH: AVALIAR O IMPACTO DO SISTEMA CONSTRUTIVO NAS AMPLIAÇÕES DAS HS.</b>  <b>Descrição dos sistemas construtivos a serem observados (por exemplo, estrutura, fundação, paredes, telhado).</b></p> <p><b>Preparação</b></p> <p><b>Revisão dos documentos pertinentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Plantas;</li> <li>• - Registros de construção;</li> <li>• - Manual do proprietário.</li> </ul> <p><b>Equipamentos necessários:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Câmera;</li> <li>• Prancheta e caneta;</li> <li>• Trenas;</li> <li>• Planta com a identificação</li> </ul> <p>Pesquisador: _____ data _____ horário _____</p> <p><b>Inspeção Externa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fotografar a fachada da casa a partir do portão da frente.</li> <li>2. Observação geral da estrutura externa da habitação.</li> <li>3. Toda a casa vista de fora (embrião e ampliações), fotos suficientes para ver todas as superfícies/paredes/pisos/cobertura;</li> </ol> <p><b>Inspeção Interna do Embrião</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observar os materiais da envoltória do embrião.</li> <li>2. Tirar muitas fotos internas e externas do embrião.</li> <li>3. Listar materiais, paredes, janelas e cobertura.</li> <li>4. Observar se existe alguma patologia no embrião (pisos com rachaduras, paredes, elementos de fundação, elementos do telhado).</li> <li>5. Identificar alguma característica de manutenção. (piso retirado, algum remendo na parede e etc.)</li> <li>6. Alterações Internas no Embrião</li> <li>7. No croqui do embrião, desenhar se houve alguma alteração interna.</li> </ol> <p><b>Inspeção e Registro da Ampliação</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fazer um croqui da ampliação na planta (tentar manter uma escala).</li> <li>2. Descrever o uso das ampliações;</li> <li>3. Tirar fotos internas e externas das ampliações.</li> <li>4. Observar e tirar foto da materialidade da ampliação (parede, piso, cobertura).</li> <li>5. Observar a presença de acabamentos nas ampliações (forro, piso, revestimentos).</li> <li>6. Observar as junções (parede, piso, cobertura) entre as ampliações e o embrião (Tirar fotos).</li> <li>7. Observar as aberturas, ventilação, iluminação na área ampliada.</li> <li>8. Observar a presença de patologias na área ampliada. (Caso tenha fissuras grandes, medir e tirar fotos com zoom delas);</li> </ol>
--	---

<b>TCLE</b>	O TCLE foi produzido conforme solicitações do Comitê de ética em Pesquisa (CEP), impresso em duas vias (uma para posse dos pesquisadores, outra para os respondentes), ambas assinadas. Todos os termos foram digitalizados e salvos em Drive.
<b>MATERIAL E EQUIPAMENTO PARA APLICAÇÃO</b>	Todo material foi organizado para aplicação, impresso, montado em pranchetas os kits para aplicação, a fim de facilitar a aplicação dos instrumentos.
	
<b>TRANSPORTE</b>	As viagens foram realizadas em carro particular da pesquisadora, qual também foi utilizado para levar todo o material necessário para aplicação.
	
<b>Agradecimento</b>	Foram desenvolvidos brindes para quem participasse da pesquisa, sendo um saco com balinha e bombom e juntamente anexado com um panfleto divulgando o trabalho da pesquisa maior.
	

Fonte: Elaboração própria.

### 3.7.2 OBJETIVOS ALCANÇADOS

As aplicações ocorreram de forma presencial, sendo realizadas no dia 25 de maio de 2024 no bairro Pequis (Figura 31) e no dia 15 de junho de 2024 no bairro Shopping Park (Figura 32). A pesquisa foi conduzida pela pesquisadora e seus alunos de graduação em Arquitetura e Urbanismo. A equipe foi composta por

aproximadamente 15 a 20 pessoas em cada bairro. Na primeira aplicação no bairro Pequis, foram respondidos 36 questionários. No bairro Shopping Park, não foi possível obter a amostra completa, sendo necessária uma nova visita para complementar, realizada em 02 de junho de 2024. Sendo atingido o objetivo dos 72 questionários em ambos residenciais.

Figura 31 - Equipe em campo para aplicação de instrumentos – 2A4



Fonte: Acervo da autora

Figura 32 - Equipe em campo para aplicação de instrumento no RSB



Fonte: Acervo da autora

## 4. AVALIAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO E AMPLIABILIDADE

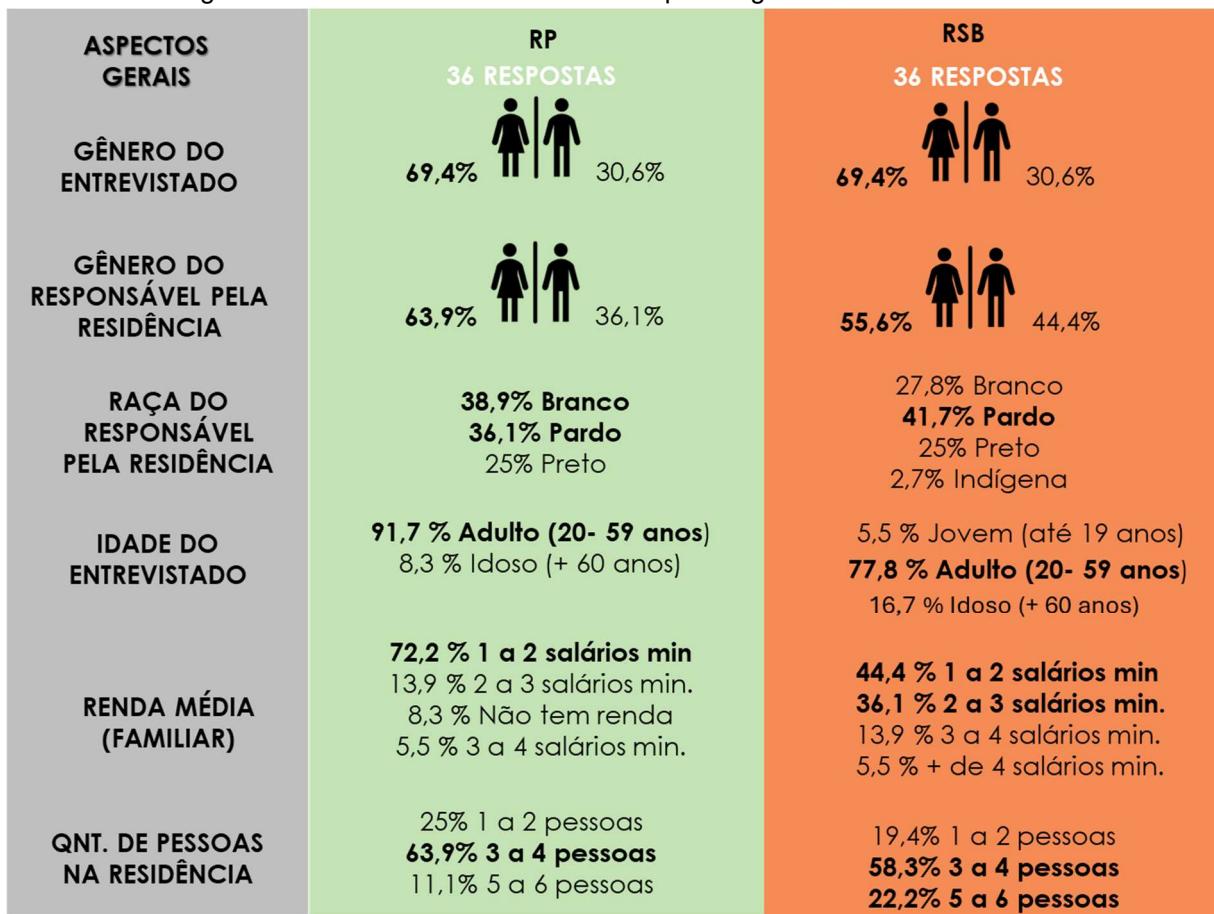
Este capítulo apresenta os resultados e discussões derivados dos instrumentos de Avaliação Pós-Ocupação (APO) aplicados nos estudos de caso, incluindo o questionário, o walkthrough e a régua de resiliência.

### 4.1 INSTRUMENTO 1: QUESTIONÁRIO

Os resultados apresentados aqui são provenientes do Questionário: Ampliação x Sistema Construtivo, aplicado a 36 moradores no Conjunto Habitacional (CH) RP e 36 no CH RSB. Como discutido anteriormente, essa amostra representa um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 9,9%. A seguir, será realizada uma análise comparativa entre os dois conjuntos habitacionais.

A primeira seção do questionário refere-se a dados e informações gerais, cujos resultados são apresentados a seguir:

Figura 33 - Resultados Instrumento 1: Aspectos gerais dos moradores



Fonte: Elaboração própria

Em ambos os conjuntos habitacionais, a maioria dos entrevistados é do gênero feminino, com 25 mulheres e 11 homens em cada região. Essa distribuição

indica uma representatividade maior das mulheres nas entrevistas realizadas. As mulheres são predominantemente as responsáveis pelas residências, superando significativamente os homens nessa função. Esse padrão também foi observado na pesquisa da FJP de 2022, que apontou que 62,6% dos responsáveis pelas habitações eram mulheres. Essa dinâmica sugere que as mulheres desempenham um papel central na organização familiar em habitações sociais, o que é fundamental para futuras pesquisas e para a formulação de estratégias voltadas às reformas e ampliações em HIS, focando no suporte às mulheres que lideram suas famílias.

No RP, a distribuição racial dos responsáveis pelas residências é a seguinte: 25% são pretos, 36,1% são pardos e 38,9% são brancos. Já no RSB, a distribuição racial dos responsáveis pelas residências é composta por 25% de pretos, 41,7% de pardos, 27,8% de brancos, além de uma pequena porcentagem de indígenas e amarelos (1 morador). Esses dados evidenciam a predominância de pessoas negras (pretos e pardos) como responsáveis pelos domicílios em ambos os empreendimentos, refletindo o recorte racial que historicamente marca as políticas habitacionais no Brasil. Essas populações, historicamente marginalizadas, tendem a ser as mais atingidas pela exclusão do mercado formal de moradia, o que ressalta a importância de discutir a relação entre política urbana, território e desigualdade no país (Almeida, 2019; Rolnik, 2015).

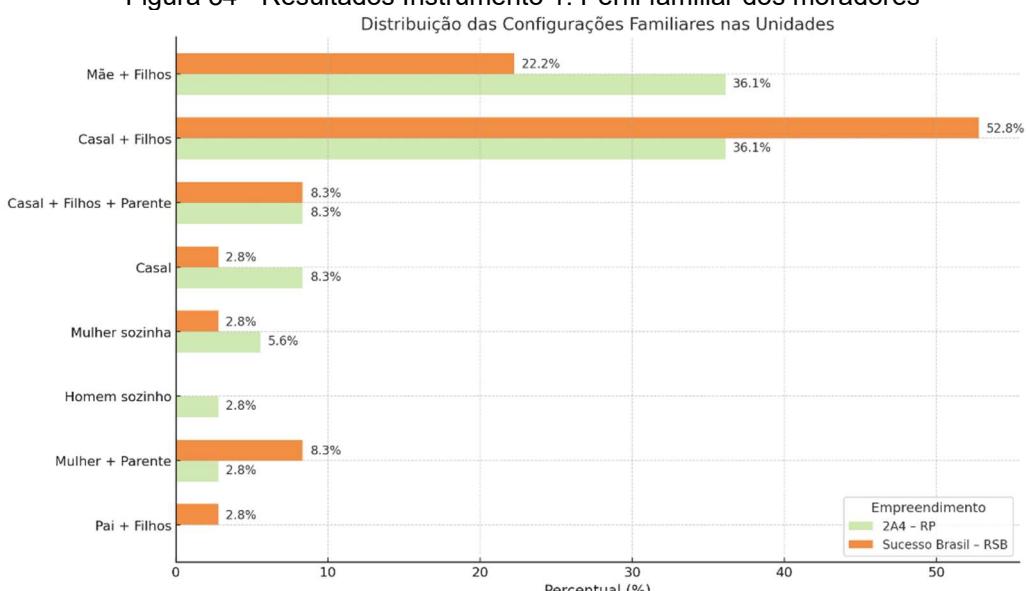
A análise da faixa etária dos entrevistados revela uma predominância de adultos entre 20 e 59 anos em ambos os estudos de caso. No entanto, o RSB apresenta uma maior diversidade etária, com uma proporção mais elevada de idosos e a presença de jovens entrevistados, ao contrário do RP, onde não foram entrevistados jovens.

Os dados dos questionários indicam que a renda média dos moradores do RSB é superior à dos moradores do RP. Enquanto a maioria dos moradores do Pequis possui uma renda entre 1 e 2 salários-mínimos, os moradores do Shopping Park apresentam uma distribuição de renda mais equilibrada entre 1 e 2, e 2 e 3 salários-mínimos. Embora não seja possível afirmar com precisão as causas dessa diferença, considera-se que o tempo de ocupação pode ser um fator relevante. O RSB foi entregue anteriormente ao RP, o que pode ter possibilitado um processo gradual de estabilização socioeconômica dos moradores. Nesse sentido, o acesso

à moradia regular pode ter desempenhado um papel importante na melhoria das condições de vida dessas famílias, uma vez que a posse de um bem como a casa própria tende a proporcionar maior segurança residencial, redução de gastos com aluguel e possibilidade de planejamento financeiro a médio e longo prazo. Como destaca Rolnick (2015), a moradia, além de um direito fundamental, é também um elemento estruturante da cidadania e da inserção social, sendo determinante para o acesso a outros direitos e para a construção de trajetórias de vida mais estáveis.

A quantidade média de pessoas por residência é ligeiramente maior no RSB do que no RP. Contudo, ambas as regiões apresentam uma mediana de 3 a 4 pessoas por residência, indicando que metade das residências em ambas as áreas possuem 3 ou mais pessoas. Esse dado chama atenção para a relação entre o número de ocupantes e as condições espaciais oferecidas pelas habitações. Nos dois conjuntos analisados, as unidades habitacionais possuem metragem reduzida e são compostas por apenas dois quartos, o que tende a gerar situações de sobrecarga dos ambientes, comprometendo o conforto, a privacidade e a funcionalidade dos espaços. Essa realidade evidencia as limitações dos modelos padronizados amplamente adotados na produção de habitação de interesse social, que muitas vezes negligenciam a diversidade das composições familiares e suas necessidades específicas (Bonduki, 2004). Tais limitações reforçam a importância de se repensar a flexibilidade dos projetos habitacionais, de modo a garantir melhores condições de habitabilidade e adaptação ao longo do tempo.

**Figura 34 - Resultados Instrumento 1: Perfil familiar dos moradores**



Fonte: Elaboração própria.

Em termos de composição familiar, no RP, as configurações mais comuns são "Mãe + Filhos" e "Casal + Filhos", cada uma representando 13 residências. No RSB, o tipo de família mais comum é "Casal + Filhos", representando 19 residências, seguido por "Mãe + Filhos" com 8 residências. Embora a configuração "Casal + Filhos" seja predominante, as mulheres também desempenham um papel significativo nas famílias, como evidenciado pelas configurações de "Mãe + Filhos" e "Mulher sozinha".

Ambos os estudos de caso apresentam uma diversidade de configurações familiares, incluindo famílias compostas por parentes adicionais e indivíduos sozinhos. A predominância de "Casal + Filhos" no RSB sugere uma dinâmica familiar mais "*tradicional*" em comparação com o RP, onde há uma distribuição mais equilibrada entre "Mãe + Filhos" e "Casal + Filhos".

A segunda seção do questionário aborda dados referentes à ampliabilidade (Figura 35), divididos em sub-indicadores de elasticidade e expansão.

Figura 35 - Resultados Instrumento 1: Atributo de ampliabilidade (aspectos gerais)

AMPLIABILIDADE – ASPECTOS GERAIS						
QUANTIDADE DE CÔMODOS ENTREGUES	NÍVEL DE SATISFAÇÃO:	MUITO INSATISFEITO		INSATISFEITO	SATISFEITO	MUITO SATISFEITO
		RP 36 RESPOSTAS	RSB 36 RESPOSTAS	11,1% 41,7%	25% 38,9%	44,4% 25%
ÁREA/DIMENSÃO CÔMODOS ENTREGUES	RP 36 RESPOSTAS	25%	44,4%	27,8%	0%	
	RSB 36 RESPOSTAS	22,2%	41,7%	27,8%	8,3%	
SE INSATISFEITO OU MUITO INSATISFEITO*						
QUAL CÔmodo GOSTARIA DE AMPLIAR?	AMBIENTE	COZINHA	QUARTO	A.S./ VARANDA	GARAGEM	BH.
	RP QNT. DE APONTAMENTOS	17	14	8	8	5
	RSB QNT. DE APONTAMENTOS	17	15	13	11	12
					SALA	OUTRO
					5	2
					9	4

Fonte: Elaboração própria.

A maioria dos moradores expressa insatisfação em relação à quantidade de cômodos entregues inicialmente. No entanto, o nível de insatisfação é mais acentuado no RSB, onde 61,1% dos moradores estão insatisfeitos ou muito insatisfeitos, em comparação com 52,8% no RP. A percepção durante a aplicação foi que muitos moradores falavam a seguinte frase '*a gente não pode reclamar, pelo menos agora temos uma casa para morar*'. Assim sendo acredita-se que o resultado de insatisfação poderia ser até maior.

Em ambas as regiões, a maioria dos moradores expressa insatisfação em relação às dimensões/área dos cômodos entregues inicialmente. No entanto, o nível de insatisfação é um pouco mais acentuado no RP, onde 69,4% dos moradores estão insatisfeitos ou muito insatisfeitos, em comparação com 63,9% no RSB. Para os moradores insatisfeitos ou muito insatisfeitos foi realizada uma pergunta adicional sobre quais cômodos os moradores gostariam de ampliar, a cozinha liderou em número de vezes apontada (17 vezes em cada bairro), indicando que é o cômodo que a maioria dos moradores gostaria de ampliar. Sendo, portanto, importante analisar as dimensões das cozinhas para projetos futuros de habitações sociais.

Figura 36 - Resultados Instrumento 1: Motivação das ampliações

AMPLIAÇÕES	RP 36 RESPOSTAS	RSB 36 RESPOSTAS
RESIDENCIA JÁ FOI AMPLIADA?	✓ SIM 100% 0% NÃO ✗	✓ SIM 100% 0% NÃO ✗
SUA AMPLIAÇÃO FOI FEITA POR QUEM?	94,4 % ATUAL MORADOR 5,6% ANTIGO MORADOR	88,9 % ATUAL MORADOR 11,1% ANTIGO MORADOR
O QUE MOTIVOU A SUA AMPLIAÇÃO? <i>(PODERIA TER MAIS DE UMA MOTIVAÇÃO)</i>	91,2% FALTA DE ESPAÇO 17,6% CÔMODO INEXISTENTE 5,8 % INCIDÊNCIA DE SOL E CHUVA	84,4% FALTA DE ESPAÇO 34,4% CÔMODO INEXISTENTE 9,4% NECESSIDADE DE RENDA 3,1% OUTROS MOTIVOS

Fonte: Elaboração própria.

A questão sobre se a residência já foi ampliada foi considerada eliminatória, visto que a pesquisa tinha o foco nas ampliações, por isso o índice de 100% em ambos os empreendimentos. Quando o morador relatava que não havia ampliado, interrompíamos o questionário e o descartávamos, na aplicação houve apenas um questionário interrompido no RP, no qual a residência não havia sido ampliada e nenhum interrompido no RSB.

Conforme visto na Figura 36, grande maioria das ampliações nas duas regiões foi realizada pelos atuais moradores, com uma leve predominância no RP. A menor proporção de ampliações realizadas pelos antigos moradores ou locadores sugere que as casas continuam com as famílias iniciais do programa.

Nos dois estudos de caso, a falta de espaço se destacou como o principal motivo para a realização de ampliações, sendo apontada por 91,2% dos moradores no RP e por 84,4% no RSB, o que evidencia uma necessidade comum entre as regiões. A ausência de um cômodo específico foi o segundo motivo mais citado, com uma maior incidência no RSB (34,4%) em comparação com o RP (17,6%).

Além disso, no RP, os moradores relataram que especialmente na sala na janela entrava muito sol e até mesmo chuva infiltrava na janela, sendo esse motivo também apontado como um dos fatores que impulsionaram as ampliações. Esses dados sugerem que a criação de novos cômodos para proteção contra intempéries poderia ter sido evitada se a casa original tivesse sido projetada com mecanismos adequados de proteção contra eventos climáticos.

Durante a aplicação dos questionários no CH no RP, foram observadas muitas ampliações inacabadas, como ilustrado na Figura 37.

Figura 37 - Imagem de ampliação não finalizada



Fonte: Acervo da autora.

Diante dessa realidade, foi incorporada ao questionário do RSB uma questão específica sobre a conclusão das ampliações e os motivos para eventuais não finalizações. Com base no gráfico fornecido abaixo (Figura 38), observam-se os seguintes resultados:

**Figura 38 - Resultados Instrumento 1: Status da Ampliação RSB**  
Status da Ampliação / Reforma - RSB



Fonte: Elaboração própria.

Os dados mostram que, no Shopping Park, 44,4% dos moradores concluíram suas ampliações/reformas, indicando que uma parcela significativa conseguiu finalizar suas obras. Em contraste, 19,4% dos moradores ainda estão com suas obras em andamento, sugerindo que cerca de um quinto dos participantes está em processo de melhorias. Além disso, 33,3% dos entrevistados relataram que não finalizaram suas ampliações devido à falta de recursos financeiros, destacando um obstáculo comum para muitos moradores de HIS. Uma pequena porcentagem, 2,8%, não finalizou as obras por outros motivos não especificados. Esses dados indicam que, embora muitos moradores tenham conseguido finalizar suas ampliações, uma proporção considerável enfrenta desafios que impedem a conclusão das obras.

**Figura 39 - Síntese dos resultados assistência técnica em ampliações**

AMPLIAÇÕES - ASSISTÊNCIA TÉCNICA					
	MORADOR/ FAMILIAR VIZINHO	PEDREIRO/ PREST. DE SERVIÇO	PEDREIRO + MORADOR	ARQUITETO EN. CIVIL	
PROJETOU/ IDEALIZOU A AMPLIAÇÃO	RP 36 RESPOSTAS	79,4%	20,6%	-	-
	RSB 36 RESPOSTAS	68,8%	28,1%	3,1	-
EXECUTOU A AMPLIAÇÃO	RP 36 RESPOSTAS	52,4%	23,8%	23,8%	-
	RSB 36 RESPOSTAS	15,6%	62,5%	21,9%	-
CASO SEJA IDEALIZADO POR MORADOR/FAMILIAR/VIZINHO SEM CONHECIMENTO TÉCNICO*					
SENTIU FALTA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA?	RP 36 RESPOSTAS	✓ 61,8% SIM	X 38,2% NÃO		
	RSB 36 RESPOSTAS	✓ 68,8% SIM	X 31,3% NÃO		
SE SENTIU FALTA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA*					
PORQUE NÃO BUSCOU UM PROFISSIONAL?	RP 22 RESPOSTAS	85,7% CUSTO X	28,6% NÃO SABIA QUEM PROCURAR ?	0 % NÃO ENCONTROU 🔎	
	RSB 25 RESPOSTAS	77,3% CUSTO X	18,2% NÃO SABIA QUEM PROCURAR ?	4,5% NÃO ENCONTROU 🔎	

Fonte: Elaboração própria

Conforme ilustrado na Figura 39, as ampliações realizadas em ambos os conjuntos habitacionais foram, em sua maioria, idealizadas pelos próprios moradores. Nenhum dos casos contou com a participação de engenheiros ou arquitetos como projetistas das ampliações, sendo o pedreiro a segunda figura mais presente nos projetos em ambas as regiões. Os dados demonstram que, no RP, a execução das ampliações foi predominantemente realizada por moradores, familiares ou vizinhos, representando 52,4% das respostas, o que revela uma forte cultura de práticas sociais associadas a ampliações e reformas. Por outro lado, no RSB, a contratação de prestadores de serviço foi mais comum, ocorrendo em 62,5% dos casos. No entanto, em ambas as regiões, a colaboração entre prestadores de serviço e moradores foi significativa, evidenciando que muitos projetos de ampliação envolvem a participação ativa dos moradores tanto no processo de idealização (projeto) quanto no construtivo (execução).

A análise dos dados também revelou que a maioria dos moradores em ambas as regiões sentiu falta de assistência técnica durante a ampliação ou reforma de suas residências. No RP, 61,8% dos moradores afirmaram que sentiram falta de assistência técnica, enquanto 38,2% relataram não ter sentido essa necessidade. No RSB, a percepção de falta de assistência técnica foi ainda mais acentuada, com 68,8% dos moradores indicando essa carência, em comparação com 31,3% que não a perceberam.

No entanto, vale salientar que esses resultados podem conter viés, visto que, ao nos apresentarmos para a aplicação do questionário, comunicamos que éramos arquitetos e pesquisadores.

Entre os moradores que apontaram que sentiram falta de assistência técnica e não procuraram um profissional, o custo foi o principal motivo em ambos os conjuntos. A falta de conhecimento sobre a quem recorrer também foi uma razão relevante, mencionada por 28,6% dos moradores no RP e 18,2% no RSB. Um morador do RSB relatou que chegou a procurar um arquiteto, mas este não visitou o imóvel para fornecer um orçamento.

Diante desse cenário, reforça-se a urgência de políticas públicas que garantam o acesso à assistência técnica em habitação de interesse social (ATHIS), conforme estabelece a Lei Federal nº 11.888/2008 já mencionada nesta

dissertação. A arquitetura tem papel estratégico nesse processo, ao aproximar os saberes técnicos das realidades vividas nos territórios populares. Como ressalta Maricato (2011), é preciso romper com a atuação tradicionalmente voltada às elites e direcionar a prática profissional para a cidade informal, onde vive a maioria da população brasileira. Instituições como o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) e o Ministério das Cidades têm papel central na efetivação da ATHIS, seja por meio do fomento a editais, parcerias e escritórios-modelo, seja pela articulação de políticas de financiamento em larga escala.

A expressiva percepção de falta de assistência técnica, somada ao custo como principal barreira, evidencia o potencial transformador da implementação de programas de suporte técnico e orientação qualificada. Tais iniciativas poderiam elevar significativamente a qualidade das ampliações e reformas, promovendo soluções mais seguras, adaptáveis e condizentes com as necessidades reais dos moradores de habitação social.

Na segunda parte da seção de ampliabilidade foram realizadas perguntas relativas ao indicador de elasticidade (ampliação de cômodos existentes), conforme pode ser visto a seguir (Figura 40):

Figura 40 - Resultados Instrumento 1: Dados do subindicador elasticidade

AMPLIABILIDADE – ELASTICIDADE (AUMENTAR CÔMODOS EXISTENTES)						
GOSTARIA DE AMPLIAR UM CÔMODO EXISTENTE?	RP	36 RESPOSTAS	66,7 % SIM	22,2% NÃO	11,1% NÃO, JÁ FOI AMPLIADO	
	RSB	36 RESPOSTAS	44,4 % SIM	13,9% NÃO	41,7% NÃO, JÁ FOI AMPLIADO	
AMPLIOU CÔMODO EXISTENTE?	RP	36 RESPOSTAS	52,8 % SIM	47,8% NÃO	-	
	RSB	36 RESPOSTAS	66,7 % SIM	33,3% NÃO	-	
AMPLIOU:		COZINHA	QUARTO	SALA	BH.	A.S
QUAL CÔMODO GOSTARIA DE AMPLIAR?	RP	APONTAMENTOS	9	12	4	7
	RSB	APONTAMENTOS	6	10	6	7
QUAL CÔMODO AMPLIOU? <small>*APENAS MORADORES QUE REALIZARAM A AMPLIAÇÃO</small>	RP	APONTAMENTOS*	13	4	5	0
	RSB	APONTAMENTOS*	18	10	5	4
SE AMPLIOU*						
AMPLIAÇÃO RESOLVEU O PROBLEMA?	RP	19 RESPOSTAS*	63,2 % SIM	0% NÃO	36,8% PARCIALMENTE	
	RSB	24 RESPOSTAS*	58,3 % SIM	0% NÃO	41,7% PARCIALMENTE	
DIFICULDADE COM O SIST. CONSTRUTIVO?	RP	19 RESPOSTAS*	36,6 % SIM	47,4% NÃO	15,8% NÃO SABE DIZER	
	RSB	24 RESPOSTAS*	45,8 % SIM	25% NÃO	29,2% NÃO SABE DIZER	
SE TEVE DIFICULDADE COM O SISTEMA CONSTRUTIVO *						
QUAIS DIFICULDADES?	DIFÍCULDADES		COM AS PAREDES	COM O PISO	COM A COBERTURA	
	RP	7 RESPOSTAS*	71,4%	28,6%	0%	
	RSB	11 RESPOSTAS*	45,5 %	36,4%	18,2%	

Fonte: Elaboração própria

No RP, uma maioria significativa (66,7%) dos moradores gostariam de ampliar algum cômodo, em comparação com 44,4% no RSB. No RSB, uma proporção maior de moradores (41,7%) já realizou ampliações, enquanto no RP essa proporção é de 11,1%. Algo que também acredita-se estar relacionado ao tempo em que o empreendimento foi entregue.

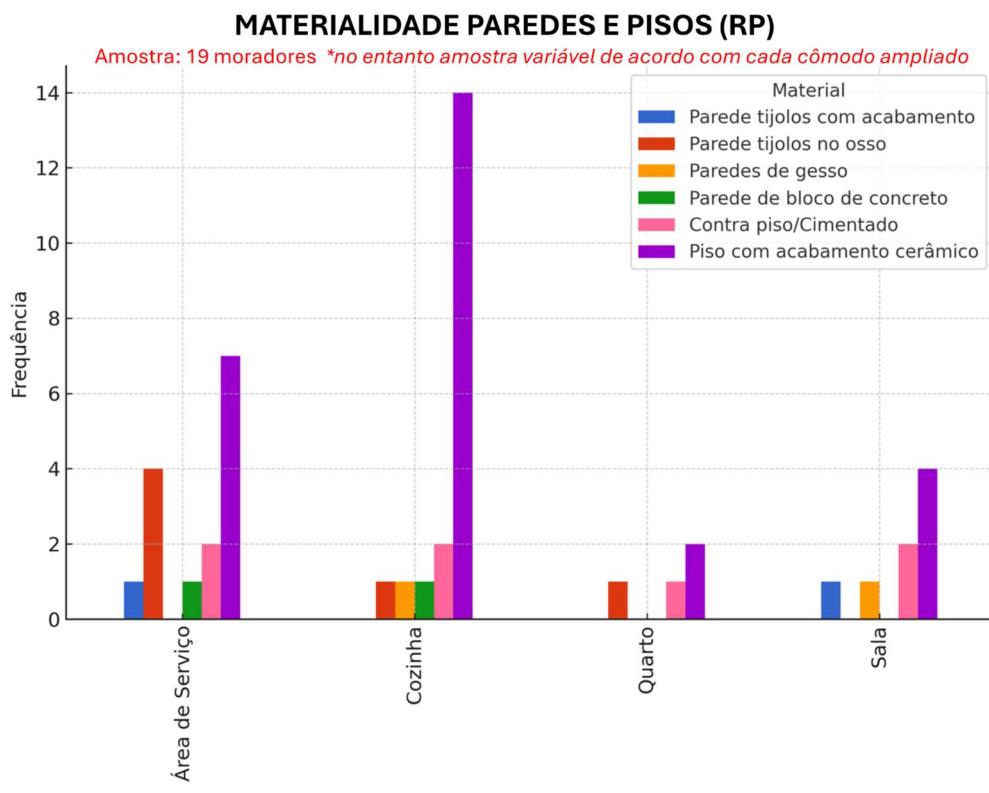
A análise em relação a quais cômodos entregues eles gostariam de ampliar revela semelhanças nas prioridades de ampliação entre as duas regiões. No RP, e no RSB o quarto é o cômodo com a maior desejo de ampliação.

No RP, 52,8% dos moradores responderam que já ampliaram algum cômodo existente, enquanto 47,2% afirmaram que não realizaram nenhuma ampliação. Em contraste, no RSB, 66,7% dos moradores indicaram que já ampliaram algum cômodo existente, com apenas 33,3% respondendo que não realizaram nenhuma ampliação. A cozinha emergiu como o cômodo mais frequentemente ampliado em ambas as regiões.

A análise dos dados revela que, embora a maioria dos moradores tenha indicado que as ampliações resolveram as suas necessidades, uma proporção significativa relatou que as soluções foram apenas parcialmente eficazes. Especificamente, 36,6% dos moradores do RP e 45,8% do RSB indicaram dificuldades relacionadas ao sistema construtivo durante o processo de ampliação.

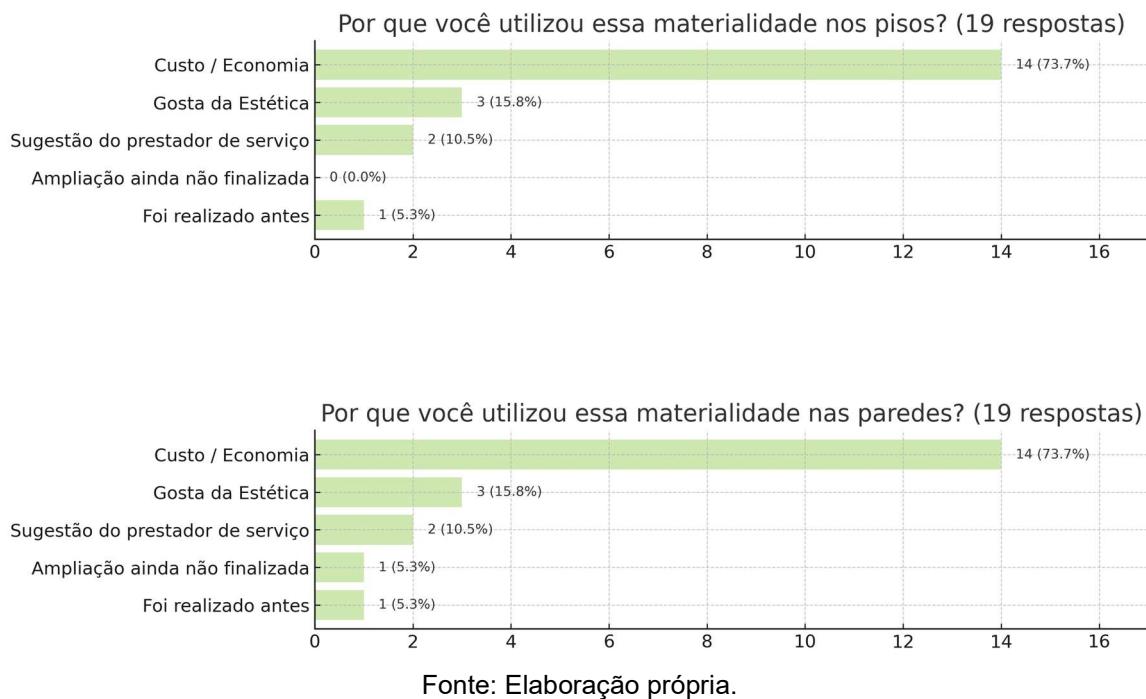
A percepção de dificuldades relacionadas ao sistema construtivo variou entre as regiões analisadas. No Pequis, 47,4% dos moradores não relataram dificuldades ao realizar ampliações, enquanto 36,8% enfrentaram desafios, principalmente relacionados às paredes, com 71,4% dos moradores do residencial mencionando problemas com as paredes de concreto. Já no RSB, a percepção de dificuldades foi mais equilibrada, com 45,8% dos moradores relatando problemas durante as ampliações. Esses problemas foram principalmente associados às paredes e ao telhado, cada um representando 36,4% das respostas. Esses dados sugerem que o sistema construtivo com paredes de concreto pode impor desafios significativos durante o processo de ampliação, impactando a facilidade, qualidade e viabilidade das reformas realizadas pelos moradores.

Figura 41 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade das paredes e pisos RP)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 42 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (motivação de materialidade das paredes e pisos RP)



Fonte: Elaboração própria.

Em termos de materialidade em paredes e pisos (Figura 41) no RP, as escolhas feitas pelos moradores refletem fortemente a necessidade de economizar

(Figura 42). A maioria das ampliações utilizou pisos de contrapiso/cimentado e paredes de tijolos no “osso”.

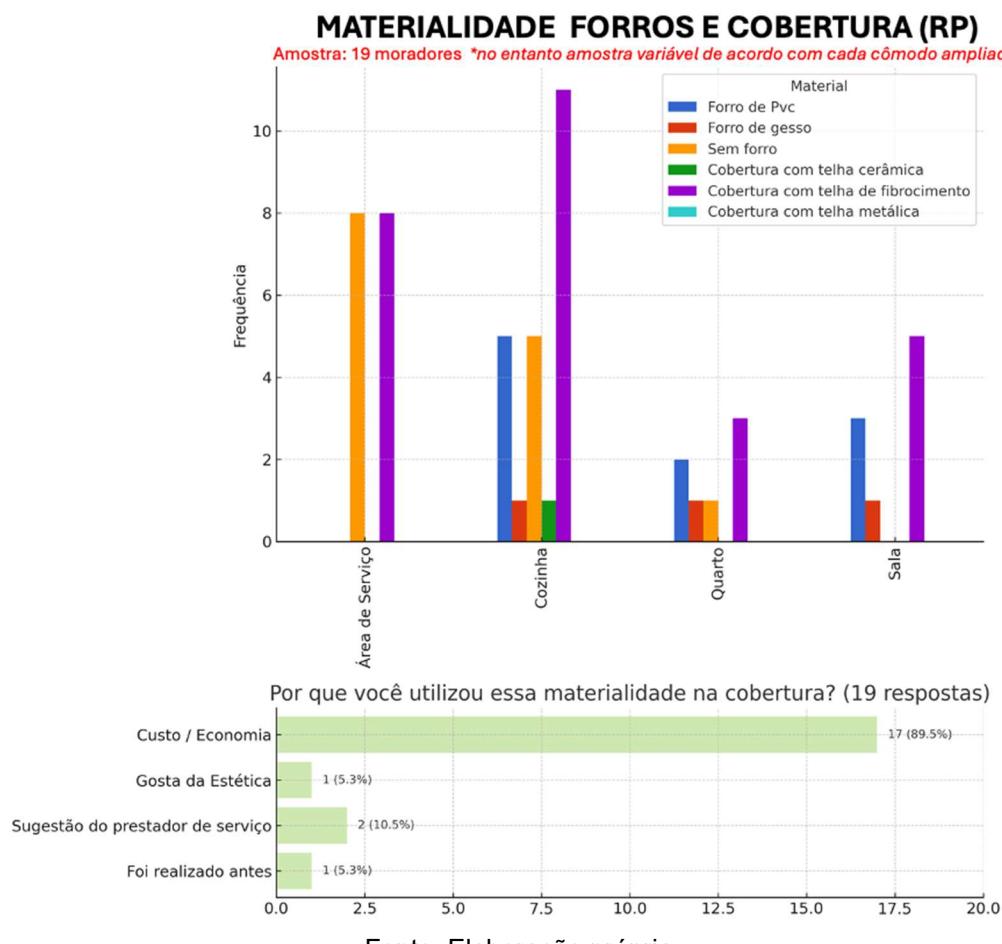
Figura 43 - Imagens das materialidades comuns nas ampliações no RP



Fonte: Acervo da autora

A cobertura predominante no RP foi a de telhas de fibrocimento e, em muitos casos, ausência de forro (Figura 44).

Figura 44 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade das coberturas e forros no RP)



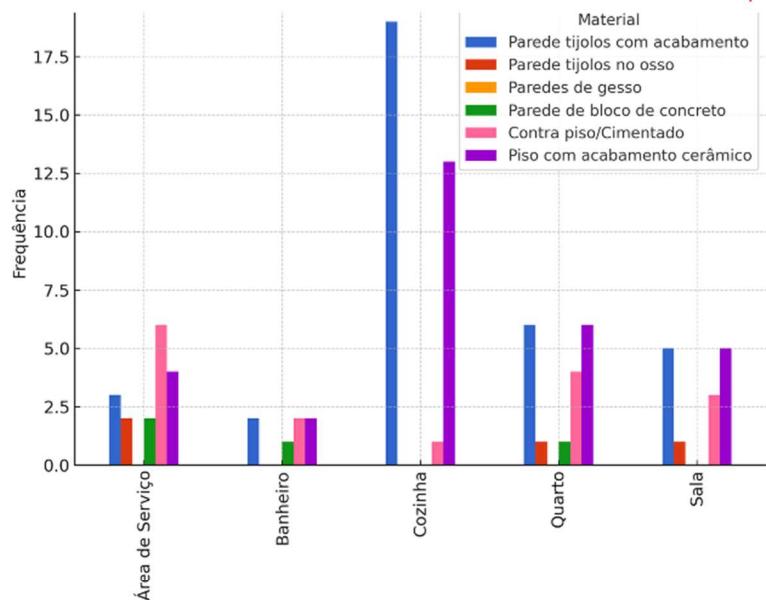
Fonte: Elaboração própria.

No RSB, as tendências foram semelhantes, com a predominância do contrapiso/cimentado nos pisos e o uso extensivo de telhas de fibrocimento na cobertura. O piso com acabamento cerâmico também é expressivo e predominante na cozinha. Quando questionados sobre as razões para suas escolhas de materialidade, 70,8% dos moradores citaram o custo como principal fator, seguido pela estética (25% para pisos e 20,8% para paredes). Os dados podem ser observados a seguir (Figura 45 e Figura 46)

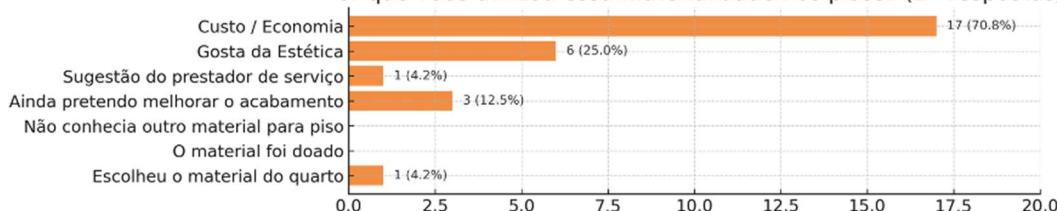
Figura 45 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade paredes e pisos – RSB)

### MATERIALIDADE PAREDES E PISOS (RSB)

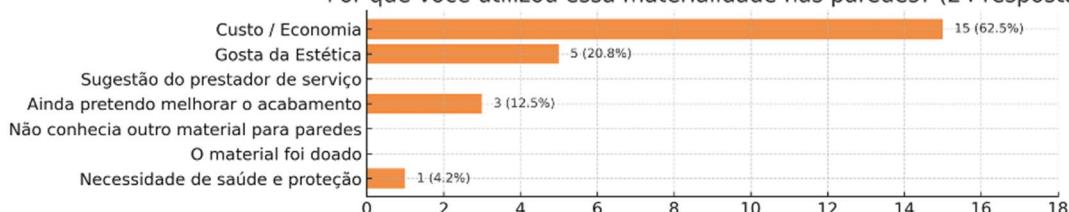
Amostra: 24 moradores \*no entanto amostra variável de acordo com cada cômodo ampliado



#### Por que você utilizou essa materialidade nos pisos? (24 respostas)



#### Por que você utilizou essa materialidade nas paredes? (24 respostas)

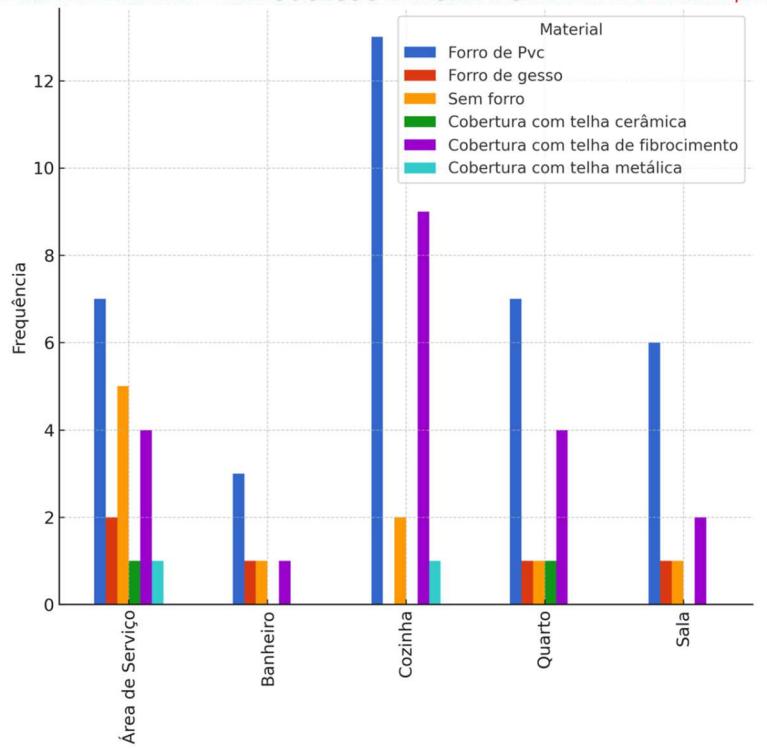


Fonte: Elaboração própria.

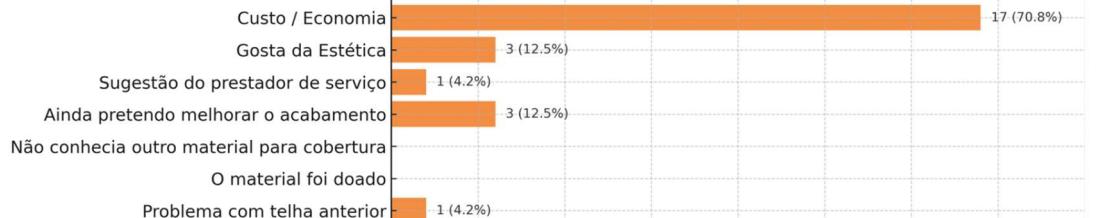
Figura 46 - Resultados Instrumento 1: Subindicador elasticidade (materialidade de cobertura e forros – RSB)

### MATERIALIDADE FORROS E COBERTURA (RSB)

Amostra: 24 moradores \*no entanto amostra variável de acordo com cada cômodo ampliado



Por que você utilizou essa materialidade na cobertura? (24 respostas)



Fonte: Elaboração própria.

Em relação a adição novos de cômodos (expansibilidade) os dados serão demonstrados a seguir (Figura 47):

Figura 47 - Síntese dos resultados do subindicador: expansibilidade

AMPLIABILIDADE – EXPANSIBILIDADE (CRIAR CÔMODOS NOVOS)											
GOSTARIA DE AMPLIAR UM CÔMODO NOVO?	RP	36 RESPOSTAS	88,9 % SIM	8,3% NÃO	2,8% NÃO, JÁ FOI AMPLIADO						
	RSB	36 RESPOSTAS	55,6 % SIM	13,9% NÃO	30,6% NÃO, JÁ FOI AMPLIADO						
AMPLIOU CÔMODO NOVO?	RP	36 RESPOSTAS	88,9 % SIM	11,1% NÃO	-						
	RSB	36 RESPOSTAS	75% SIM	25% NÃO	-						
AMPLIOU:			COZINHA	GARAGEM	QUARTO	SALA	BH.	VARANDA/ AS.	DEP.		
QUAL CÔMODO GOSTARIA DE AMPLIAR?	RP	APONTAMENTOS DE QUEM GOSTARIA DE AMPLIAR*		8	10	16	1	10	15	1	1
	RSB	APONTAMENTOS DE QUEM GOSTARIA DE AMPLIAR*		6	5	13	1	10	15	2	3
QUAL CÔMODO AMPLIOU?	RP	APONTAMENTOS DE QUEM AMPLIOU*		3	26	7	0	6	23	2	1
	RSB	APONTAMENTOS DE QUEM AMPLIOU*		10	9	13	0	11	16	0	3
SE AMPLIOU*											
AMPLIAÇÃO RESOLVEU O PROBLEMA?	RP	32 RESPOSTAS*	43,8 % SIM	12,5% NÃO	43,8% PARCIALMENTE						
	RSB	27 RESPOSTAS*	59,3 % SIM	11,1% NÃO	29,6% PARCIALMENTE						
DIFICULDADE COM O SIST. CONSTRUTIVO?	RP	32 RESPOSTAS*	34,4 % SIM	43,8% NÃO	21,9% NÃO SABE DIZER						
	RSB	27 RESPOSTAS*	33,3 % SIM	40,7% NÃO	25,9% NÃO SABE DIZER						
SE TEVE DIFICULDADE COM O SISTEMA CONSTRUTIVO *											
QUAIS DIFICULDADES?	DIFÍCULDADES		COM AS PAREDES			COM O PISO	COM A COBERTURA				
	RP	11 RESPOSTAS*	44,4%			22,2%	3,33%				
	RSB	9 RESPOSTAS*	83,3%			0%	41,7%				

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar a necessidade ou desejo de ampliar a casa criando um cômodo novo entre os moradores dos conjuntos habitacionais, observamos uma diferença marcante nas respostas. No RP, 88,9% dos moradores expressaram a necessidade de ampliar suas casas, indicando uma forte demanda por mais espaço.

No RSB, 55,6% dos moradores afirmaram sentir a necessidade de criar um cômodo, um percentual significativamente menor comparado ao residencial RP. Além disso, 13,9% dos respondentes indicaram que não têm essa necessidade, enquanto 30,6% afirmaram que não sentem mais a necessidade de ampliar, pois já realizaram alguma ampliação.

Esses resultados também sugerem que, no RP, há uma maior necessidade de ampliação, possivelmente devido ao menor tempo em que o empreendimento foi entregue. Já no RSB, embora ainda haja uma demanda considerável por novas ampliações, há uma parcela maior de moradores que já atenderam suas necessidades espaciais por meio de ampliações anteriores.

No RP, o cômodo novo mais desejado para ampliação é o quarto. No RSB a varanda lidera a preferência. Quando questionados sobre a criação de novos cômodos, 75% dos moradores do RSB afirmaram que já haviam realizado ampliações (27 unidades), em comparação com 88,9% no RP (32 unidades). No RSB, os cômodos novos mais frequentemente criados foram quartos, seguidos de banheiros e varandas, enquanto no RP a maior criação foi de garagens, seguidas de áreas de serviço e varandas. Mesmo com o desejo dos moradores de ampliar quartos e banheiros, o que se observa é uma predominância significativa de ampliações de garagens no RP, onde 26 respondentes (81% da amostra) ampliaram essa área.

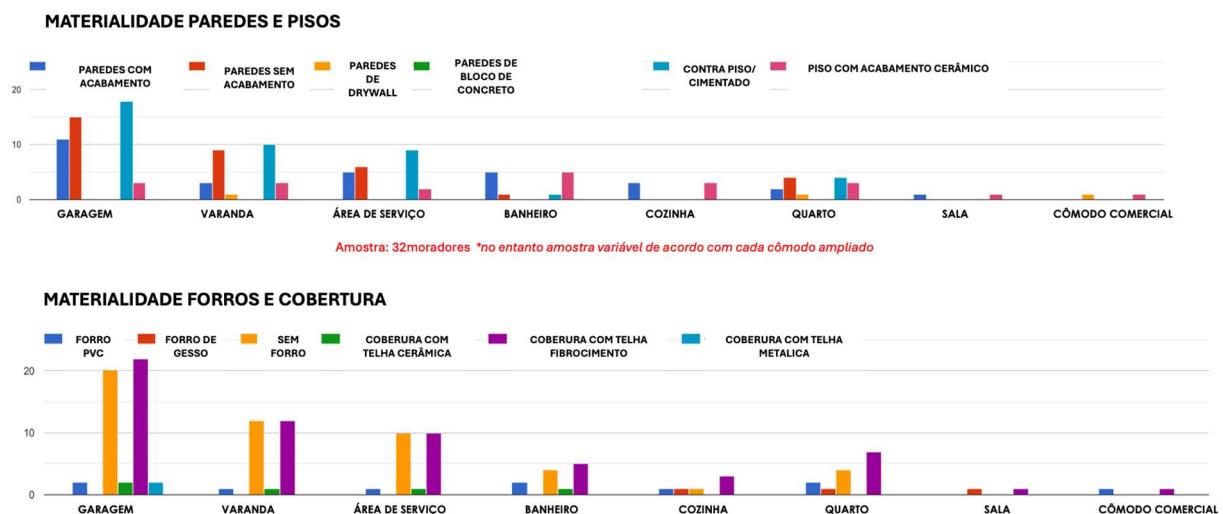
Essa tendência pode estar associada à localização periférica do bairro Pequis, que impõe maiores exigências em relação à mobilidade urbana e deslocamentos diários, o que torna mais necessária a criação de um espaço seguro e coberto para abrigar veículos (Garrefa *et al.*, 2025). Além disso, aspectos construtivos e econômicos parecem influenciar as escolhas dos moradores: estruturas como garagens e varandas, por envolverem ampliações cobertas externas, geralmente são mais simples e acessíveis de executar em um primeiro momento do que a ampliação de ambientes internos, como quartos e banheiros. Dessa forma, o tipo de cômodo ampliado reflete não apenas as necessidades familiares, mas também as condições técnicas, financeiras e urbanas.

Em relação à eficácia das ampliações na resolução das necessidades dos moradores, o RSB apresentou uma maior proporção de respostas positivas (59,3%) em comparação com o RP (43,8%). Contudo, ainda há uma parcela significativa da população em ambas as áreas que percebe suas necessidades como parcialmente resolvidas ou não resolvidas. Isso sugere que as melhorias resultantes das ampliações podem não ter sido totalmente satisfatórias ou não atenderam plenamente às expectativas dos moradores.

A análise dos resultados também revela diferenças nas dificuldades enfrentadas em relação ao sistema construtivo durante as ampliações. No RP, 34,4% dos respondentes relataram dificuldades, enquanto no RSB a situação é semelhante, com 33,3% dos moradores indicando que enfrentaram desafios.

Quanto as dificuldades enfrentadas no RP, 44,4% dos respondentes relataram dificuldades para emendar as paredes, 33,3% enfrentaram problemas com o telhado, e 22,2% tiveram dificuldades com o piso. No RSB, a dificuldade predominante também foi a emenda das paredes, mencionada por 83,3% dos entrevistados, seguida por problemas com o telhado, relatados por 41,7% dos moradores. Muitos entrevistados do RSB, onde o sistema construtivo adotado é o de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, destacaram que precisaram criar uma estrutura adicional para viabilizar a construção de novos, pois, segundo eles, as paredes existentes transmitiam a sensação de fragilidade.

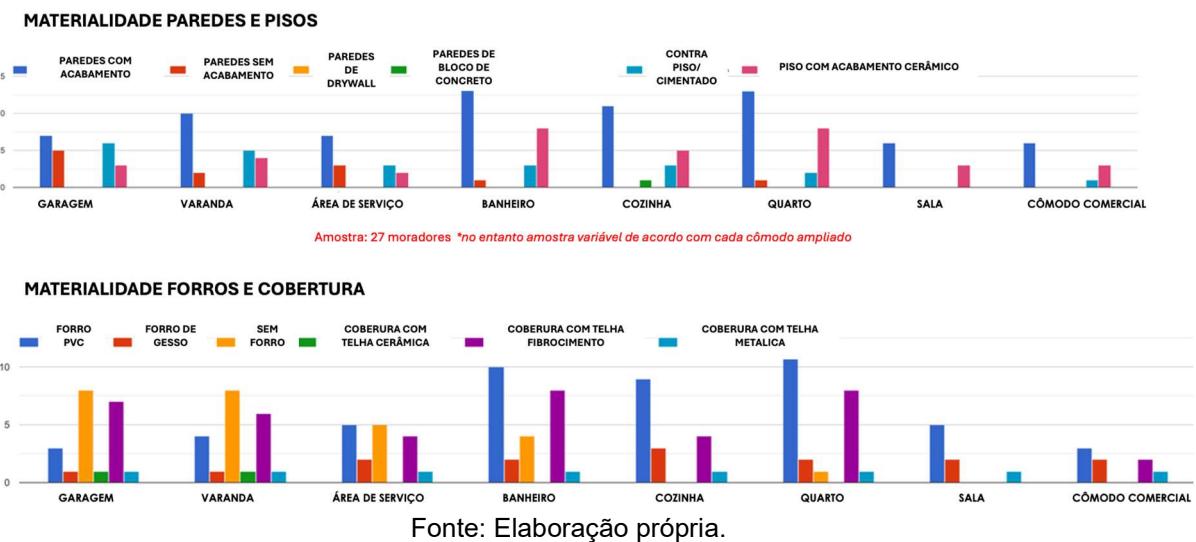
Figura 48 - Resultados Instrumento 1: Subindicador: expansibilidade (da materialidade das ampliações RP)



Fonte: Elaboração própria.

Em relação a materialidade dessas ampliações no RP (Figura 48), observa-se que a garagem e a varanda são os locais onde mais se utilizou o contrapiso/cimentado, seguido pelo piso com acabamento cerâmico. As paredes de tijolos "no osso" (sem acabamento) são predominantes. No que diz respeito ao "Forro e Cobertura", há uma ausência notável de forro em diversos cômodos. A cobertura com telhas de fibrocimento é significativamente presente, evidenciando uma limitação na diversidade de materiais utilizados. Ambos os resultados refletem uma abordagem econômica na escolha dos materiais.

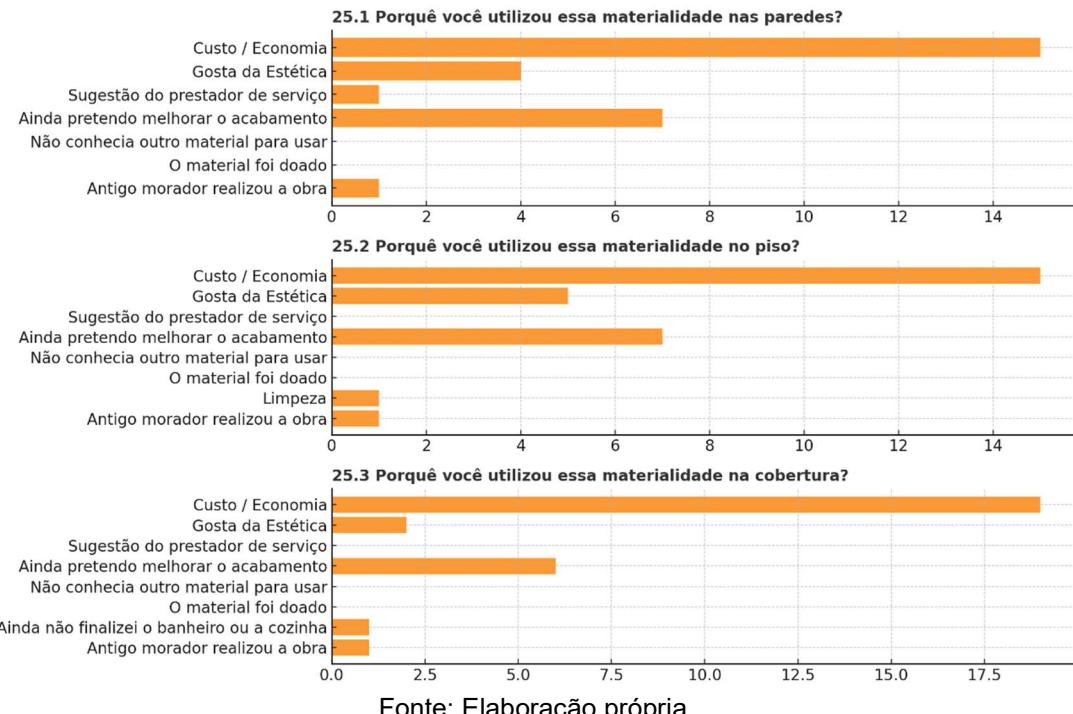
Figura 49 - Resultados Instrumento 1: Subindicador: expansibilidade (materialidade das ampliações RSB)



Fonte: Elaboração própria.

No residencial RSB, localizado no bairro Shopping Park, as paredes de tijolos com acabamento são predominantes na maioria dos cômodos. O piso no ‘cimentado’ é amplamente usado, principalmente nas garagens. Além disso, a cobertura com telhas de fibrocimento e a ausência de forro também é amplamente visto nos resultados (Figura 49).

Figura 50 - Resultados Instrumento 1: Subindicador: expansibilidade (motivação da materialidade da ampliação no RSB)



Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar os motivos para a escolha dos materiais no RSB é perceptível que muitos moradores optaram por materiais temporários ou mais acessíveis financeiramente, com a intenção de melhorar ou finalizar o acabamento no futuro. Cerca de 25,9% dos respondentes planejam melhorar o acabamento das paredes e pisos, enquanto 22,2% têm essa intenção em relação à cobertura. Esse comportamento sugere que, embora a economia seja um fator decisivo no momento, há uma expectativa de substituição desses materiais por opções de melhor qualidade assim que os recursos financeiros permitirem.

Na seção sobre o sistema construtivo, foram analisados aspectos de segurança sobre a residência, sobre conhecimento sobre os sistemas estruturais e se o morador teve dificuldades com o sistema construtivo e patologias, conforme descrito a seguir:

Figura 51- Resultados Instrumento 1: Sistema Construtivo (Segurança, Conhecimento e Práticas de Ampliação)

SISTEMA CONSTRUTIVO			
AMOSTRA		✓ SIM	✗ NÃO OU NÃO SOUBE DIZER
SENTE SEGURO QUANTO A ESTABILIDADE DA CASA?	RP 36 RESPOSTAS	97,2%	2,8%
	RSB 36 RESPOSTAS	69,4 %	30,6 %
SABE QUAL O SISTEMA CONTRUTIVO DA CASA?	RP 36 RESPOSTAS	52,8%	47,2%
	RSB 36 RESPOSTAS	47,2%	52,8%
SABE QUE AS PAREDES TEM FUNÇÃO ESTRUTURAL E NÃO PODE APOIAR, QUEBRAR OU REMOVER?	RP 36 RESPOSTAS	44,4%	55,6%
	RSB 36 RESPOSTAS	47,2%	52,8%
NA AMPLIAÇÃO APOIOU A COBERTURA EM PAREDES EXISTENTES?	RP 36 RESPOSTAS	97,2%	2,8%
	RSB 36 RESPOSTAS*	63,9%	36,1%
HOUVE DIFICULDADE NA EXECUÇÃO DA COBERTURA? <small>APENAS QUEM APOIOU COBERTURA EM PAREDE EXISTENTE*</small>	RP 35 RESPOSTAS*	31,4%	68,6%
	RSB 23 RESPOSTAS*	34,8%	65,2%
NA AMPLIAÇÃO DEMOLIU/REMOVEU ALGUMA PAREDE EXISTENTE?	RP 36 RESPOSTAS	72,2%	27,8%
	RSB 36 RESPOSTAS*	44,4%	55,6%
HOUVE ALGUM PROBLEMA NA DEMOLIÇÃO? <small>APENAS QUEM DEMOLIU ALGUMA PAREDE EXISTENTE*</small>	RP 26 RESPOSTAS*	44,9%	55,6%
	RSB 16 RESPOSTAS*	43,8%	56,2%

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito à sensação de segurança estrutural, a maioria dos moradores expressou confiança na estabilidade de suas casas. No RP, 97,2% dos

entrevistados relataram sentir-se seguros em relação à estabilidade de suas residências, com apenas 2,8% expressando insegurança. Por outro lado, no RSB, 69,4% dos moradores relataram sentir-se seguros, enquanto 30,6% manifestaram preocupações quanto à estabilidade estrutural de suas casas. Essa diferença marcante entre as duas localidades sugere que os moradores do RP, cujas habitações possuem paredes de concreto, demonstram maior confiança na solidez de suas casas em comparação com os moradores do RSB, onde as paredes são feitas de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos. Isso pode ser resultado de diferentes fatores, como a questão do sistema construtivo adotado e a qualidade destes materiais.

Durante a aplicação dos questionários, os comentários sobre as casas no residencial Pequis eram: "*as paredes aqui são muito duras, é difícil até de quebrar.*" Em contraste, no residencial analisado no bairro Shopping Park, alguns moradores relataram que "*Não para um prego na parede.*" Essas percepções indicam uma diferença significativa na qualidade percebida das paredes estruturais, o que afeta diretamente a sensação de segurança dos residentes.

Os dados sobre o conhecimento do sistema estrutural onde as paredes não podem ser alteradas, revela que uma proporção significativa dos moradores, em ambas as localidades, não está ciente da importância das paredes no sistema estrutural de suas casas e dos riscos envolvidos na remoção de paredes não identificadas. Isso ressalta a necessidade de conscientização sobre a integridade estrutural das HS diante desse cenário brasileiro onde a maioria das habitações são construídas com paredes autoportantes, que segundo Santos (2016) cerca de 52% das moradias do programa são realizadas com o sistema paredes de concreto.

Os dados também indicam que a maioria dos moradores em ambas as localidades apoiou a cobertura/telhado em alguma parede existente durante a ampliação. Entretanto, cerca de 30% dos moradores em ambos os bairros enfrentaram problemas com essas ampliações. Observou-se frequentemente a falta de rufos e acabamentos adequados nas coberturas, inclusive em áreas internas das residências, como ilustrado na Figura 52.

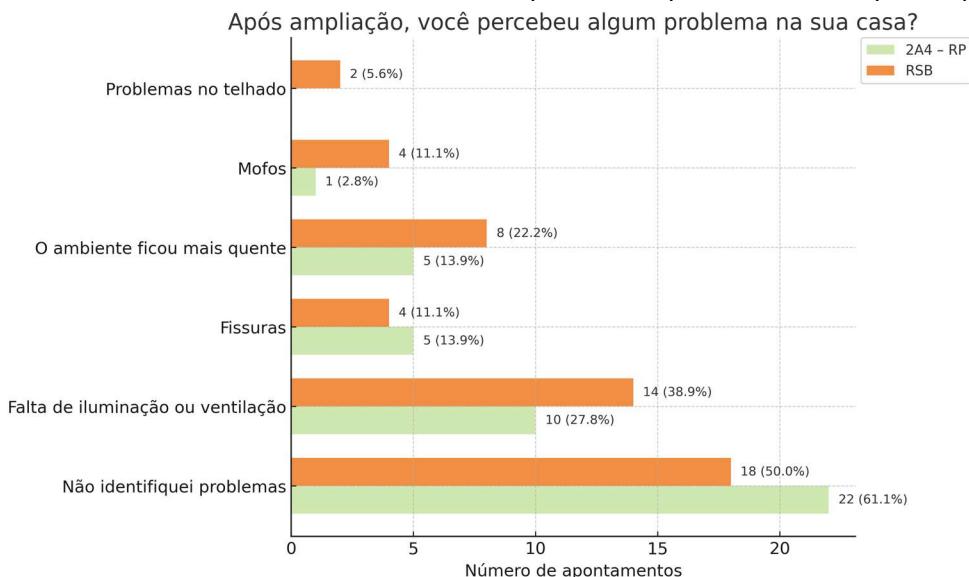
Figura 52 - Ampliação de quarto com cobertura mal instalada



Fonte: Acervo da autora.

A maior proporção (72,2%) de moradores do RP realizou a demolição, remoção ou quebra de paredes durante a ampliação, em comparação com os moradores do RSB (44,4%). No entanto, a ocorrência de problemas ou dificuldades na demolição é relativamente semelhante em ambas as localidades, com uma parcela significativa de moradores enfrentando desafios durante o processo (31,4% no 2A4 e 34,8% no RSB). Essas práticas de demolição e remoção de paredes, embora comuns, contrariam as recomendações do manual do proprietário sobre as paredes autoportantes, podendo comprometer significativamente a segurança e a estabilidade das habitações, aumentando o risco de falhas estruturais. Diante deste cenário, foi perguntado se, após a ampliação, os moradores haviam percebido algum problema na casa, conforme as respostas apresentadas na Figura 53.

Figura 53 - Resultados Instrumento 1: Problemas percebidos pelos moradores pós ampliação



Fonte: Elaboração própria.

Os dados indicam que a falta de iluminação ou ventilação é um problema comum em ambas as localidades após a ampliação, sendo mais prevalente no RSB em comparação com o RP. Moradores em ambas as localidades relataram que o ambiente ficou mais quente após a ampliação, com uma incidência maior no RSB (8 apontamentos). Fissuras e mofos também foram problemas identificados pelos moradores. Entretanto, uma proporção significativa de moradores não identificou problemas após a ampliação, com 61,1% dos respondentes no RP e 50% no RSB relatando ausência de problemas.

Foram feitas algumas perguntas em relação à qualidade do sistema construtivo, cujos resultados seguem abaixo:

Figura 54 - Resultados Instrumento 1: Avaliação de qualidade percebida pelos moradores

SISTEMA CONSTRUTIVO – AVALIAÇÃO DE QUALIDADE					
	SATISFAÇÃO	MUITO RUIM	RUIM	BOM	MUITO BOM
QUALIDADE DA ALVENARIA	RP 36 RESPOSTAS	0%	16,7%	80,6%	2,8%
	RSB 36 RESPOSTAS	13,9%	33,3%	52,8%	0%
QUALIDADE DA COBERTURA	RP 36 RESPOSTAS	19,4%	30,6%	50%	0%
	RSB 36 RESPOSTAS	33,3%	33,3%	33,3%	0%
QUALIDADE DO PISO	RP 36 RESPOSTAS	33,3%	19,4%	47,2%	0%
	RSB 36 RESPOSTAS	22,2%	27,8%	50 %	0%
QUALIDADE DOS REVESTIMENTOS	RP 36 RESPOSTAS	5,5%	30,6%	63,9%	0%
	RSB 36 RESPOSTAS	11,1%	33,3%	55,6%	0%

Fonte: Elaboração própria.

Os moradores do RP têm uma percepção significativamente mais positiva da qualidade das paredes de suas casas em comparação com os moradores do RSB. Essa diferença, como mencionado anteriormente, pode estar relacionada ao tipo de material e às técnicas construtivas utilizadas em cada localidade, refletindo-se na confiança e satisfação dos moradores com a estrutura de suas residências.

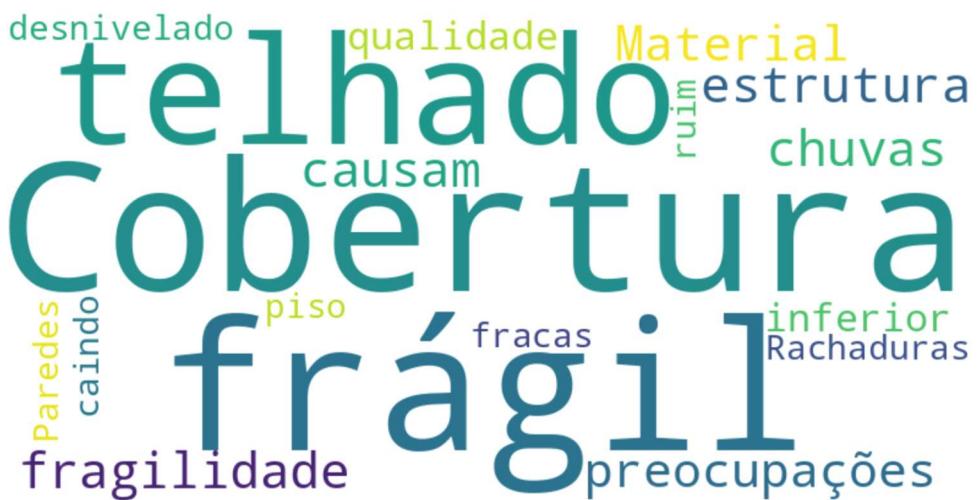
Além disso, a percepção da qualidade da cobertura é mais negativa no RSB, onde um terço dos moradores considera a qualidade "muito ruim" e outro terço "ruim." Em contraste, no RP, embora metade dos respondentes tenha avaliado a qualidade como "boa," uma parcela significativa ainda considera a cobertura "ruim"

ou "muito ruim." Esses resultados sugerem a necessidade de melhorias significativas na cobertura das habitações sociais analisadas.

No que diz respeito à qualidade do piso, há uma parcela significativa de moradores insatisfeitos, especialmente na gleba RP, onde 33,3% dos respondentes consideram a qualidade do piso "muito ruim" e 19,4% o avaliam como "ruim." No RSB, a avaliação é um pouco mais equilibrada, com 50% dos respondentes classificando a qualidade do piso como "boa," enquanto os outros 50% expressaram algum nível de insatisfação, classificando-o como "ruim" ou "muito ruim."

Quanto à percepção da qualidade do revestimento, esta é predominantemente "boa" em ambas as localidades, embora no RSB uma proporção maior de moradores classifique a qualidade como "ruim" ou "muito ruim." Para os respondentes que apontaram que a qualidade era ruim ou muito ruim nas perguntas acima, foi feita uma pergunta adicional sobre os motivos. As respostas foram sintetizadas na nuvem de palavras apresentada na Figura 55.

Figura 55 - Nuvem de palavras dos motivos de má qualidade das moradias



Fonte: Elaboração própria.

A cobertura foi amplamente comentada como frágil nos estudos de caso, mas, além disso, também houve apontamentos relacionados à qualidade das paredes, pisos e à insegurança frente às condições climáticas, como chuvas. Após essa etapa, foram avaliadas as questões relativas à durabilidade e manutenções nas edificações. Os dados dessa seção são apresentados a seguir:

Figura 56 - Resultados Instrumento 1: Indicador durabilidade/manutenções

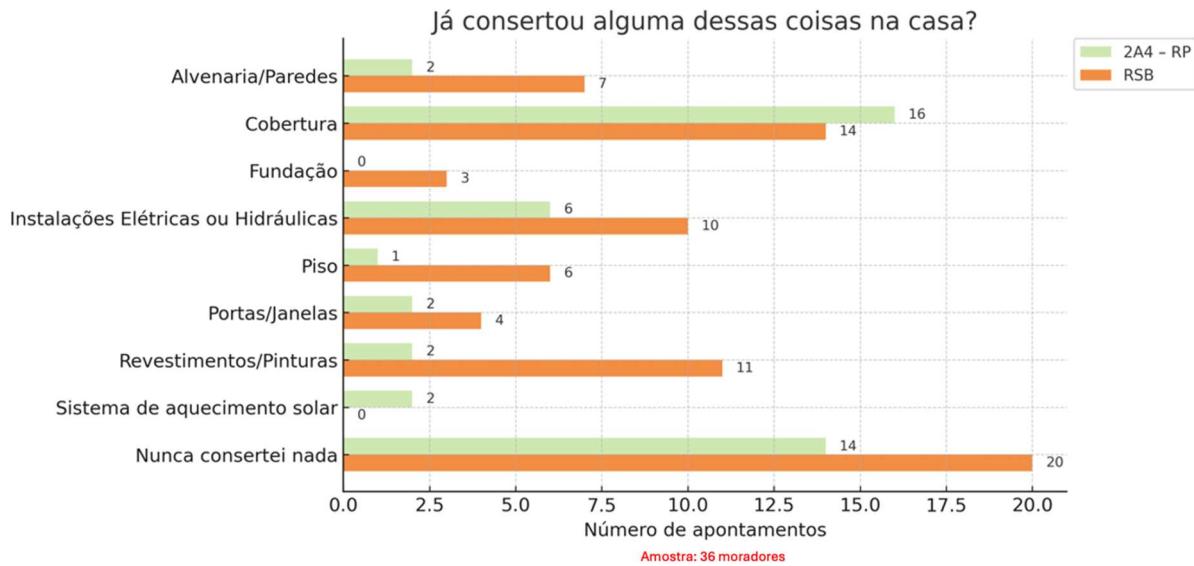
DURABILIDADE - MANUTENÇÕES					
TEM O MANUAL DE USO E OPERAÇÃO DA EDIFICAÇÃO?	RP 36 RESPOSTAS	44,4 % SIM	52,8% NÃO	2,8% NÃO SABE INFORMAR	
	RSB 36 RESPOSTAS	41,7 % SIM	30,6% NÃO	27,8% NÃO SABE INFORMAR	
CONHECE O CONTÚDO DO MANUAL?	RP 36 RESPOSTAS	30,6 % SIM	69,4% NÃO	-	
	RSB 36 RESPOSTAS	27,8% SIM	72,2% NÃO	-	
CONSULTOU O MANUAL NA AMPLIAÇÃO? <small>APENAS PARA OS QUE CONHECEM O CONTEÚDO.</small>	RP PERGUNTA NÃO REALIZADA.	-	-	-	
	RSB 10 RESPOSTAS*	40% SIM	60% NÃO	-	

Fonte: Elaboração própria.

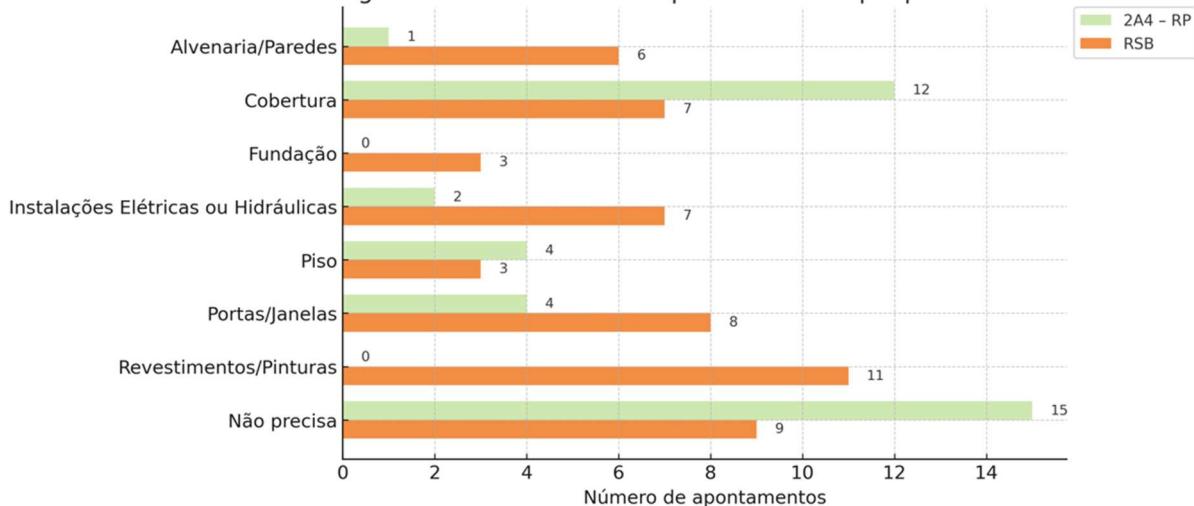
Analizando os dados acima (Figura 56), podemos inferir que há pouca diferença entre os respondentes das duas localidades em relação ao conhecimento e posse do manual. Menos de 50% dos respondentes afirmaram que possuem o manual. No RP, 69,4% dos respondentes não conhecem o conteúdo do manual, enquanto 30,6% conhecem. Para o RSB, 72,2% dos respondentes não conhecem o conteúdo do manual, e 27,8% conhecem. Sendo assim, a maioria dos respondentes de ambas as localidades não conhece o conteúdo do manual.

Para entender melhor a utilização do manual em relação às ampliações, foi realizada uma pergunta adicional no RSB sobre o uso do manual para realizar ampliações. Os resultados indicaram que 60% dos respondentes do RSB nunca consultaram o manual para realizar manutenções ou ampliações, enquanto 40% já utilizaram o documento para esses fins. Esses dados revelam que a maioria dos moradores não recorre ao manual, mesmo tendo conhecimento de sua existência. Sendo essa uma realidade muito comum, culturalmente falando sobre o Brasil.

Figura 57 - Resultados de manutenções



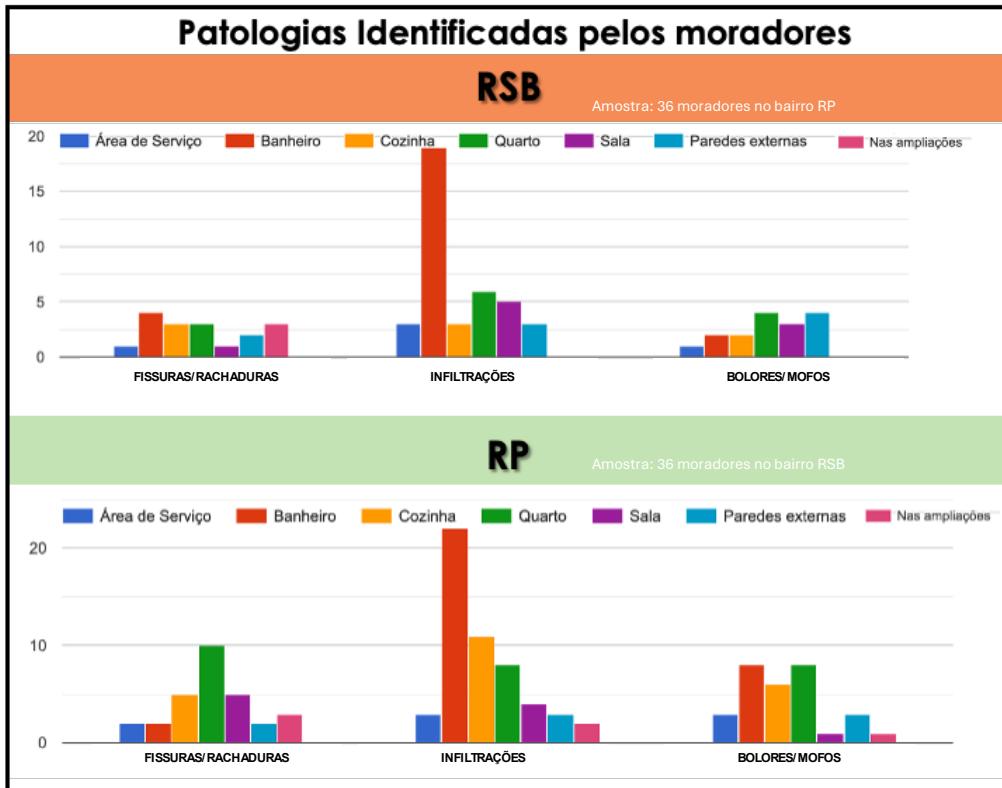
Tem alguma coisa na sua casa que você acha que precisa consertar?



Fonte: Elaboração própria.

Em relação às manutenções, foram feitas perguntas aos moradores de ambas as localidades, revelando uma percepção significativa de que melhorias são necessárias, especialmente nas coberturas e nas instalações hidrossanitárias. Esses resultados destacam áreas críticas que requerem atenção, conforme ilustrado na Figura 58:

Figura 58 - Resultados Instrumento 1: Patologia identificada pelos moradores



Fonte: Autora, 2024.

Os dados mostram que tanto no RP quanto em RSB, as infiltrações e vazamentos são as patologias mais comuns identificadas pelos próprios moradores, especialmente no banheiro e na cozinha. Fissuras, rachaduras e trincas também são problemas notáveis em ambas as localidades, especialmente nos quartos, sendo essas patologias observadas também nas ampliações realizadas.

Figura 59 - Resultados Instrumento 1:Indicador Manutenibilidade

		SISTEMA CONSTRUTIVO - MANUTENÇÃO	
		✓ SIM	✗ NÃO
JÁ REALIZOU ALGUM CONERTO?	RP	36 RESPOSTAS	27,8 %
	RSB	36 RESPOSTAS	52,8 % SIM 47,2% NÃO
O CONERTO RESOLVEU O PROBLEMA? <small>SOMENTE QUEM JÁ FEZ CONERTOS</small>	RP	10 RESPOSTAS*	60% SIM 40% NÃO
	RSB	19 RESPOSTAS*	57,9% SIM 42,1% NÃO

Fonte: Elaboração própria.

Uma porcentagem maior de moradores no RSB (52,8%) realizou consertos em comparação com os moradores do RP (27,7%), o que pode estar relacionado ao tempo de uso da edificação. No entanto, a eficácia dos consertos é semelhante nas duas localidades, com aproximadamente 60% dos reparos resolvendo os problemas identificados. Esses resultados sugerem que, embora uma parte

significativa dos moradores em ambas as localidades tenha tomado medidas para solucionar problemas nas edificações, ainda há uma necessidade de melhorias na qualidade dos reparos realizados para garantir a resolução efetiva.

Em síntese, a análise dos dados coletados nos conjuntos habitacionais RP e RSB revela diferenças significativas nas percepções dos moradores em relação às ampliações e ao sistema construtivo. Enquanto ambos os conjuntos enfrentam desafios relacionados à qualidade das construções e à adequação dos espaços às necessidades das famílias, o contexto urbano e o tipo de material utilizado influenciam diretamente as decisões e a satisfação dos moradores. A predominância de ampliações de garagens no RP, em contraste com a criação de cômodos mais 'tradicionais' no RSB, exemplifica como a localização e a adaptação ao entorno podem moldar as prioridades dos residentes. Apesar dos esforços individuais para melhorar as habitações, as dificuldades enfrentadas durante as ampliações e a qualidade variável dos consertos indicam a necessidade urgente de políticas públicas que facilitem o acesso à assistência técnica e assegurem a qualidade das intervenções realizadas.

#### **4.1.1 MATRIZ DE DESCOBERTAS DOS RESULTADOS DO INSTRUMENTO 1 (QUESTIONÁRIOS)**

Realizou-se uma matriz de descobertas a partir dos resultados dos Questionários. Este é um estudo para correlacionar os resultados encontrados neste instrumento de pesquisa, em relação aos dois estudos de caso (Quadro 13).

Quadro 13 - Matriz de descobertas do Instrumento 1

Descoberta	Pequis – Residencial 2A4 (RP)	Shopping Park – Residencial Sucesso Brasil (RSB)
<b>Perfil dos Entrevistados</b>	Maioria feminina, predominância de adultos entre 20 e 59 anos	Maioria feminina, maior diversidade etária incluindo idosos e jovens
<b>Renda</b>	Maioria com renda de 1-2 salários-mínimos	Distribuição equilibrada entre 1-4 salários-mínimos
<b>Tamanho Médio das Famílias</b>	Média de 2,72 pessoas	Média de 3,06 pessoas
<b>Tipos de Família</b>	"Mãe + Filhos" e "Casal + Filhos" igualmente comuns. <b>Maioria mulher sendo a responsável pela residência</b>	"Casal + Filhos" 52,8% e "Mãe + Filhos" 22,2% <b>Maioria mulher sendo a responsável pela residência</b>
<b>Satisfação com a Habitação</b>	52,8% insatisfeitos com a quantidade de cômodos, 69,4% insatisfeitos com a área dos cômodos	61,1% insatisfeitos com a quantidade de cômodos, 63,9% insatisfeitos com a área dos cômodos

<b>Necessidade de Ampliação</b>	<b>88,9% sentem necessidade e o principal motivo para ampliar é a falta de espaço</b>	<b>55,6% sentem necessidade e 30,6% não sentem pois já ampliaram.</b> O principal motivo também é a falta de espaço.
<b>Conclusão da Ampliação</b>	- (Pergunta não realizada no Residencial)	33,3 % não finalizaram as ampliações por falta de recursos
<b>Assistência Técnica</b>	79,4% das ampliações foram idealizadas pelo morador. A maioria dos respondentes sentiu falta de assistência técnica e não procurou por custo.	68,8% das ampliações foram idealizadas pelo morador. 79,4% das ampliações foram idealizadas pelo morador. A maioria dos respondentes sentiu falta de assistência técnica e não procurou por custo.
<b>Práticas Sociais</b>	52% das ampliações foram feitas pelos moradores, familiares ou vizinhos	21,9% as ampliações foram feitas por prestador de serviço + moradores e 15,6% somente pelos moradores.
<b>Ampliações de cômodos existentes</b>	88,9 % sentem a necessidade de ampliar cômodo existente ou já ampliou. O cômodo mais ampliado foi a cozinha.	86,1% sentem a necessidade ampliar cômodo existe ou já ampliou. O cômodo mais ampliado foi a cozinha.
<b>Ampliações de cômodos novos</b>	91,7 % sentem a necessidade de ampliar criando um cômodo ou já ampliou. O cômodo mais ampliado foi a Garagem.	86,1 % sentem a necessidade de ampliar criando um cômodo ou já ampliou. Os cômodos mais ampliados foram Quarto e Banheiro respectivamente.
<b>Conhecimento do Sistema Estrutural</b>	52,8% não sabem qual o material que sustenta a casa.	47,2% sabem qual é o material estrutural, porém desses 52,9% não souberam que era alvenaria estrutural
<b>Comprometimento das paredes estruturais</b>	55,6% dizem que não sabe que não pode quebrar as alvenarias e 72,2% já demoliu/removeu ou quebrou alguma.	52,8% dizem que não sabe que não pode quebrar as alvenarias e 55,6 % já demoliu/removeu ou quebrou alguma.
<b>Confiança na Estabilidade da Casa</b>	97,2% se sentem seguros quanto à estabilidade	69,4% se sentem seguros quanto à estabilidade
<b>Identificação de Problemas (Patologias)</b>	Infiltrações e vazamentos mais comuns no banheiro	Infiltrações e vazamentos mais comuns na cozinha e banheiro
<b>Apoio da Cobertura nas Ampliações</b>	97,2% apoiaram a cobertura/telhado em alguma parede existente	63,9% apoiaram a cobertura/telhado em alguma parede existente
<b>Problemas Pós-Ampliação</b>	27,8% identificaram falta de ventilação, 13,9% identificaram fissuras	38,9% identificaram falta de ventilação, 11,1% identificaram fissuras e mofos
<b>Percepção da Qualidade Geral da Habitação</b>	Avaliação positiva da qualidade estrutural, mas necessidade de melhorias na cobertura e piso	Avaliações divididas, maior percepção de problemas estruturais e de acabamento
<b>Percepção de Segurança na Ampliação</b>	Maior confiança na estabilidade estrutural mesmo com ampliações	Menor confiança na estabilidade estrutural com maior preocupação sobre a integridade física das paredes

Fonte: Elaboração própria.

A análise da matriz de descobertas evidencia a ampla presença de práticas de autoconstrução e ampliação espontânea, impulsionadas principalmente pela insatisfação com o espaço disponível nas unidades originais. Em ambos os empreendimentos, verificou-se uma demanda expressiva por ampliações — sobretudo de cozinhas e garagens —, espaços recorrentes nas intervenções realizadas e que devem ser estratégicamente considerados em projetos de habitação evolutiva.

Grande parte dessas intervenções é realizada sem qualquer tipo de assistência técnica, sendo conduzida por moradores, familiares ou vizinhos. Esse cenário revela não apenas um processo informal e contínuo de transformação das moradias, mas também a força das práticas sociais locais como motor de adaptação do espaço. A ausência de orientação profissional é agravada pelo baixo nível de conhecimento sobre os sistemas estruturais autoportantes, sobretudo no que diz respeito às restrições quanto à demolição ou modificação das alvenarias. Apesar disso, chama atenção a elevada percepção de segurança estrutural no conjunto RP, contrastando com a menor confiança observada no RSB. Tal percepção parece estar relacionada ao sistema construtivo em paredes de concreto moldadas in loco adotado no RP, que transmite maior sensação de robustez.

O levantamento aponta ainda que, após as ampliações, persistem problemas funcionais, como falta de ventilação, infiltrações e má execução de coberturas, que comprometem o desempenho ambiental e sanitário das unidades. Além disso, o apoio de novas coberturas em paredes existentes sem verificação estrutural ou a remoção de segmentos de alvenarias estruturais agrava o risco de comprometimento da estabilidade das edificações, contrariando normas técnicas vigentes e princípios básicos de segurança.

Em síntese, os dados da matriz reforçam que a resiliência das habitações de interesse social está diretamente condicionada à previsibilidade projetual quanto as futuras ampliações e a capacidade técnica dos moradores, ao acesso à assistência técnica especializada. A prática da autoconstrução, ainda que socialmente consolidada, revela limitações técnicas importantes que comprometem a durabilidade, o desempenho e a segurança das moradias. Dessa forma, os resultados reforçam a urgência de incorporar a ampliabilidade como diretriz de projeto em habitações térreas, bem como de garantir a efetiva implementação da assistência técnica, conforme estabelecido na Lei nº 11.888/2008, como pilares fundamentais para o fortalecimento da resiliência habitacional.

#### **4.2 INSTRUMENTO 2: WALKTHROUGH**

O instrumento *walkthrough* teve como objetivo identificar as ampliações realizadas pelos moradores nos estudos de caso já definidos, com ênfase na análise da ampliabilidade das unidades habitacionais e na ocorrência de patologias

construtivas decorrentes dessas intervenções. A partir da percepção técnica da pesquisadora, buscou-se compreender as principais alterações realizadas pelos moradores e as características gerais dos ambientes analisados.

A aplicação do instrumento 2 teve caráter qualitativo e exploratório. Como mencionado anteriormente, foram aplicados questionários (instrumento 1) estruturados em 72 unidades habitacionais (36 em cada conjunto). A partir dessa amostra, 50% das unidades foram selecionadas para análise *in loco*, totalizando 36 residências observadas (18 no RP e 18 no RSB).

O *walkthrough* foi estruturado em cinco etapas sequenciais: preparação, inspeções externas, inspeção das ampliações, análises e conclusões (Figura 17). A coleta de dados envolveu inspeções técnicas *in loco* e o preenchimento de um roteiro previamente elaborado (Apêndice D). Os atributos avaliados foram organizados conforme as escalas adotadas na pesquisa.

Conforme descrito por Villa, Saramago e Garcia (2015), as escalas de análise no contexto do *walkthrough* em habitações térreas incluem o entorno, o lote e a unidade habitacional. Nesta pesquisa, priorizou-se a análise nas escalas do lote e da unidade, considerando que as unidades habitacionais apresentavam dimensões reduzidas em comparação à área total dos lotes, o que permite diversas possibilidades de ampliação.

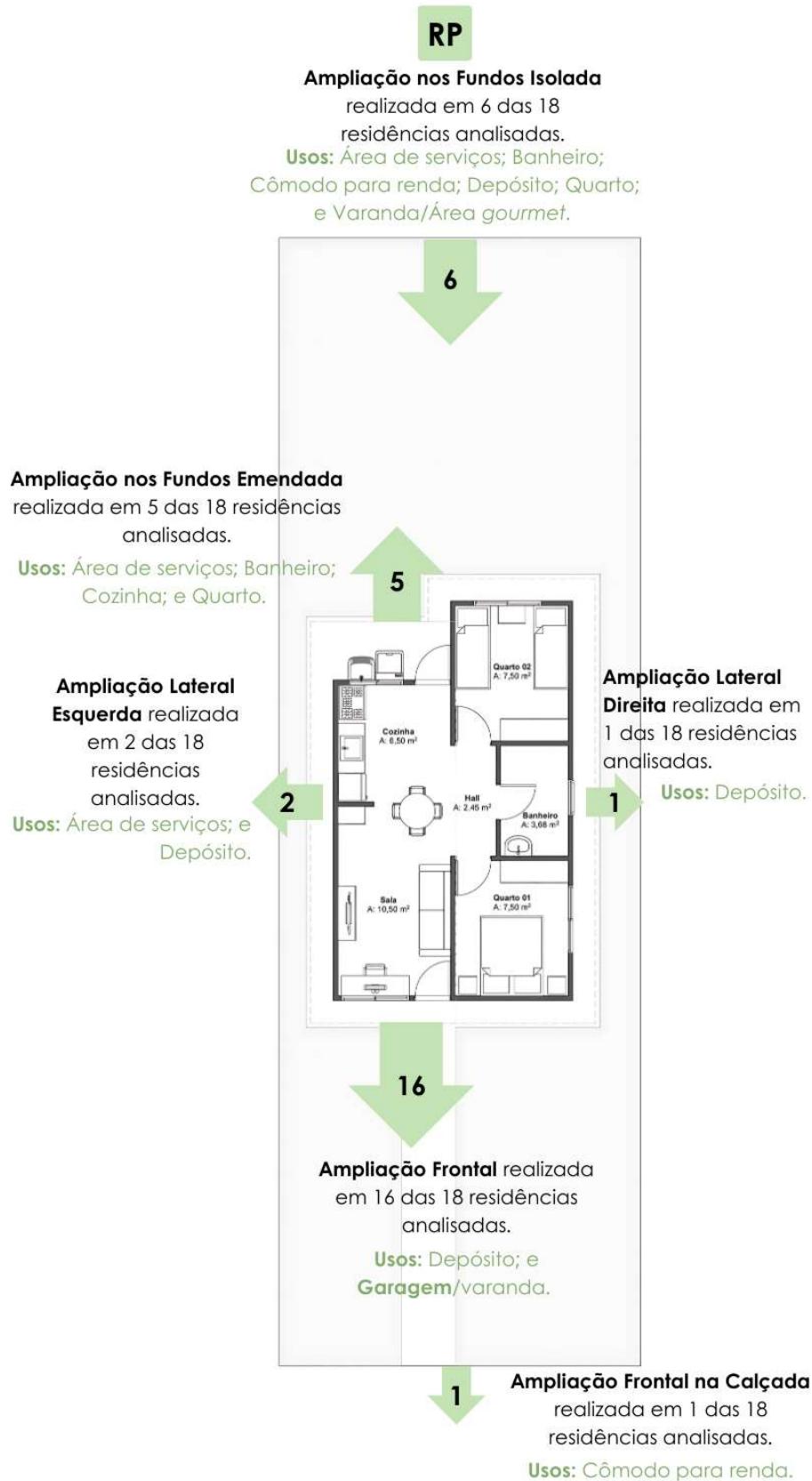
Na escala do lote, foram analisadas a localização das ampliações e seu uso. Na escala da unidade, observou-se as materialidades das ampliações, a envoltória dos embriões, as ligações físicas entre o embrião e as novas áreas construídas, e as principais manifestações patológicas identificadas.

Os principais aspectos analisados no *walkthrough* foram:

1. Ampliações em sentido e usos no lote
2. Materialidade das ampliações
3. Principais patologias na envoltória dos embriões, tanto nas ligações com as ampliações quanto nas ampliações em si.

Ao analisar a escala do lote a partir do *walkthrough* realizado no conjunto habitacional RP, foi possível identificar diversos padrões de ampliação adotados pelos moradores para adaptar suas residências (Ver Figura 60).

Figura 60 - Espacialização das ampliações no RP



Fonte: Elaboração própria.

As diferentes localizações e funções atribuídas às ampliações refletem tanto a busca por um melhor atendimento das demandas cotidianas quanto a tentativa de geração de renda e adaptação às dinâmicas familiares.

A ampliação frontal (Figura 61) foi a intervenção mais recorrente no RP, presente em 16 das 18 residências analisadas. Essa ampliação concentrou-se principalmente na criação de garagens ou varandas, refletindo a valorização da área externa como espaço de apoio tanto para veículos quanto para usos mais sociais.

Figura 61 - Imagens de ampliações frontais no RP



Fonte: Acervo da Autora

As ampliações nos fundos isoladas, observadas em 6 residências, corresponderam a construções separadas do embrião da edificação, destinadas a múltiplos usos, como área de serviços, banheiro, cômodo para renda, depósito, quarto e varanda. Já as ampliações nos fundos emendadas (ligadas diretamente ao embrião), estavam presentes em 5 unidades, consistiram na continuidade direta da edificação principal, abrigando funções semelhantes, como cozinha, quarto e banheiro.

Figura 62 - Imagens de ampliações nos fundos do lote



Fonte: Acervo da Autora

Nas laterais as ampliações foram menos frequentes. Na lateral esquerda, foram observadas intervenções em 2 residências, com a adição de área de serviço e depósito. Na lateral direita, apenas uma residência apresentou ampliação, voltada exclusivamente para uso como depósito. A percepção da pesquisadora indica que as laterais, devido ao seu espaço limitado e estreito no caso do RP, não foram muito utilizadas para ampliações (no RP as casas foram implantadas no centro do lote).

Figura 63 - Imagens de ampliações nas laterais do lote



Fonte: Acervo da Autora

Adicionalmente, foi observada uma ampliação frontal na calçada (Figura 64), realizada em uma unidade habitacional. Essa intervenção, embora pontual, destaca-se por configurar um cômodo para renda, extrapolando os limites originalmente estabelecidos para a edificação e ocupando a área pública.

Figura 64 - Imagem de ampliação na calçada



Fonte: Acervo da Autora

Figura 65 - Espacialização das ampliações no RSB



Fonte: Elaboração própria.

No conjunto habitacional RSB, a ampliação nos fundos emendada foi a mais comum, ocorrendo em 12 das 18 residências analisadas. Esse tipo de intervenção é caracterizado pela extensão do corpo da edificação original, integrando-se diretamente a ele. As ampliações desempenharam múltiplas funções, incluindo área de serviços, banheiro, cozinha, quarto, sala e varanda ou área gourmet (Figura 66). Na maioria destas ampliações vemos problemas relacionados a iluminação e ventilação dos cômodos do embrião.

Figura 66 - Imagens de ampliações fundos emendas (RSB)



Fonte: Acervo da Autora

A ampliação nos fundos isolada, registrada em 7 residências, também teve usos variados, com destaque para área de serviço, cozinha, depósito, quarto, sala e espaços de lazer, como varanda ou área gourmet (Figura 67).

Figura 67 - Imagens de ampliações fundos isoladas (RSB)



Fonte: Acervo da Autora

Outro tipo expressivo de intervenção foi a ampliação lateral, presente em 7 das 18 residências. Essas ampliações foram destinadas a funções como área de

serviço, circulação coberta, depósito e varanda, indicando a utilização do recuo lateral. Nesse caso, o recuo lateral é mais amplo do que no RP, visto que as casas são geminadas lateralmente, permitindo que a outra lateral tenha uma dimensão maior e funcione como área de expansão da funcionalidade da moradia.

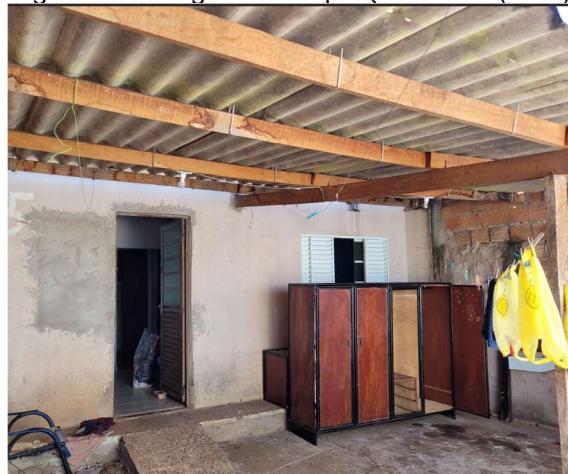
Figura 68 - Imagens de ampliações nas laterais (RSB)



Fonte: Acervo da Autora

A ampliação frontal (Figura 69) ocorreu em 6 unidades, sendo geralmente destinada à instalação de garagem ou varanda. Neste caso vemos que a frente do lote foi menos priorizada para intervenções em comparação aos fundos e laterais, diferentemente do RP.

Figura 69 - Imagem de ampliação frontal (RSB)



Fonte: Acervo da Autora

De modo geral, o conjunto RSB se destaca pela forte presença de ampliações nos fundos e laterais. A diversidade de usos atribuídos aos novos ambientes também reforça a importância de considerar a flexibilidade espacial no projeto em projetos de HIS.

Quadro 14 - Síntese dos resultados de padrões de sentido e uso para ampliações

Uso	Ampliação Frente	Ampliações				Total	
		Ampliação Fundos		Ampliação Lateral			
		Isolada	Emendada	Lateral Esquerda	Lateral Direita		
Área de serviços	-	1	4	3	-	8	
	-	1	1	1	-	3	
Banheiro	-	5	3	-	-	8	
	-	4	2	-	-	6	
Circulação coberta	-	-	-	3	-	3	
	-	-	-	-	-	-	
Cômodo para renda	-	-	-	-	-	-	
	1	1	-	-	-	2	
Cozinha	-	4	7	-	-	11	
	-	-	5	-	-	5	
Depósito	-	1	-	2	-	3	
	1	1	-	1	1	4	
Garagem/Varanda	6	-	-	-	-	6	
	16	-	-	-	-	16	
Quarto	-	4	4	-	-	8	
	-	2	2	-	-	4	
Sala	-	2	1	-	-	3	
	-	-	-	-	-	-	
Varanda/Área gourmet	-	3	9	2	-	14	
	-	3	-	-	-	3	

● RSB ● RP

Análise realizada em 18 residências de cada conjunto.

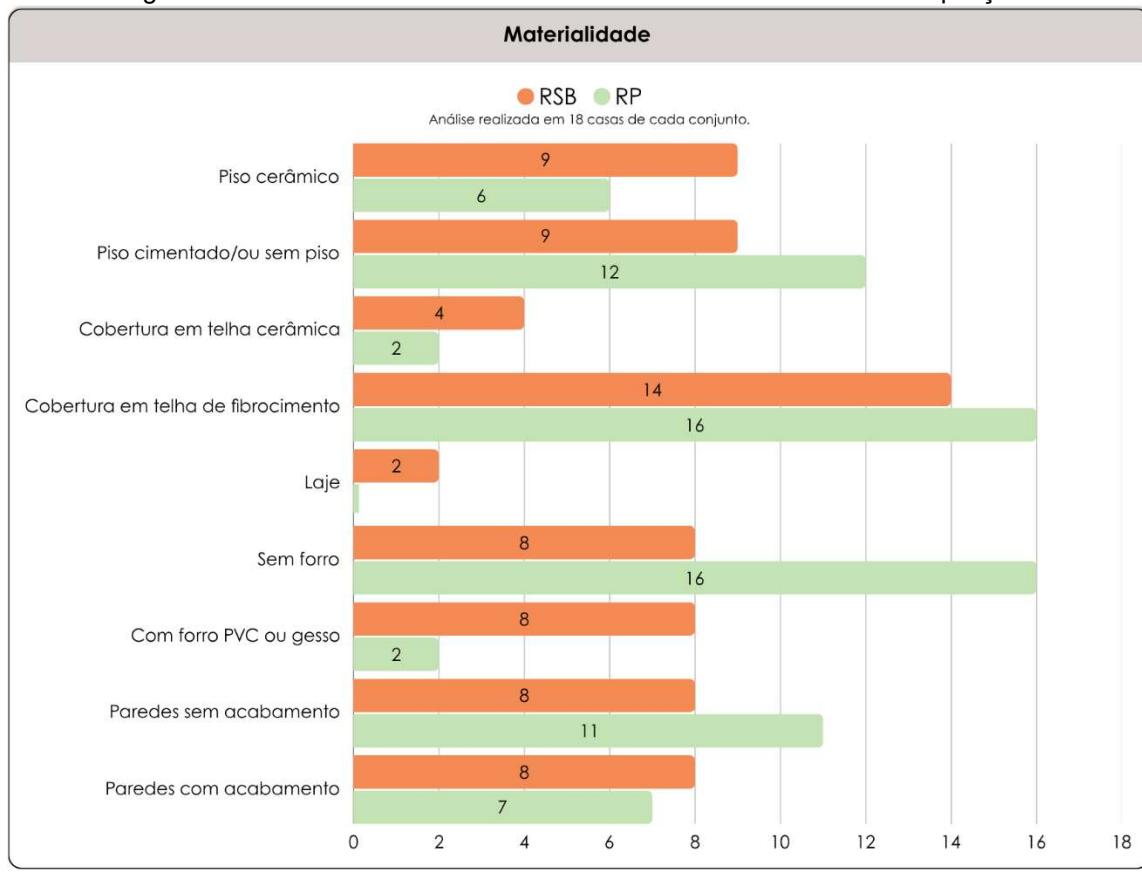
Fonte: Elaboração própria.

A partir da análise dos padrões de ampliação em sentido no lote e uso, como ilustrado no Quadro 14, foi possível identificar tendências significativas nos dois conjuntos habitacionais. No Residencial P (RP), observou-se que a maioria das ampliações ocorreu na parte frontal do lote. Embora o projeto tenha previsto a possibilidade de expansão nesse sentido, incluindo a demolição da parede da sala para a criação de dormitórios ou ampliação do ambiente de estar, nenhuma das

unidades analisadas implementou tal modificação. Em vez disso, o espaço frontal foi predominantemente ocupado por garagens, e nenhuma parede da sala foi demolida. Esse comportamento evidencia que a previsão de ampliação no projeto, por si só, não é suficiente se não estiver alinhada às reais práticas e necessidades dos usuários.

No RSB, as ampliações apresentaram maior diversidade de localização, embora o padrão mais comum tenha sido a ampliação nos fundos da unidade, de forma emendada ao embrião original (12 das 18 unidades). Em nenhum dos dois conjuntos foram observadas ampliações frontais com função de dormitório, o que reforça a existência de padrões de apropriação que se repetem, mesmo em contextos distintos de projeto.

Figura 70 – Resultados instrumento 2: materialidade utilizada nas ampliações



Fonte: Elaboração própria.

No que se refere à materialidade (Figura 70 –, verificou-se, no RSB, um equilíbrio entre unidades com piso cerâmico (9) e piso cimentado (9). No RP, a predominância foi do piso cimentado ou até na terra (12 unidades), com apenas 6 unidades apresentando acabamento cerâmico. Conforme também já discutido nos resultados do instrumento 1 (questionários) essa diferença pode estar relacionada

ao tempo de ocupação das unidades, uma vez que os moradores do RSB tiveram maior intervalo para promover melhorias nas ampliações.

O mesmo padrão foi observado nas paredes: enquanto no RSB, a maioria das ampliações contava com paredes com acabamento (reboco, emboço, pintura ou revestimento), no RP predominavam as paredes sem revestimento, encontrando-se apenas no estado bruto (Figura 71)

Figura 71 - Imagens da materialidade das paredes no RP



Fonte: Acervo da autora

Em relação aos forros, notou-se a ausência quase total em ambos os conjuntos. A cobertura com telhas de fibrocimento foi amplamente adotada em ambos os casos, refletindo uma limitação na diversidade de materiais utilizados, possivelmente associada também a restrições financeiras como também discutido anteriormente no instrumento 1.

Nos dois conjuntos habitacionais analisados, constatou-se que a maior parte das ampliações foi executada com apoio direto sobre a estrutura existente ou mediante a abertura de vãos nas paredes originais: 17 das 18 unidades no RSB e 15 das 18 no RP. Essa prática contraria os princípios técnicos da alvenaria autoportante, a qual, conforme estabelece a NBR 15961-1 (ABNT, 2011), não deve receber sobrecargas adicionais não previstas em projeto, sob risco de comprometer a estabilidade da edificação.

Figura 72 - Ampliações apoiando na estrutura do embrião



Fonte: Acervo da autora.

Um padrão recorrente observado refere-se à forma como os moradores interligaram os ambientes do embrião às ampliações: frequentemente, deixavam a parte superior da parede estrutural original, funcionando como uma espécie de “viga” entre os dois volumes, conforme ilustrado na Figura 73. Tal configuração evidencia a presença de um conhecimento empírico, possivelmente adquirido por meio da observação e da vivência em sistemas construtivos convencionais baseados em vigas e pilares, ainda que, no caso analisado, o sistema empregado seja de alvenaria autoportante, que dispensa tais elementos estruturais.

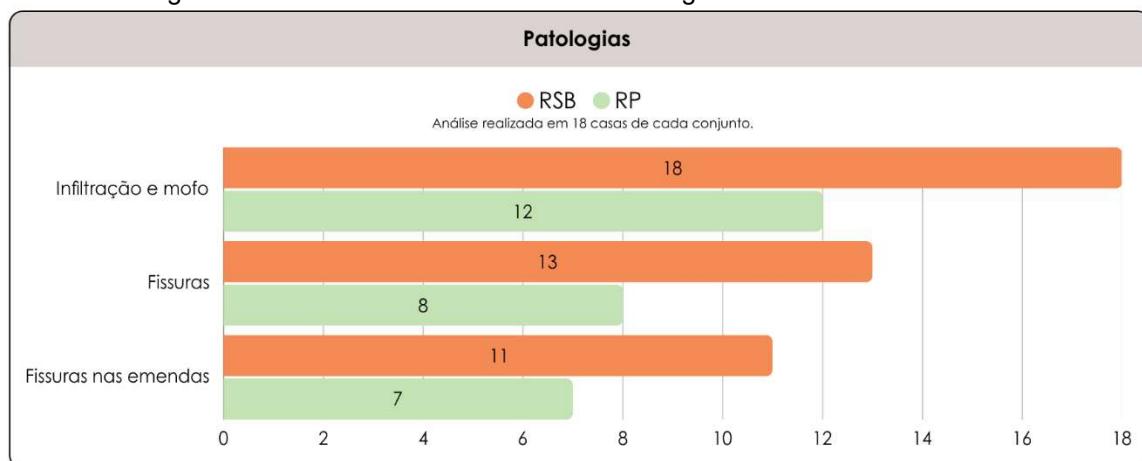
Figura 73 - Ampliações nas casas e detalhe construtivo da ‘viga’



Fonte: Acervo da autora.

Na terceira seção do instrumento de *walkthrough*, foram analisadas as patologias presentes tanto na envoltória do embrião quanto nas ampliações realizadas. A decisão de enfocar a envoltória decorreu da observação feita no RSL, onde se verificou que essa parte da edificação concentra a maior incidência de manifestações patológicas, conforme apontado por Carraro e Dias (2014). Entre as ocorrências mais frequentes identificadas durante a aplicação do instrumento, destacam-se infiltrações, mofo e fissuras (ver Figura 74), patologias recorrentes em Habitações de Interesse Social segundo diversos estudos (Carraro e Dias, 2014; Ferreira *et al.*, 2020; Rangel *et al.*, 2020), o que reforça a importância de sua identificação e tratamento no contexto das HS.

Figura 74 – Resultados Instrumento 2: Patologias identificadas nas casas



Fonte: Elaboração própria.

As infiltrações foram as manifestações mais frequentemente encontradas no RSB e com grande ocorrência no RP. Durante os estudos de caso, foram observadas tanto na base das paredes — geralmente associadas à ausência de sistemas adequados de impermeabilização — quanto nas coberturas, devido a falhas de vedação. Essas ocorrências ferem as diretrizes estabelecidas pelas NBR 9574 e NBR 9575 (ABNT, 2008; 2010), que normatizam o projeto e a execução de sistemas de impermeabilização, visando garantir o desempenho e a salubridade das edificações. Infiltrações foram registradas em todas as casas analisadas no RSB e em 12 das 18 unidades do RP. Ressalta-se que o levantamento foi realizado entre os meses de julho e agosto de 2023, período de estiagem em Uberlândia. Por isso, presume-se que, em período chuvoso, a incidência dessas patologias seria ainda mais acentuada.

Figura 75 - Infiltrações nas habitações



Fonte: Acervo da autora.

As fissuras também foram recorrentes, com 13 ocorrências no RSB e 7 no RP, concentrando-se, em sua maioria, nas junções entre o embrião original e as ampliações (11 no RSB e 7 no RP).

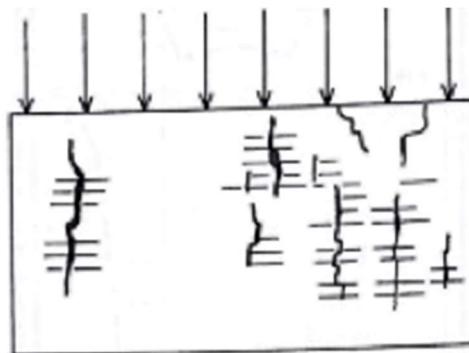
De acordo com a ABNT (2013), fissura é o termo utilizado para designar uma separação na superfície ou ao longo da seção transversal de um elemento construtivo, caracterizada por uma abertura fina, resultante de tensões normais ou tangenciais. Essas manifestações patológicas costumam chamar a atenção do público leigo tanto por seu aspecto visual negativo quanto pela sensação de insegurança que podem gerar (Thomaz, 1989). Além do impacto estético, podem comprometer a funcionalidade, a durabilidade e, em casos mais graves, a integridade estrutural da edificação (Duarte, 1988). Em alvenaria autoportante, as fissuras podem apresentar diferentes orientações — vertical, horizontal ou inclinada — conforme destacado por Eldridge (1982, *apud* Richter, 2007).

Richter (2007) propõe uma classificação das fissuras com base em suas causas, evidenciando a relação entre confiabilidade e conformidade construtiva. A partir da análise e com base em Thomaz (1989), foram analisadas as de fissuras predominantes no estudo de caso e foi fissuras decorrentes a sobrecarga (Figura 76).

Trata-se de uma fissuração típica em sistemas de alvenaria, provocada pela incidência de sobrecarga vertical que gera esforços de compressão ou flexão nos

pontos de encontro entre componentes estruturais, conforme ilustrado por Thomaz (1989).

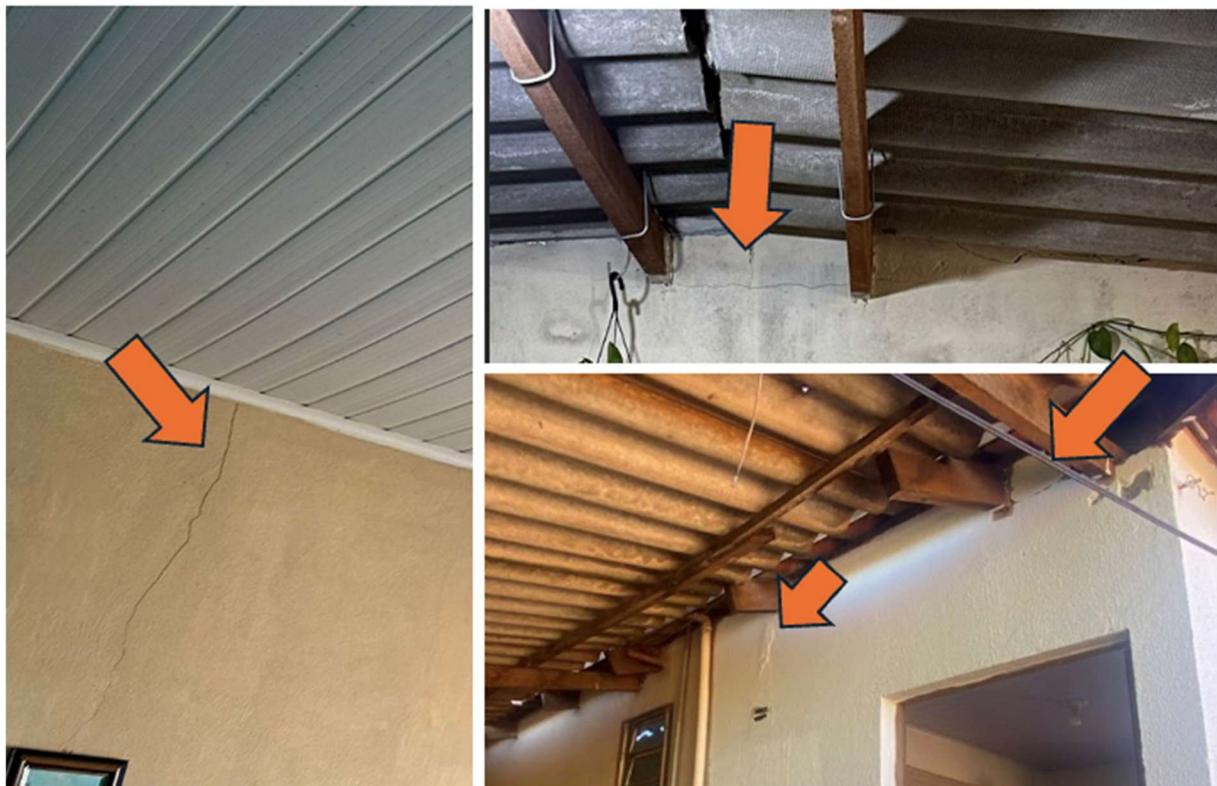
Figura 76 - Fissura decorrente de sobrecarga



Fonte: Thomaz (1989, p. 64)

Esse tipo de patologia foi identificado com maior frequência nos embriões das unidades habitacionais do bairro RSB (construído de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos), aparecendo em 10 das 18 moradias analisadas. No bairro RP, a ocorrência foi menos expressiva, sendo registrada em 2 unidades.

Figura 77 - Patologias por sobrecarga



Fonte: Acervo da autora.

Outro tipo recorrente de patologia identificado foi a fissuração decorrente da variação de temperatura. De acordo com Thomaz (1989), as movimentações térmicas estão diretamente relacionadas às propriedades físicas dos materiais e à intensidade das variações térmicas ao longo do tempo. Tais fissuras podem surgir devido a movimentações diferenciais entre materiais distintos em um mesmo componente, entre componentes diferentes ou ainda entre regiões distintas de um mesmo material.

Durante o dia, as superfícies das edificações estão constantemente sujeitas a variações térmicas, uma vez que trocam calor com o ambiente. Esse processo provoca alterações dimensionais nos materiais, por meio de dilatação ou contração. No entanto, como esses movimentos são frequentemente restringidos pelos vínculos estruturais utilizados para unir os elementos construtivos, surgem tensões internas que, eventualmente, podem resultar em fissuração (Mata, 2023).

Essas movimentações térmicas variam de acordo com o coeficiente de dilatação de cada material. A alvenaria em blocos cerâmicos, por exemplo, apresenta comportamento térmico distinto em relação às lajes em concreto. Por isso, tais variações devem ser previstas durante o projeto e execução das edificações, por meio da adoção de juntas de dilatação ou outros recursos que minimizem os efeitos dessas movimentações (Richter, 2007).

Esse tipo de fissura ocorre com relativa frequência em edificações de alvenaria, sejam elas estruturais ou de vedação (Thomaz, 1989; Duarte, 1998). No presente estudo, foram observadas seis ocorrências no bairro RP e duas no bairro RSB. Acredita-se que, no caso do RP, a principal causa esteja na diferença significativa entre os coeficientes de dilatação térmica dos materiais utilizados — concreto moldado *in loco* nas paredes e blocos cerâmicos nas ampliações. Já no conjunto RSB, por se tratar de um sistema estrutural composto por blocos cerâmicos, as diferenças entre os materiais são menos acentuadas, o que pode justificar a menor incidência da patologia.

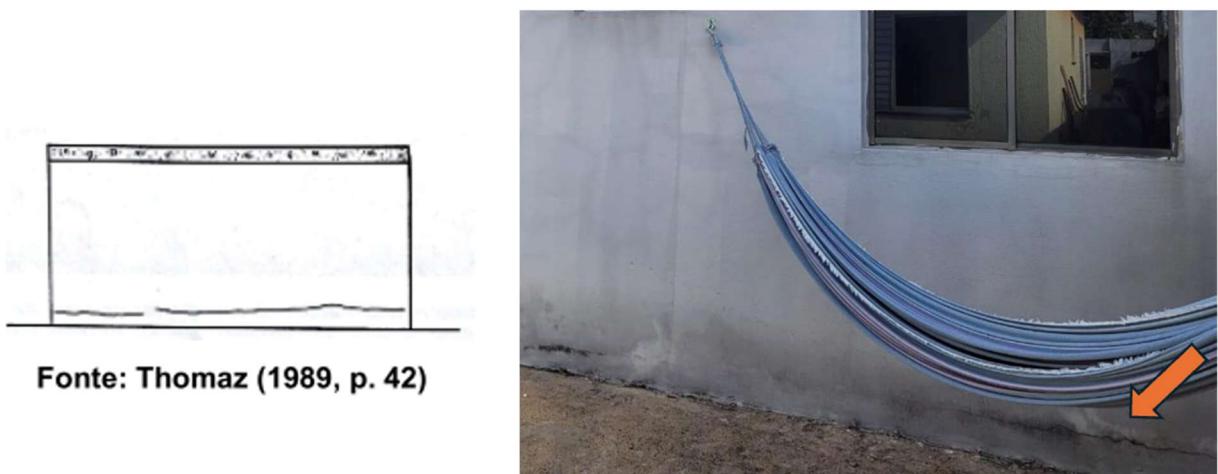
Figura 78 - Fissuras por dilatação térmica



Fonte: Acervo da autora

Patologias pontuais também foram observadas, como trincas horizontais na base de paredes (Figura 79), associadas à ausência ou inadequação de impermeabilização nos alicerces. Esse tipo de manifestação é decorrente da absorção de umidade pela alvenaria, que se expande com a umidade e se contrai ao secar (Thomaz, 1989).

Figura 79 - Patologia devido a infiltração

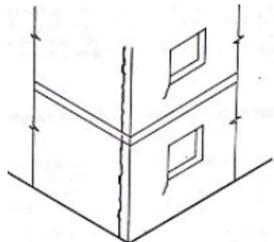


Fonte: Thomaz (1989, p. 42)

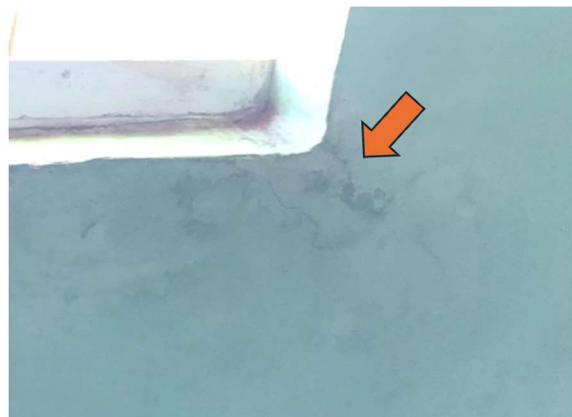
Fonte: Acervo da autora

Além disso, a absorção de umidade pelos tijolos pode provocar sua expansão, resultando em fissuras localizadas, sobretudo nos cantos das edificações. Aberturas, como portas e janelas, também são pontos críticos, frequentemente afetados por esse processo, em que as movimentações induzidas pela umidade contribuem para o surgimento de fissuras (Thomaz, 1989).

Figura 80 - Fissura por infiltração próximo a janela



Fonte: Thomaz (1989, p. 38)



Fonte: Acervo da autora

Embora o interior dos embriões não tenha sido o foco da análise, muitos moradores fizeram questão de relatar e mostrar problemas principalmente nos revestimentos internos de piso e parede, como descolamentos e quebras (Figura 81). Deixando claro problemas da qualidade construtiva dessas habitações.

Figura 81 - Patologias internas nos embriões



Fonte: Acervo da autora

Vale ressaltar que as manifestações patológicas foram identificadas apenas por meio de inspeção visual e técnica da pesquisadora. Acredita-se que, com o uso de equipamentos e ensaios técnicos específicos — como medidores de umidade, esclerômetros e/ou testes com aditivos indicadores de carbonatação —, seria possível aprofundar a análise e identificar outras causas associadas.

Em todas as unidades visitadas, os moradores relataram não ter recebido qualquer tipo de assistência técnica durante as ampliações. Como discutem Trujillo *et al.* (2019) e Logsdon e Fabrício (2020), essa ausência de orientação técnica está diretamente associada à reincidência de falhas construtivas, uma vez que a autoconstrução, apesar de atender a necessidades imediatas, contribui para o agravamento das vulnerabilidades técnicas ao longo do tempo.

Abaixo temos uma Matriz das principais constatações feitas através da ampliação do *walkthrough* sobre os resultados do instrumento:

Quadro 15 - Matriz de descobertas Instrumento 2

Eixo de Análise	Achados no RP	Achados no RSB	Observações da Pesquisadora
<b>Localização das ampliações</b>	Predomínio frontal (16/18), uso para garagem ou varanda. Laterais pouco utilizadas.	Predomínio fundos emendados (12/18) e laterais (7/18). Uso mais diversificado.	Reforça padrões culturais e limitações espaciais do lote, como a implantação da casa centralizada dificulta ampliações laterais como apontado na literatura de Diagiocomo (2004).
<b>Usos/função das ampliações</b>	Maioria Frontal para apoio veicular e social (garagens/varandas). Fundos com serviços e cômodos isolados.	Ampliações com múltiplas funções: serviços, lazer, dormitórios etc.	Maior diversificação de usos no RSB.
<b>Materialidade das Ampliações (piso, parede, cobertura)</b>	Piso cimentado ou terra, Paredes sem acabamento. Cobertura em telha fibrocimento.	Piso cerâmico; Paredes acabadas e sem acabamento; Cobertura: fibrocimento.	Materialidade reflete recursos e disponibilidade dos materiais.
<b>Ligaçāo com o embrião</b>	15/18 unidades com apoio estrutural direto ou abertura de vãos.	17/18 com apoio direto ou abertura de vãos.	Intervenções podendo comprometer o sistema estrutural
<b>Patologias – infiltrações</b>	Muito Frequentes	Muito frequentes.	Patologia mais encontrada nos estudos de caso
<b>Patologias – fissuras por sobrecarga</b>	2/18 unidades	10/18 unidades.	No sistema estrutural de Blocos Cerâmicos a sobrecarga gerou mais fissuras (RSB)
<b>Patologias – fissuras por dilatação térmica</b>	6 unidades	2 unidades	No sistema estrutural de paredes de concreto as fissuras por dilatação térmica foram mais frequentes (RP)
<b>Assistência técnica</b>	Nenhuma unidade recebeu.	Nenhuma unidade recebeu.	Corrobora literatura da autoconstrução em HIS

Fonte: Elaboração própria

De forma geral, apesar das diferenças entre os sistemas construtivos analisados, alguns padrões de intervenção adotados pelos moradores mostraram-se semelhantes, com destaque apenas para a maior incidência de uso da área frontal do lote para usos de varandas e garagens, e nos fundos para quartos. No que se refere às patologias construtivas, também foi observada certa uniformidade

entre os conjuntos, sendo as infiltrações e fissuras as manifestações mais recorrentes. Ainda assim, notaram-se especificidades: no RSB, prevaleceram as fissuras associadas ao apoio da cobertura diretamente sobre as paredes, enquanto no RP foram mais frequentes as fissuras localizadas nas emendas entre paredes (As tabelas sintetizadas do instrumento 2 estão inseridas no Apêndice D). Tais constatações relatadas reforçam a importância da próxima etapa da pesquisa, de caráter prescritivo (Capítulo 5), voltada à formulação de diretrizes para reformas e ampliações mais seguras, compatíveis com os modos de uso praticados pelos moradores e adequadas às particularidades do sistema construtivo autoportante.

#### **4.4 INSTRUMENTO 3: RÉGUA DE RESILIÊNCIA**

A régua de avaliação foi desenvolvida com o objetivo de mensurar a resiliência habitacional com base nos atributos e indicadores previamente definidos na pesquisa: Flexibilidade, associada ao indicador de Ampliabilidade, com os subindicadores Elasticidade e Expansibilidade; e Resistência, representada pelo indicador de Durabilidade/Manutenibilidade. A análise abrange tanto a unidade habitacional original quanto as ampliações realizadas, bem como os comportamentos dos usuários em relação ao uso e à transformação do espaço.

Esse instrumento permitiu avaliar a capacidade adaptativa ou o grau de vulnerabilidade presente em cada atributo analisado. Assim, entende-se a resiliência no ambiente construído como a aptidão para absorver, adaptar-se ou transformar-se diante de distintos impactos (Pickett *et al.*, 2014; Garcia; Vale, 2017; Hassler; Kohler, 2014; Rodin, 2015; Araújo; Villa, 2020).

A partir dessa avaliação do ambiente em uso, busca-se identificar estratégias de intervenção que respondam às vulnerabilidades detectadas, com vistas ao aprimoramento da resiliência das habitações

A régua de resiliência adota uma escala composta por cinco níveis: de 1 a 1,99 (não resiliente); de 2 a 2,99 (pouco resiliente); de 3 a 3,99 (moderadamente resiliente); de 4 a 4,99 (resiliente); e 5 (muito resiliente). Sua estrutura está organizada em uma hierarquia de componentes, composta por: atributo; indicador e subindicadores; item de avaliação; detalhamento do item; métrica (escala de 1 a 5); parâmetros utilizados; e instrumento de coleta empregado para responder ao item avaliado, conforme apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 – Estrutura da Régua de Resiliência

ATRIBUTO							
INDICADOR							
Subindica- dor e item de avaliação	1	2	3	4	5	Parâmetros	Ferramenta de coleta
	1 a 1,99	2 a 2,99	3 a 3,99	4 a 4,99	5		
	Não resiliente	Pouco resiliente	Moderada mente resiliente	Resiliente	Muito resiliente		

Fonte: Grupo [MORA], 2023.

Para a aplicação da régua de resiliência nesta pesquisa, os níveis foram organizados em diferentes escalas, de acordo com a possibilidade de identificação e detalhamento dos critérios avaliados. A escala com descrição completa, composta pelo detalhamento dos cinco níveis (de 1 a 5), foi utilizada sempre que os dados coletados nos parâmetros utilizados permitiram uma graduação plena das condições observadas. Nos casos em que não foi possível identificar e descrever todos os cinco níveis, adotou-se uma escala com quatro níveis: 1, 2, 4 e 5. Nessa configuração, o nível intermediário (3) foi suprimido, mantendo-se os polos (níveis 1 e 5) e seus limítrofes (níveis 2 e 4), por serem considerados antagônicos e representativos das diferenças mais marcantes entre situações de baixa e alta resiliência. Em situações em que o detalhamento dos dados foi mais restrito, aplicou-se uma escala com descrição mínima com três níveis: 1 (não resiliente), 3 (moderadamente resiliente) e 5 (muito resiliente). Por fim, nos casos em que só foi possível verificar a presença ou ausência de resiliência, utilizou-se uma escala com apenas dois níveis: 1 (não resiliente) e 5 (resiliente). Essa classificação está alinhada à metodologia da pesquisa Casa Resiliente], garantindo coerência entre os procedimentos adotados neste estudo e os fundamentos teóricos e metodológicos que o sustentam.

O instrumento foi aplicado em 18 unidades habitacionais do conjunto RP e em 18 unidades do conjunto RSB, correspondendo às mesmas unidades nas quais foi conduzido o *walkthrough*. O primeiro atributo analisado foi o da Flexibilidade, cuja avaliação seguiu a estrutura da régua descrita anteriormente. A média dos resultados obtidos em cada unidade encontra-se indicada na última coluna do quadro correspondente. A versão completa da régua aplicada em cada residência está disponibilizada nos Apêndices E e F deste trabalho.

Quadro 17 - Régua de ampliabilidade e síntese dos resultados

**Régua de Resiliência****Atributo: FLEXIBILIDADE****Indicador: AMPLIABILIDADE**RESULTADO  
NÍVEL DE  
RESILIÊNCIAMédia Geral  
da amostra\*

SUBINDICADOR: ELASTICIDADE	ITEM DE AVALIAÇÃO	DETALHAMENTO DO ITEM DE AVALIAÇÃO	Não Resiliente (1)	Pouco Resiliente (2)	Moderadamente Resiliente (3)	Resiliente (4)	Muito Resiliente (5)	Parâmetros	Ferramenta de Coleta	RSB	RP
CAPACIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO (ESTRUTURAL) PARA AMPLIAR	Ampliar área da sala para fora da área da edificação	Paredes estruturais sem previsões de ampliações	Paredes estruturais, mas com 1 parte projetada para ser removível	-	Paredes estruturais, mas 2 ou mais partes projetadas para serem removíveis ou paredes não estruturais.	Vedações com painéis fixos ou superfícies deslizantes facilitando a ampliação	Estratégia: Separar estrutura da compartimentação (Digiocomo,2004).	APA	1	2	
	Ampliar área da cozinha para fora da área da edificação	Paredes estruturais sem previsões de ampliações	Paredes estruturais, mas com 1 parte projetada para ser removível	-	Paredes estruturais, mas 2 ou mais partes projetadas para serem removíveis ou paredes não estruturais.	Vedações com painéis fixos ou superfícies deslizantes facilitando a ampliação			1	1	
	Ampliar área do quarto para fora da área da edificação	Paredes estruturais sem previsões de ampliações	Paredes estruturais, mas com 1 parte projetada para ser removível -	-	Paredes estruturais, mas 2 ou mais partes projetadas para serem removíveis ou paredes não estruturais.	Vedações com painéis fixos ou superfícies deslizantes facilitando a ampliação			1	1	
	Ampliar área do banheiro para fora da área da edificação	Paredes estruturais sem previsões de ampliações	Paredes estruturais, mas com 1 parte projetada para ser removível	-	Paredes estruturais, mas 2 ou mais partes projetadas para serem removíveis ou paredes não estruturais.	Vedações com painéis fixos ou superfícies deslizantes facilitando a ampliação			1	1	

		<b>Preparar a estrutura para ampliação prevendo as cargas excedentes</b>	Paredes externas sem previsão de carga adicional proveniente de coberturas	-	Paredes externas em um sentido com previsão de carga adicional proveniente de coberturas	-	Paredes externas com previsão de carga adicional proveniente de coberturas	Estratégia: Preparar a estrutura para receber ampliações. (Digiocomo, 2004). Previsão de Carga Extra (Russel; Moffatt, 2001)	APA e MANUAL	1	1
		<b>Modulação Estrutural para auxiliar na ampliação de cômodos existentes</b>	Envoltória totalmente dependente da estrutura e sem utilizar modulação para facilitar ampliações	-	Envoltória parcialmente dependente da estrutura. Utilizando modulação estrutural com dimensão reduzida para ampliação (menor que 3,0 m)	-	Envoltórias independentes da estrutura, utilizando paredes de painéis modulares	Estratégia: Uso de modulação estrutural de maior dimensão (Russel; Moffatt, 2001).	APA	1	1
CAPACIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO (ESTRUTURAL) PARA AMPLIAR		<b>Dispositivos de interconexão dos componentes das ampliações</b>	Não utiliza dispositivos (como encaixes, trilhos, painéis) para conexão das ampliações	-	Utiliza parcialmente dispositivos de encaixes para ampliações.	-	Utiliza dispositivos (como encaixes, trilhos, painéis) para conexão das ampliações	Estratégia: conceber soluções e dispositivos que possibilitem a interconexão entre componentes, que visam a montagem e desmontagem em ampliações (Peteno, Capelin e Trentini, 2020)	APA	1	1
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO</b>											
CAPACIDADE DE PREVER AS AMPLIAÇÕES	Fornecimento de manual que demonstre possíveis ampliações de	Não possui manual que fornece		Possui manual que contempla ampliação, mas não contempla detalhamento de		Possui manual com especificações de ampliação	Estratégia: Projeto que contemple desenhos, especificações e limitações dos	APA e MANUAL	1	1,0	3

SUBINDICADOR: ELASTICIDADE	<p><b>cômodos existentes.</b></p> <p><b>Estar claro o sentido de ampliação nas moradias</b></p> <p><b>Prever afastamento da residência que permite ampliar para frente sem comprometer aspectos de ventilação e iluminação</b></p>	possibilidade de expansibilidade		projeto com layouts diferentes para ampliação			projetos, de modo a auxiliar em futuras análises de custos de adaptações e expansões (CMHC e CANMET (1997) apud Brandão 2011).			
	<p><b>Estar claro o sentido de ampliação nas moradias</b></p>	Não existe previsão de ampliação	Existe apenas 1 sentido de ampliação previsto.	-	Existem sentidos de ampliação previstos.	Existem 3 ou mais sentidos de ampliação previstos.	Estratégia: posicionar a habitação no lote de forma a disponibilizar maiores recuos na implantação, permitindo que as ampliações ocorram em vários sentidos (Peteno, Capelin, Trentini, 2020)	APA e MANUAL	1	2
	<p><b>Prever afastamento da residência que permite ampliar para frente sem comprometer aspectos de ventilação e iluminação</b></p>	Não existe afastamento frontal ou existe apenas no min. previsto 3,0 m	Existe o afastamento, mas ampliação não prevista no manual e/ou compromete as janelas	-	É possível ampliar um cômodo na frente com indicação no manual, mas seria necessário colocar novas esquadrias para que não comprometa a área min. de 1/6	É possível ampliar um cômodo na frente com indicação no manual sem comprometer aspectos de ventilação e iluminação da habitação no embrião e mantendo as esquadrias	Estratégia: Prever afastamento que permita ampliar para frente e que a expansão não comprometa aspectos de ventilação e iluminação (Brandão, 2011; Digiocomo, 2004).	APA; MANUAL	2	4

		<b>Prever a expansão da cozinha</b>	Não prevê expansibilidade da cozinha	-	Prevê a expansibilidade da cozinha tendo que modificar itens hidráulicos	-	Prevê a expansibilidade da cozinha, considerando itens hidráulicos.	Estratégia: projeto específico para ampliação de cozinha com todas as informações e evitando modificações de paredes hidráulicas (Digiacomo, 2004).	APA; MANUAL	1	-
		<b>Prever a expansão da área de serviço</b>	Não prevê a expansibilidade da área de serviço	-	Prevê a expansibilidade da área de serviço, mas precisa modificar os itens hidráulicos	-	Prevê a expansibilidade da área de serviço, sem a necessidade de modificar os itens hidráulicos	Estratégia: Prever o aumento da área de serviço (Peteno, Capelin e Trentini, 2020)	APA; MANUAL	1	-
		<b>Posicionamento estratégico de esquadria de forma que não comprometa a expansão de cômodos existentes</b>	Posicionamento não estratégico (janelas em todos os sentidos de ampliação)	Posicionamento estratégico da minoria (sem janelas em um sentido que facilite a ampliação)	-	Posicionamento estratégico da maioria	Todas as esquadrias posicionadas estrategicamente	Estratégia: Posicionamento estratégico das esquadrias (Digiacomo, 2004)	APA	1	2
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE PREVER AMPLIAÇÕES</b>											
<b>PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO A COBERTURA)</b>	<b>Altura da cumeeira e previsão de novas águas na cobertura</b>	É preciso mexer na cobertura para conseguir ampliar (a inclinação da parte ampliada é menor que a casa embrião)	É possível ampliar a cobertura em um sentido sem comprometer a altura do telhado e as águas existentes (sem orientação)	É possível ampliar a cobertura em 2 sentidos sem comprometer a altura do telhado e comprometer as águas existentes (sem orientação no manual)	É possível ampliar em 2 sentidos sem comprometer a altura da cobertura e as águas existentes (com orientação no manual)	Cobertura prevendo ampliação em todos os sentidos possíveis (Com orientação/detalhamento no manual)	Estratégia: Altura da cumeeira prevendo expansões e a criação de novas águas sem comprometer a funcionalidade das águas existentes (Digiacomo, 2004)	APA e MANUAL	1	1,17	2,16

<b>SUBINDICADOR: ELASTICIDADE</b>	<b>Dimensionamento da tubulação de água pluvial prevendo o aumento da vazão</b>	Necessita trocar a tubulação	-	Criou tubulações externas considerando a inserção de novas tubulações.	-	Prevê o aumento da vazão sem a necessidade de trocar tubulações.	Estratégia: Dimensionamento da tubulação de água prevendo o aumento de vazão (Digiocomo, 2004).	<b>APA e MANUAL</b>	1	1
	<b>MÉDIA DO ITEM – PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO A COBERTURA)</b>									
<b>PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO A INSTALAÇÃO ELÉTRICA)</b>	<b>Dimensionamento da instalação elétrica de forma a poder inserir novos circuitos</b>	Necessita trocar fiação/quadros de distribuição	-	-	-	Prevê o aumento de circuitos sem necessidade de trocar quadro de distribuição	Dimensionamento da instalação elétrica de forma a poder inserir novos circuitos (Digiocomo, 2004).	<b>APA e MANUAL</b>	1	1,0
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE PREVER AMPLIAÇÕES (ELÉTRICO)</b>										2,0
<b>PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO HIDRÁULICA)</b>	<b>Localização de parede hidráulica de forma que não seja necessário demoli-la para ampliar os cômodos (cozinha, banheiro e área de serviço)</b>	Parede hidráulica posicionada de forma que comprometendo as ampliações (em todos os cômodos)	-	Parede hidráulica posicionada de forma que atrapalha parcialmente a ampliação (ex: somente área de serviço)	-	Parede hidráulica posicionada de forma a não atrapalhar a ampliação	Estratégia: definir instalações (hidráulicas e elétricas) não fortemente vinculadas às vedações e pisos, que possibilitem modificações sem quebras ou perda de material (Peteno, Capelin e Trentini, 2020)	<b>APA e MANUAL</b>	1,0	1,0
	<b>Marginalização das áreas molhadas e serviços em relação às áreas secas</b>	Áreas úmidas não marginalizadas ou centralizada	Áreas úmidas marginalizadas, mas ainda sim compromete a ampliação	-	Áreas úmidas marginalizadas e que não comprometem a ampliação	Áreas úmidas prevendo as ampliações com acessos interligados.	Estratégia: Marginalização das áreas úmidas e molhadas. (Brandão, 2011).	<b>APA</b>	1	3
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE PREVER AMPLIAÇÕES (HIDRÁULICO)</b>										2,5
<b>SUBINDICA</b>	<b>CAPACIDADE DE AMPLIAR POR PARTE DO USUÁRIO (AMPLIANDO)</b>	<b>Ampliação de cômodo existente</b>	Mesmo desejando ampliar cômodos existentes o usuário não	-	O usuário conseguiu ampliar apenas parcialmente os cômodos que	O usuário conseguiu ampliar a quantidade de cômodos existentes que ele desejava	Estratégia: Ampliar cômodos existentes de acordo com a necessidade dos moradores	<b>WALK; QUESTIONÁRIO</b>	3,22	1,0
									2,56	2,5

	<b>CÔMODO EXISTENTE)</b>	conseguiu ampliar		desejava (desejava ampliar mais cômodos existentes)			(Estratégia identificada através do questionário)				
		<b>Facilidade para o usuário de demolir/remover as vedações para ampliar cômodos existentes</b>	Sentiu dificuldades com o sistema construtivo	-	Sentiu poucas dificuldades com o sistema construtivo.	-	Não sentiu dificuldades com o sistema construtivo		APA E WALK;	2,45	
		<b>Assistência Técnica para os usuários durante a ampliação de cômodos existentes</b>	Não teve assistência técnica durante a ampliação e sentiu falta	Não teve assistência técnica, no entanto não sentiu dificuldades	Obteve assistência técnica, no entanto ainda teve muitas dificuldades	Obteve assistência técnica e não teve dificuldades	Obteve assistência técnica gratuita (de acordo com sua renda inferior a 3 salários-mínimos)	Estratégia: Assistência Técnica. Parâmetro: A Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008, assegura às famílias de baixa renda o direito à assistência técnica pública e gratuita para HIS	WALK; QUESTIONÁRIO	1,27	1,5
		<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE AMPLIAR POR PARTE DO USUÁRIO</b>								2,25	2,23
	<b>MÉDIA DO SUBINDICADOR – ELASTICIDADE</b>									1,25	1,83
<b>SUBINDICADOR: EXPANSÃO</b>	<b>ITEM DE AVALIAÇÃO</b>	<b>DETALHAMENTO DO ITEM DE AVALIAÇÃO</b>	<b>Não Resiliente (1)</b>	<b>Pouco Resiliente (2)</b>	<b>Moderadamente Resiliente (3)</b>	<b>Resiliente (4)</b>	<b>Muito Resiliente (5)</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Ferramenta de Coleta</b>	<b>RSB</b>	<b>RP</b>
	<b>Separar a estrutura da vedação</b>	Paredes externas estruturais sem previsões de ampliações	Paredes externas estruturais, mas com 1 parte projetada para ser removível	Paredes externas estruturais, mas 2 ou mais partes projetadas para serem removíveis.	Vedação separada da estrutura	Vedações com painéis fixos ou superfícies deslizantes facilitando a ampliação	Estratégia: prever sistemas construtivos independentes, que possibilitem separar as estruturas autoportantes de vedações evitando construções em alvenaria estruturais	APA	1	2	

CAPACIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO (ESTRUTURAL) PARA AMPLIAR							que dificultam modificações expansivas; (Peteno, Capelin e Trentini, 2020)			
	<b>Preparar a estrutura para ampliação prevendo as cargas excedentes</b>	Paredes externas sem previsão de carga adicional proveniente de coberturas	-	Paredes externas em um sentido com previsão de carga adicional proveniente de coberturas	-	Paredes externas com previsão de carga adicional proveniente de coberturas	Estratégia: Preparar a estrutura para receber ampliações. (Digiacomo, 2004). Previsão de Carga Extra (Russel; Moffatt, 2001)	APA	-	-
	<b>Modulação Estrutural para auxiliar na ampliação</b>	Envoltória totalmente dependente da estrutura e sem utilizar modulação para facilitar ampliações	-	Envoltória parcialmente dependente da estrutura. Utilizando modulação estrutural com dimensão reduzida para ampliação (menor que 3,0 m)	-	Envoltórias independentes da estrutura, utilizando paredes de painéis modulares	Estratégia: Uso de modulação estrutural de maior dimensão (Russel; Moffatt, 2001).	APA	-	-
	<b>Preparar estrutura para receber mais de um pavimento, ampliação vertical</b>	Estrutura não preparada para receber ampliação vertical	-	Estrutura que permite mais um pavimento, no entanto não prevê o local da escada		Estrutura que permite mais de um pavimento e prevê local para escada	Estratégia: Preparar estrutura para receber um ou mais pavimentos (Digiacomo, 2004)	APA	-	-

	CAPACIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO (ESTRUTURAL) PARA AMPLIAR	Elementos de conexões nos limites da construção do embrião	Não utiliza dispositivos que possibilitem a interconexão entre componentes estruturais (encaixes, painéis e etc.)	-	-	-	Utiliza dispositivos (como encaixes, trilhos, painéis) para conexão das ampliações	Estratégia: propor elementos nos limites da construção original, que possibilitem conexões, no auxílio da expansão de novos ambientes; (Peteno, Capelin e Trentini, 2020)	APA	1	1
MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO (ESTRUTURAL PARA AMPLIAR)											
SUBINDICADOR: EXPANSÃO	CAPACIDADE DE PREVER AS AMPLIAÇÕES	Fornecimento de manual que demonstrasse possíveis ampliações de cômodos novos	Não possui manual que fornece possibilidade de expansibilidade		Possui manual, mas não contempla detalhamento de projeto com layouts diferentes para ampliação		Possui manual detalhado	Estratégia: Projeto que contevide desenhos, especificações e limitações dos projetos, de modo a auxiliar em futuras análises de custos de adaptações e expansões (CMHC e CANMET (1997) apud Brandão 2011).	APA e MANUAL	1	3
		Estar claro o sentido de ampliação nas moradias	Não existe previsão de ampliação	Existe apenas 1 sentido de ampliação previsto.	-	Existe sentidos de ampliação previstos.	Existe 3 ou mais sentidos de ampliação previstos.			1	2
		Prever afastamento da residência que permite ampliar para frente sem comprometer aspectos de ventilação e iluminação	Não existe afastamento frontal ou apenas afastamento frontal mínimo de 3 metros	Existe o afastamento frontal maior que 5 metros, no entanto compromete a ventilação iluminação de todos os cômodos frontais se criar	Existe o afastamento frontal maior que 5 m, no entanto compromete parcialmente a ventilação iluminação se criar um cômodo novo	Existe o afastamento frontal maior que 5 m, sendo possível criar um cômodo novo sem comprometer a ventilação e iluminação dos cômodos frontais	Existe um afastamento frontal maior que 8m, sendo possível criar um cômodo na frente sem comprometer aspectos de ventilação e iluminação da	Estratégia: Prever afastamento que permita ampliar para frente e que a expansão não comprometa aspectos de ventilação e iluminação	APA	2	3

			um cômodo novo			habitação no embrião.	(Brandão, 2011; Digiocomo, 2004).			
	<b>Adotar terrenos mais largos ou locar de forma que facilite a ampliação</b>	Testada mínima de 8,00 m	Terrenos na testada mínima, no entanto casa geminada facilitando a ampliação lateral.	-	Mínimo de 10 metros	Mínimo de 12 m	Estratégia: Permitir afastamento para ampliar lateralmente (Digiocomo, 2004). Parâmetro: Lei federal nº 525 de 6766/79. Para o intermediário considerado a menor testada de acordo com a lei municipal de Uberlândia nº 525 de 2011;	APA	2	1
	<b>Corredores e circulação de forma que permita ampliação de cômodos novos</b>	Circulação compromete acesso aos cômodos novos	-	Circulação que prevê parcialmente a ampliação (ex: não utiliza corredor íntimo para quartos)	-	Circulação que prevê a ampliação separando áreas sociais e íntimas	Estratégia: projeto específico para ampliação de cozinha com todas as informações e evitando modificações de paredes hidráulicas (Digiocomo, 2004).	APA	1	3
	<b>Prevê a criação de um espaço para trabalho/geração de renda</b>	Não prevê a criação de cômodo para gerar renda	-	Prevê a criação cômodo de forma multiuso, mas não detalha como pode ser feito a ampliação	-	Prevê a criação de cômodo para geração de renda e detalha a ampliação no manual do proprietário.	Estratégia: Espaço para abrigar veículos e um espaço produtivo pois são as modificações registradas com	APA	1	1

		<b>Prevê a criação de garagens</b>	Não prevê a criação de garagens cobertas	-	Prevê a criação de garagem, no entanto não detalha a ampliação	-	Prevê a criação de garagem e detalha a ampliação no manual do proprietário.	maior frequência em habitações (Brandão, 2011)	APA	1	1
		<b>Posicionamento estratégico de esquadria de forma que não comprometa a expansão</b>	Posicionamento não estratégico (janelas em todos os sentidos de ampliação)	Posicionamento estratégico da minoria (sem janelas em um sentido que facilite a ampliação)	-	Posicionamento estratégico da maioria das esquadrias	Todas as esquadrias posicionadas estrategicamente	Estratégia: Posicionamento estratégico das esquadrias (Digiocomo, 2004)	APA	1	2
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE PREVER AMPLIAÇÕES</b>											
<b>PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO A COBERTURA)</b>	<b>Altura da cumeeira e previsão de novas águas na cobertura</b>	É preciso mexer na cobertura para conseguir ampliar (a inclinação da parte ampliada é menor que a casa embrião)	É possível ampliar a cobertura em um sentido sem comprometer a altura e as águas existentes (sem orientação)	É possível ampliar a cobertura em 2 sentido sem comprometer a altura do telhado e comprometer as águas existentes (sem orientação em manual)	É possível ampliar em 2 sentidos sem comprometer a altura da cobertura e as águas existentes (com orientação no manual)	Cobertura prevendo ampliação em todos os sentidos possíveis (Com orientação no manual)	Estratégia: Altura da cumeeira prevendo expansões e a criação de novas águas sem comprometer a funcionalidade das águas existentes (Digiocomo, 2004)	APA	1	3	
	<b>Dimensionamento da tubulação de água pluvial prevendo o aumento da vazão</b>	Necessita trocar a tubulação	-	Criou tubulações externas considerando a inserção de novas tubulações.	-	Prevê o aumento da vazão sem trocar tubulações.	Estratégia: Dimensionamento da tubulação de água prevendo o aumento de vazão (Digiocomo, 2004).	APA	1	1	
<b>MÉDIA DO ITEM – PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO A COBERTURA)</b>											1,0
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE PREVER AMPLIAÇÕES</b>											2,0

	<b>PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO A INSTALAÇÃO ELÉTRICA)</b>	<b>Dimensionamento da instalação elétrica de forma a poder inserir novos circuitos</b>	Necessita trocar fiação/quadros de distribuição	-	-	-	Prevê o aumento de circuitos.	Dimensionamento da instalação elétrica de forma a poder inserir novos circuitos (Digiocomo, 2004).	APA	1	1
	<b>Deixar passagem pelas paredes para cabos.</b>	<b>Não deixar passagem para fiação</b>	-	-	-	-	Deixar passagem para fiação como por exemplo em rodapés removíveis	Dimensionamento da instalação elétrica de forma a poder inserir novos circuitos (Digiocomo, 2004).	APA	1	1
MÉDIA DO ITEM – PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (ELÉTRICA)											
<b>PREVISÃO DE AMPLIAÇÃO NA ENTREGA (EM RELAÇÃO HIDRÁULICA)</b>	<b>Localização de parede hidráulica de forma que não seja necessário demoli-la para ampliar os cômodos</b>	Parede hidráulica posicionada comprometendo a ampliação	-	Parede hidráulica posicionada de forma a não atrapalhar a ampliação parcialmente	-	Parede hidráulica posicionada de forma a não atrapalhar as ampliações em todos os sentidos	Estratégia: Localização de parede hidráulica de forma que não seja necessário demoli-la para ampliar os cômodos (Digiocomo, 2004).	APA	1	3	
	<b>Marginalização das áreas molhadas e serviços em relação às áreas secas</b>	Áreas úmidas separadas	Áreas úmidas marginalizadas, mas voltadas para um dos sentidos de expansão	-	Áreas úmidas marginalizadas e que não comprometem o sentido de expansão	Áreas úmidas marginalizadas e projetadas de forma que os acessos prevejam as ampliações.	Estratégia: Marginalização das áreas úmidas. (Brandão, 2011).	APA	2	2	
	<b>Posicionamento do banheiro em local estratégico</b>	Banheiro não posicionado em local estratégico	-	Banheiro posicionado em local estratégico só que com janela posicionada de forma que compromete 1 sentido principal de ampliação	-	Banheiro posicionado em local estratégico com janela posicionada sem comprometer sentidos principais de ampliação	Estratégia: Posicionar os banheiros prevendo ampliações (Brandão, 2011)	APA	1	5	
	<b>Dimensionar as tubulações prevendo aumento de vazão e deixar passagem pelas</b>	Não prevê o aumento de vazão	Dimensionamento prevendo o aumento da vazão, mas não prevê passagem para	-	Dimensiona tubulações prevendo aumento de vazão, deixa passagem para	Dimensiona tubulações prevendo aumento de vazão (inclusive cx d'água) considerando mais	Estratégia: Dimensionar tubulações prevendo o	APA	1	1	

	<b>paredes para tubulações</b>		novas tubulações.		as novas tubulações, mas não prevê na cx d'agua	um quarto e deixa passagem para tubulações	aumento de vazão (Brandão, 2011)			
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE PREVISÃO DA AMPLIAÇÃO (HIDRÁULICA)</b>										
<b>CAPACIDADE DE AMPLIAR POR PARTE DO USUÁRIO</b>	<b>Ampliação de cômodo novo</b>	Mesmo desejando ampliar cômodos o usuário não conseguiu ampliar	-	O usuário conseguiu ampliar apenas um cômodo que desejava (desejava ampliar mais cômodos)	-	O usuário conseguiu ampliar a quantidade de cômodos que ele desejava	Estratégia: Ampliar cômodos novos com a necessidade dos moradores (Estratégia identificada através do questionário)	<b>WALK+QUESTIONÁRIO</b>	<b>1,25</b>	<b>2,75</b>
	<b>Facilidade para o usuário em demolir/remover as vedações para ampliar cômodos novos</b>	Sentiu dificuldades com o sistema construtivo	-	Sentiu parcialmente dificuldades com o sistema construtivo	-	Não sentiu dificuldades com o sistema construtivo		<b>WALK+QUESTIONÁRIO</b>	<b>3,06</b>	<b>3,11</b>
	<b>Assistência Técnica para ampliação de cômodos novos</b>	Não teve assistência técnica durante a ampliação e sentiu falta	Não teve assistência técnica, no entanto não sentiu dificuldades	Obteve assistência técnica, no entanto ainda teve muitas dificuldades	Obteve assistência técnica e não teve dificuldades	Obteve assistência técnica gratuita (de acordo com sua renda inferior a 3 salários-mínimos) e não teve dificuldades	Estratégia: Assistência Técnica. Parâmetro: A Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008, assegura às famílias de baixa renda o direito à assistência técnica pública e gratuita para HIS	<b>WALK+QUESTIONÁRIO</b>	<b>1,55</b>	<b>2,28</b>
<b>MÉDIA DO ITEM – CAPACIDADE DE AMPLIAR POR PARTE DO USUÁRIO</b>										<b>1,97</b>
<b>MÉDIA DO SUBINDICADOR – EXPANSÃO</b>										<b>2,26</b>
<b>RESULTADO DO INDICADOR DE AMPLIABILIDADE: NÃO RESILENTE EM AMBOS OS CONJUNTOS</b>										
									<b>1,24</b>	<b>1,86</b>

Fonte: Autora, 2025

Conforme visto no Quadro 17, a aplicação da régua de resiliência referente ao atributo Flexibilidade teve como objetivo aferir o desempenho das unidades habitacionais no que tange ao indicador de ampliabilidade, composto pelos sub-indicadores elasticidade e expansão. De modo geral, os dados apontam que o conjunto habitacional RP apresentou um pequeno desempenho superior em relação ao RSB, indicando um pequeno potencial maior de flexibilidade. Visto que no caso do RP havia uma possibilidade de ampliação prevista em projeto.

No que se refere à elasticidade, observaram-se médias superiores no RP em praticamente todos os critérios analisados. Esse desempenho decorre, principalmente, de aspectos projetuais presentes no embrião da edificação no RP, como a possibilidade de remoção de segmentos das paredes para ampliação — associada à localização estratégica dos banheiros e das paredes hidráulicas — e da adoção de cobertura em duas águas, que facilita futuras ampliações, em contraposição à cobertura em três águas presente no RSB. A compatibilidade entre estrutura e possíveis intervenções futuras, como destaca Digiocomo (2004), é um fator determinante para a resiliência construtiva, pois amplia a margem de manobra para transformações sem comprometer o desempenho global da edificação.

No subindicador de expansibilidade, os resultados também foram mais expressivos no conjunto RP. As médias obtidas foram de 2,75 para previsão de ampliações hidráulicas, 2,0 para cobertura e 2,26 para capacidade de ampliação por parte dos usuários, frente às médias de 1,25, 1,0 e 1,97, respectivamente, observadas no RSB. Esses valores indicam que a configuração original das unidades no RP oferece melhores condições técnicas e espaciais para a criação de novos cômodos. Estratégias como a marginalização das áreas molhadas, a distribuição racional das paredes hidráulicas e a separação entre elementos estruturais e de vedação foram identificadas como mais favoráveis à expansão no RP. Essas práticas estão alinhadas às diretrizes de Russel e Moffatt (2001), que defendem o uso de sistemas construtivos modulares e independentes como base para a adaptabilidade, bem como às diretrizes de Peteno, Capelin e Trentini (2020), que ressaltam a importância de instalações técnicas desacopladas das vedações, garantindo maior liberdade para reformas e ampliações.

Apesar das diferenças entre os empreendimentos, ambos apresentaram médias reduzidas no item assistência técnica, indicando a ausência de suporte profissional durante as ampliações realizadas pelos moradores. A ausência de assistência compromete não apenas a qualidade técnica das intervenções, mas também a segurança e a durabilidade das moradias.

Os dados obtidos por meio da aplicação da Régua de Resiliência evidenciam que a ampliabilidade das habitações está diretamente relacionada à articulação entre o projeto original, o sistema construtivo adotado e a existência (ou não) de diretrizes técnicas capazes de orientar a evolução das moradias ao longo do tempo. Ainda que o conjunto RP apresente resultados relativamente mais elevados, ambos os empreendimentos, conforme a métrica adotada, foram classificados em níveis **não resilientes**, revelando problemas a serem enfrentadas no planejamento e na produção de habitações de interesse social. Tais achados reforçam a importância de incorporar instrumentos avaliativos como a Régua de Resiliência no escopo das Avaliações Pós-Ocupação (APO) e, sobretudo, de utilizar essas ferramentas desde as etapas iniciais de concepção dos projetos habitacionais, como subsídio técnico para a formulação de soluções mais adaptáveis aos modos de vida e às dinâmicas familiares dos moradores.

O Quadro 18, a seguir, apresenta a régua de avaliação voltada ao atributo Resistência, com foco específico no desempenho do indicador durabilidade/manutenibilidade.

Quadro 18 - Régua de Resistência e Síntese dos resultados

**Atributo: RESISTÊNCIA****Indicador: Durabilidade/Manutenibilidade**RESULTADO  
NÍVEL DE  
RESILIÊNCIAMédia Geral  
da amostra\*

INDICADOR: DURABILIDADE MANUTENIBILIDADE	ITEM DE AVALIAÇÃO	DETALHAMENTO DO ITEM DE AVALIAÇÃO	Não Resiliente (1)	Pouco Resiliente (2)	Moderadamente Resiliente (3)	Resiliente (4)	Muito Resiliente (5)	Parâmetros	Ferramenta de Coleta	RSB	RP
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E INFORMAÇÕES SOBRE MANUTENÇÕES	Especificações técnicas sobre as informações sobre manutenção	Manual não apresenta manutenções necessárias.	Manual apresenta as manutenções, mas não inclui a periodicidade de cada uma	-	Manual apresenta a periodicidade de todas as manutenções. (Mas não indica procedimentos e roteiros)	Manual apresenta as informações e roteiros, recomendáveis para a manutenção da edificação e descrevendo as condições de manutenibilidade e recomendando	Descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para conservação, uso e manutenção da edificação contendo o plano (NBR 14037,2024)	MANUAL DO PROPRIETÁRIO		2	5
	Especificação de todo o sistema estrutural utilizado na edificação	Manual não apresenta dados do sistema estrutural (infraestrutura e supra estrutura)	Manual apresenta dados apenas das supra estrutura, mas não apresenta dados de fundações.	-	Manual apresenta dados do sistema estrutural (infraestrutura e supra estrutura)	Manual apresenta dados do sistema estrutural (infraestrutura e supra estrutura) com nível de detalhamento.	Informar aos proprietários as características técnicas da edificação construída (NBR 14037,2024)	APA; MANUAL		4	2
	Manual contendo os itens: Apresentação, garantias e assistência técnica, memorial descritivo, fornecedores, operação/ manutenção e	Manual não apresenta os 7 itens descritos na norma ou apresenta os itens de forma incompleta	Manual apresenta somente 3 itens descritos	Manual apresenta somente 5 itens descritos	Manual, apresenta os 7 itens descritos, mas com informações incompletas.	Manual apresenta detalhadamente os 7 itens descritos com todas as informações necessárias.	Disposição de conteúdo dos manuais (NBR 14.037, 2024 p. 5)	MANUAL		3	4

	Informações complementares									
	<b>Comunicação com o público-alvo</b>	Manual com linguagem totalmente e técnica, sem atender um vocabulário adequado ao proprietário de HIS.	Manual com linguagem predominantemente técnica, sem atender o vocabulário adequado ao proprietário de HIS	-	Manual em linguagem simples e direta, utilizando vocabulário adequado aos moradores de HIS, mas sem utilizar recursos gráficos	Manual escrito em linguagem simples e direta (didático), utilizando vocabulário adequado ao proprietário, utilizando recursos de ilustrações, desenhos esquemáticos, fotografias e tabelas (NBR 14037)	Em linguagem didática, informar e orientar os proprietários com relação a manutenção e conservação da edificação (NBR, 14037, 2024)	MANUAL	4	4
	<b>Recomendações para emergências</b>	O manual não prevê recomendações em casos de emergência.	O manual prevê parcialmente as recomendações em emergência.	-	-	O manual trás recomendações sobre: vazamento de gás, água, falhas no sistema elétrico e prevenções e combate a incêndio	Recomendações em caso de emergência. (vazamento de gás e água, falhas nos sistemas elétricos e prevenção e combate a incêndio) (NBR 14037, 2024, p.9)	MANUAL	1	5
	<b>Detalhamento das ampliações em habitações evolutivas</b>	Não possui detalhamento das ampliações (em habitações evolutivas). Ou não prevê ampliação e não descreve no manual	Possui um detalhamento incompleto das ampliações.	Não prevê habitações evolutivas e descreve que não pode haver ampliações no manual	Possui detalhamento das ampliações, no entanto não utiliza materiais de fácil acessibilidade dos moradores.	Possui detalhamento das ampliações e utiliza materiais de fácil disponibilidade para os moradores	O construtor/incorporador deve anexar ao manual de uso, as especificações e detalhes construtivos para as ampliações, do piso, do telhado e das instalações prediais (NBR 15.575/ 2024).	MANUAL	3	2

ESPECIFICAÇÕES DE VUP	Especificação da vida útil estrutural (vedações)	Não especifica o item no manual	-	Especifica no manual, mas não recomenda a idade prevista na norma (min 50 anos)	-	Especifica o item no manual e contempla a idade recomendada pela norma	Especificação de Vida Útil de projeto/sistemas NBR 15.575/2024	MANUAL DO PROPRIETÁRIO	1	-
	Especificação da vida útil dos pisos internos	Não especifica o item no manual	-	Especifica no manual, mas não recomenda idade prevista na norma (min.13 anos)	-	Item especificado no manual contempla a idade recomendada pela norma	Especificação de Vida Útil de projeto/sistemas NBR 15.575/2024		1	1
	Especificação da vida útil das coberturas	Não especifica o item no manual	-	Especifica no manual, mas não recomenda idade prevista na norma (min.20 anos)	-	Item especificado no manual contempla a idade recomendada pela norma	Especificação de Vida Útil de projeto/sistemas NBR 15.575/2024		1	-
	Especificação da vida útil hidrossanitário	Não especifica o item no manual	-	Especifica no manual, mas não recomenda idade prevista na norma (min.20 anos)-	-	Item especificado no manual do proprietário contempla a idade recomendada pela norma	Especificação de Vida Útil de projeto/sistemas NBR 15.575/2024		1	1
	MÉDIA DO ITEM VUP (VIDA ÚTIL):								1	1
CONDIÇÕES DE QUALIDADE/DURABILIDADE PERCEBIDAS PELOS USUÁRIOS	Se sentir seguro quanto a estabilidade da casa	Não se sente seguro	-	-	-	Se sente seguro na casa		QUESTIONÁRIO	3,88	5
	Qualidade das vedações (alvenarias)	Usuário avalia as vedações como muito ruim	Usuário avalia como ruim	-	Usuário avalia as vedações como bom	Usuário avalia as vedações como muito bom	Parâmetros retirados do questionário		2,77	3,78

		<b>Qualidades dos pisos</b>	Usuário avalia como muito ruim	Usuário avalia como ruim	-	Usuário avalia como bom	Usuário avalia como muito bom	Parâmetros retirados do questionário		<b>2,88</b>
		<b>Qualidades dos revestimentos/pinturas</b>	Usuário avalia como muito ruim	Usuário avalia como ruim	-	Usuário avalia como bom	Usuário avalia como muito bom	Parâmetros retirados do questionário		<b>2,88</b>
		<b>Qualidade das coberturas</b>	Usuário avalia como muito ruim	Usuário avalia como ruim	-	Usuário avalia como bom	Usuário avalia como muito bom	Parâmetros retirados do questionário		<b>2,67</b>
	<b>MÉDIA DO ITEM QUALIDADE PERCEBIDA PELO USUÁRIO:</b>									
<b>REALIZAÇÃO DE MANUTENÇÕES (USUÁRIOS)</b>	<b>Conhecimento sobre o manual</b>	Não tem o manual ou não sabe	Possui o manual, mas não conhece o conteúdo	Possui o manual, conhece o conteúdo, mas teve dificuldades para comprehendê-lo	Possui o manual e conhece o conteúdo do manual e teve facilidade para comprehendê-lo	Possui o manual e conhece o conteúdo do manual, teve facilidade para comprehendê-lo e utilizou para fazer manutenções.	Parâmetros retirados do questionário	QUESTIONÁRIO; WALK	<b>2,97</b>	<b>3,15</b>
	<b>Utiliza/utilizou o manual para manutenções na casa</b>	Não utilizou o manual	-	-	-	Utilizou o manual para fazer manutenções/consertos			<b>1,88</b>	<b>2,61</b>
	<b>Fez manutenções/consertos</b>	Não realizou nenhuma manutenção/consertos e precisa fazer manutenções	Realizou manutenção, mas ainda continua com problemas	-	Não fez manutenções/consertos e acredita que não precisa fazer.	Realizou manutenção/consertos e resolveu problemas			<b>1,44</b>	<b>1,86</b>

							MÉDIA DO ITEM MANUTENÇÕES:		
DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE NAS AMPLIAÇÕES	Utilizou o manual para fazer sua ampliação	Não utilizou o manual para fazer ampliação	-	Utilizou o manual parcialmente para fazer as ampliações.	-	Utilizou o manual para realizar as ampliações	Estratégia: As Reformas/ampliações devem ser realizadas em estrita obediência ao manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo incorporador e/ou pela construtora (NBR 16280, 2024)	QUESTIONÁRIO; WALK	1,92
	Projeto/ Plano para reforma/ampliação	Não teve projeto ou planejamento para ampliação e reforma	-	Teve o projeto de ampliação/reforço por profissional habilitado, no entanto não seguiu todos os parâmetros exigidos na NBR16280/2024	-	Teve o projeto de ampliação por profissional habilitado e seguiu todos os parâmetros exigidos na NBR 16280/2024. (incluindo a atualização do manual de uso e operação)	Parâmetro: O plano de reforma deverá ser elaborado por profissional habilitado e apresentado a descrição dos impactos nos sistemas e subsistemas, equipamentos e afins da edificação (NBR 16280, 2024)	QUESTIONÁRIO;	1,44
	Atualizou o manual do proprietário	Profissional habilitado não atualizou o manual ou não teve profissional	-	-	-	Profissional habilitado a atualizou o manual	Caso haja alteração na edificação o manual deve ser atualizado.	QUESTIONÁRIO, WALK	1
	Condições de uso das vedações	Maioria das vedações sem acabamentos	Vedações parcialmente acabadas e/ou com locais sem revestimentos	-	Vedações com acabamentos, no entanto áreas molhadas sem revestimento ou revestimento com	Vedações com acabamentos e revestimento em todas as áreas molhadas	De acordo com a NBR 13749 (ABNT, 2020), as alvenarias devem receber revestimentos adequados que garantam	WALK	2,88

					altura inadequada.		aderência, proteção e acabamento. Em paredes externas, o sistema de vedação deve também atender aos requisitos de estanqueidade e durabilidade conforme estabelecido pela NBR 15575-4 (ABNT, 2013).			
	<b>Condições de uso dos pisos</b>	Maioria das ampliações sem utilizar pisos ou contrapisos	Maioria das ampliações utilizando apenas de contrapiso	Ampliações que utiliza pisos parcialmente	Maioria das ampliações com pisos, no entanto com pequenas falhas (quebrados, desníveis irregulares etc.) ou pequenas áreas no contrapiso	Utilização de pisos e rodapés, sem falhas perceptíveis	A execução dos pisos deve atender às exigências de nivelamento, planicidade e aderência previstas nas normas brasileiras, como a NBR 12118 para pisos de concreto e a NBR 13753 para pisos cerâmicos internos (ABNT, 2013; ABNT, 1996).	WALK	3,05	3,0
	<b>Condições de uso das coberturas/forros</b>	Ampliação não coberta ou coberta por lonas	Cobertura com problemas de instalação, sem forro e/ou não obedece ao pé direito mínimo	Cobertura bem dimensionada, mas não obedece ao pé direito min. de 2,60 m. (com forro ou sem).	Utilização de cobertura bem dimensionada, e obedecendo pé direito min. de 2,60 m mas não utiliza forro	Utilização de cobertura bem dimensionada, obedecendo pé direito min. de 2,60 e utiliza forros	As coberturas devem assegurar estanqueidade, resistência mecânica e proteção térmica, atendendo aos requisitos da NBR 15575-5 (Já os forros devem ser executados com materiais adequados, permitindo manutenção,	WALK	3	3,17



A régua de avaliação referente ao atributo Resistência foi aplicada com o objetivo de mensurar o nível de durabilidade e manutenibilidade das unidades habitacionais dos conjuntos RSB e RP, considerando tanto aspectos previstos em projeto e manuais quanto as percepções e práticas dos usuários. O desempenho geral dos empreendimentos nesse indicador revelou-se pouco resiliente, com médias de 2,11 no RSB e 2,44 no RP, indicando que ambos ainda apresentam lacunas significativas quanto à manutenção preventiva e à longevidade das construções.

A primeira dimensão analisada refere-se às especificações técnicas e informações sobre manutenção. O conjunto RP apresentou média de 3,66, frente a 2,83 no RSB, sobretudo devido à presença de orientações mais completas nos manuais do proprietário, incluindo instruções de manutenção, linguagem adequada e recomendações para emergências. De acordo com a NBR 14037:2024, tais manuais devem conter roteiros detalhados para conservação, uso e manutenção das edificações, além de orientações para situações emergenciais, como vazamentos hidráulicos, falhas no sistema elétrico e riscos de incêndio. No RP, essas diretrizes foram mais atendidas, enquanto no RSB tais conteúdos ainda são ausentes ou insuficientemente abordados.

Contudo, ambos os conjuntos obtiveram avaliação mínima (1,0) quanto à especificação da vida útil de projeto (VUP) de elementos como vedações, coberturas, sistemas hidráulicos e pisos. Os manuais não contemplam os prazos mínimos de desempenho previstos na NBR 15575:2024, que estabelece parâmetros como 50 anos para a estrutura, 20 anos para coberturas e 13 anos para pisos. A ausência dessas informações compromete o planejamento de manutenções preventivas e contribui para a deterioração precoce das edificações.

Na avaliação das condições percebidas pelos usuários, as médias foram de 2,97 no RSB e 3,15 no RP. Embora ambos os conjuntos tenham recebido avaliações moderadas em relação à qualidade das vedações, pisos e coberturas, os moradores do RP relataram um maior sentimento de segurança estrutural, possivelmente em decorrência do sistema construtivo em paredes de concreto moldado *in loco* utilizado no RP, em contraste com a alvenaria estrutural de blocos cerâmicos adotada no RSB.

Quanto à realização de manutenções e consertos pelos usuários, observou-se que, apesar de maior familiaridade dos moradores do RP com o conteúdo dos manuais (média de 2,61), a efetiva utilização desses documentos permanece reduzida (1,86). No RSB, os índices são ainda mais baixos (1,88 e 1,44, respectivamente). Mesmo quando há acesso ao manual, sua aplicação prática mostra-se limitada, o que aponta para a necessidade de estratégias de capacitação técnica e orientação continuada no período pós-ocupação. Brandão (2011) afirma que a apropriação dos manuais técnicos por parte dos usuários de habitação de interesse social depende de fatores como linguagem clara, suporte técnico

acessível e a consolidação de uma cultura de manutenção, ainda incipiente no contexto brasileiro. Assim, a simples disponibilização de manuais, sem o devido suporte para sua leitura e aplicação, não garante sua eficácia como instrumento de promoção da durabilidade habitacional.

A última dimensão avaliada foi a durabilidade e manutenibilidade nas ampliações realizadas pelos próprios moradores. As médias foram igualmente baixas: 1,82 no RSB e 1,95 no RP. Foram observados diversos comprometimentos, como ausência de projetos para as ampliações, falta de acabamentos e coberturas inadequadas nas áreas ampliadas. Em muitos casos, as intervenções foram realizadas sobre estruturas do embrião sem o devido cálculo estrutural e representaram riscos à estabilidade da edificação.

A análise do indicador Durabilidade/Manutenibilidade revela que ambos os empreendimentos carecem de diretrizes claras, aplicabilidade normativa e suporte técnico para garantir a resiliência ao longo do tempo. A ausência de informações técnicas adequadas, a baixa disseminação e o uso reduzido dos manuais pelos moradores, bem como a falta de acompanhamento profissional nas ampliações, demonstram que a resiliência habitacional, sob a ótica da resistência à obsolescência, ainda é frágil.

A análise integrada dos atributos Flexibilidade e Resistência, avaliados por meio da aplicação da Régua de Resiliência, permitiu compreender com maior profundidade as limitações e os potenciais dos conjuntos habitacionais estudados em relação à adaptabilidade e à durabilidade das moradias.

Quadro 19 - Síntese dos resultados das réguas

Atributo	Indicador	Subindicador	RP - Média	RSB - Média	Classificação RP	Classificação RSB
<b>Flexibilidade</b>	Ampliabilidade	Elasticidade	<b>1.56</b>	<b>1.83</b>	Não resiliente	Não resiliente
<b>Flexibilidade</b>	Ampliabilidade	Expansibilidade	<b>1.72</b>	<b>1.99</b>	Não resiliente	Não resiliente
<b>Resistência</b>	Durabilidade e Manutenibilidade	-	<b>2.67</b>	<b>2.74</b>	Pouco resiliente	Pouco resiliente

Fonte: Elaboração própria.

No atributo Flexibilidade, ambos os conjuntos foram classificados como não resilientes tanto no subindicador de Elasticidade quanto no de Expansibilidade. No caso da Elasticidade — que avalia a possibilidade de reconfiguração dos ambientes existentes —, as médias de 1,56 (RP) e 1,83 (RSB) indicam a rigidez das unidades frente às necessidades de redistribuição dos espaços internos, o que pode ser associado ao sistema construtivo autoportante e à configuração original dos cômodos, com ambientes reduzidos e compartimentados.

Já no subindicador de expansibilidade — que considera a viabilidade de adição de novos ambientes à moradia —, os valores igualmente baixos (1,72 para RP e 1,99 para RSB) sugerem limitações significativas nas possibilidades de ampliação física, seja por restrições do lote, pela disposição das edificações, ou pela dificuldade técnica em intervir no sistema estrutural sem comprometer a estabilidade da edificação.

No atributo Resistência, os dois conjuntos apresentaram classificação como pouco resilientes, com médias de 2,67 (RP) e 2,74 (RSB) no indicador de Durabilidade e Manutenibilidade. Tais valores refletem tanto a baixa qualidade construtiva das ampliações quanto a ausência de práticas sistemáticas de manutenção por parte dos moradores.

De modo geral, os resultados evidenciam baixa capacidade de adaptação das moradias às mudanças nas necessidades dos moradores (baixa flexibilidade) e fragilidades na conservação e desempenho técnico ao longo do tempo (baixa resistência). Essas limitações comprometem diretamente a resiliência habitacional e demandam respostas projetuais e políticas mais alinhadas à realidade vivida pelas famílias.

A aplicação da RR demonstrou-se eficaz como instrumento avaliativo no contexto da Avaliação Pós-Ocupação, permitindo não apenas identificar pontos críticos na moradia, mas também criar parâmetros que podem orientar intervenções futuras e subsidiar novos projetos e ações de assistência técnica. Ao integrar dados quantitativos e qualitativos em uma estrutura escalonada e hierarquizada, a régua contribui para a formulação de soluções compatíveis com os limites técnicos, sociais e econômicos das HIS, fortalecendo o compromisso com moradias mais seguras, duráveis e adaptáveis.

## **5. ARTEFATO: PROPOSIÇÕES E ORIENTAÇÕES**

*Este capítulo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento das proposições projetuais e estratégias de orientação para ampliação e reforma em Habitações de Interesse Social (HIS), com base nas evidências empíricas e diagnósticos realizados ao longo da pesquisa. As proposições aqui sistematizadas foram elaboradas com o intuito de contribuir para a construção de moradias mais resilientes, especialmente frente aos desafios identificados nas ampliações realizadas sem assistência técnica e em sistemas construtivos com baixa flexibilidade.*

As orientações apresentadas neste capítulo são direcionadas ao público-alvo da pesquisa — moradores de unidades habitacionais térreas de conjuntos do PMCMV – Faixa I, bem como a arquitetos, engenheiros, técnicos da assistência técnica e demais agentes envolvidos na melhoria habitacional. O objetivo é subsidiar práticas mais seguras, técnicas e planejadas de ampliação das moradias, especialmente nos conjuntos habitacionais analisados, mas também em contextos similares.

As proposições aqui sistematizadas não se limitam à apresentação de uma solução única e definitiva. Ao contrário, busca-se propor um conjunto de alternativas projetuais, construtivas e operacionais, fundamentadas na realidade identificada nas Habitações de Interesse Social (HIS) estudadas. As recomendações contemplam tanto as necessidades expressas pelos moradores, quanto os limites e possibilidades de cada sistema construtivo, visando ao fortalecimento do desempenho, da durabilidade e da adaptabilidade das moradias ao longo do tempo.

As diretrizes foram embasadas a partir da pesquisa bibliográfica, por meio da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), e da pesquisa empírica, que envolveu a aplicação de questionários estruturados, *walkthrough* e a Régua de Resiliência, com foco nos indicadores de ampliabilidade e durabilidade/manutenibilidade.

A partir da análise integrada desses três instrumentos, foram elaboradas fichas de orientação específicas, com a finalidade de auxiliar moradores e profissionais na realização de ampliações mais seguras e tecnicamente adequadas, considerando as características e restrições dos sistemas construtivos autoportantes. Deixando a ressalva que essas fichas não pretendem de forma alguma substituir o profissional habilitado e não pretende incentivar a autoconstrução, mas sim ser um material de apoio.

## 5.1 ORIENTAÇÕES

### 5.1.1 PLATAFORMA [REFORMA NA PALMA DA MÃO]

Conforme mencionado anteriormente, a presente dissertação integra o projeto institucional [CASA RESILIENTE], intitulado “Estratégias projetuais para a promoção da resiliência em habitação social a partir de métodos de avaliação pós-ocupação”, financiado pelo CNPq e vinculado ao grupo de pesquisa MORA, da Universidade Federal de Uberlândia. Um dos principais desdobramentos dessa iniciativa foi o projeto “Estratégias na palma da mão para uma casa saudável e resiliente” (2021–2022), financiado pelo CAU/MG no âmbito do edital de apoio à Assistência Técnica em Habitação de Interesse Social (ATHIS). Esse projeto resultou na criação da primeira versão da plataforma digital Reforma na Palma da Mão, que oferece orientações práticas, acessíveis e tecnicamente fundamentadas para reformas e melhorias habitacionais em unidades oriundas do PMCMV (Figura 82).

Figura 82 - Plataforma reforma na palma da mão versão 1.0

Fonte: <https://reformacasa.facom.ufu.br/> adaptado pela autora

O projeto CASA RESILIENTE, que tem origem nos estudos desenvolvidos inicialmente pela pesquisa BER\_HOME, tem como objetivo principal identificar e disponibilizar estratégias projetuais voltadas às reformas e intervenções em

unidades de habitação horizontal unifamiliar, com foco na promoção da resiliência habitacional. No escopo desse projeto foram concebidos dois artefatos interdependentes: (1) um conjunto de instrumentos para avaliação da resiliência em habitação social, voltado ao diagnóstico das condições existentes, e (2) uma plataforma digital colaborativa e orientadora — [REFORMA NA PALMA DA MÃO] — dedicada à disseminação de soluções técnicas. Ambos os artefatos resultam de um processo coletivo, interdisciplinar e colaborativo, orientado pela abordagem metodológica do DSR (Villa et al. 2024).

A partir dessa lógica, vêm sendo conduzidas diferentes pesquisas de mestrado e doutorado, cada uma voltada a um atributo específico da resiliência – como flexibilidade, conforto ambiental, eficiência energética e acessibilidade – cujas contribuições técnicas e conceituais subsidiam continuamente a plataforma digital. Esta dissertação, em particular, aprofunda a análise dos atributos Flexibilidade, ao articulá-lo com os limites e potencialidades dos sistemas construtivos, e Resistência, com foco na durabilidade e manutenibilidade das habitações e das ampliações realizadas.

Atualmente, a plataforma encontra-se em processo de aprimoramento, com o desenvolvimento da versão 2.0 (Figura 83), que busca testar sua usabilidade e qualificar os modos de acesso e navegação das informações técnicas, tornando-as ainda mais eficazes para seu público-alvo, composto por moradores de conjuntos habitacionais populares, arquitetos(as) atuantes em ATHIS e agentes públicos (Villa e Junior, 2024).

Figura 83 - *Homepage* plataforma Reforma na Palma da Mão (versão 2.0)



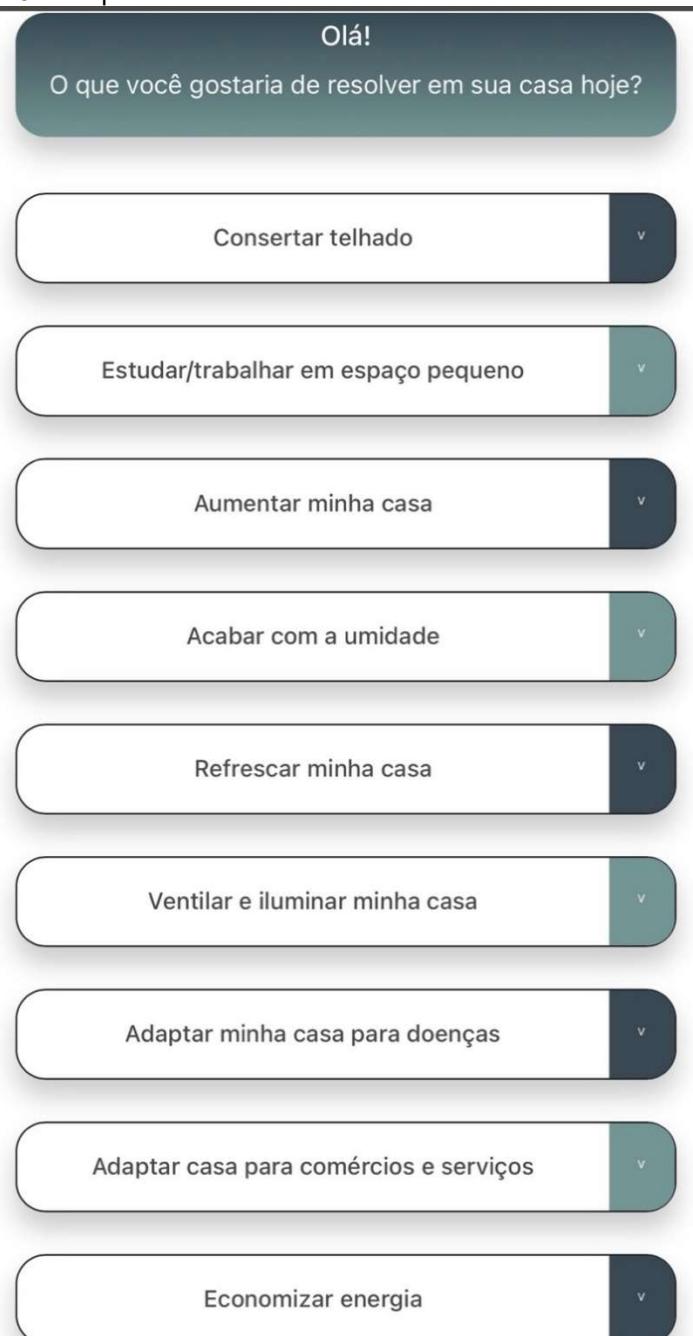
Fonte: Plataforma Reforma na palma da mão

A autora desta dissertação participaativamente da equipe responsável por esse aprimoramento da plataforma ao longo do ano de 2025. A equipe de desenvolvimento da plataforma é composta por estudantes de pós-graduação e graduação em Arquitetura e Urbanismo, Design e Computação, reunindo competências interdisciplinares fundamentais para assegurar a qualidade técnica,

comunicacional e tecnológica da plataforma. Essa etapa está sendo viabilizada por meio do financiamento do edital 01/2024 de Assistência Técnica em Habitação de Interesse Social (ATHIS), promovido pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Minas Gerais (CAU/MG).

Subsidiada pelos atributos estudados, a plataforma contempla diferentes áreas temáticas organizadas em abas, como: “Consertar telhado”, “Estudar/trabalhar em espaço pequeno”, “Aumentar minha casa”, “Acabar com a umidade”, “Refrescar minha casa”, “Ventilar e iluminar minha casa”, “Adaptar minha casa para doenças”, “Adaptar minha casa para comércios e serviços” e “Economizar energia”, conforme ilustrado na Figura 84. As fichas orientativas elaboradas neste capítulo representam uma materialização dos achados da pesquisa e serão integradas à plataforma como subsídios técnicos para intervenções mais seguras.

Figura 84 - Tópicos da Plataforma Reforma na Palma da Mão

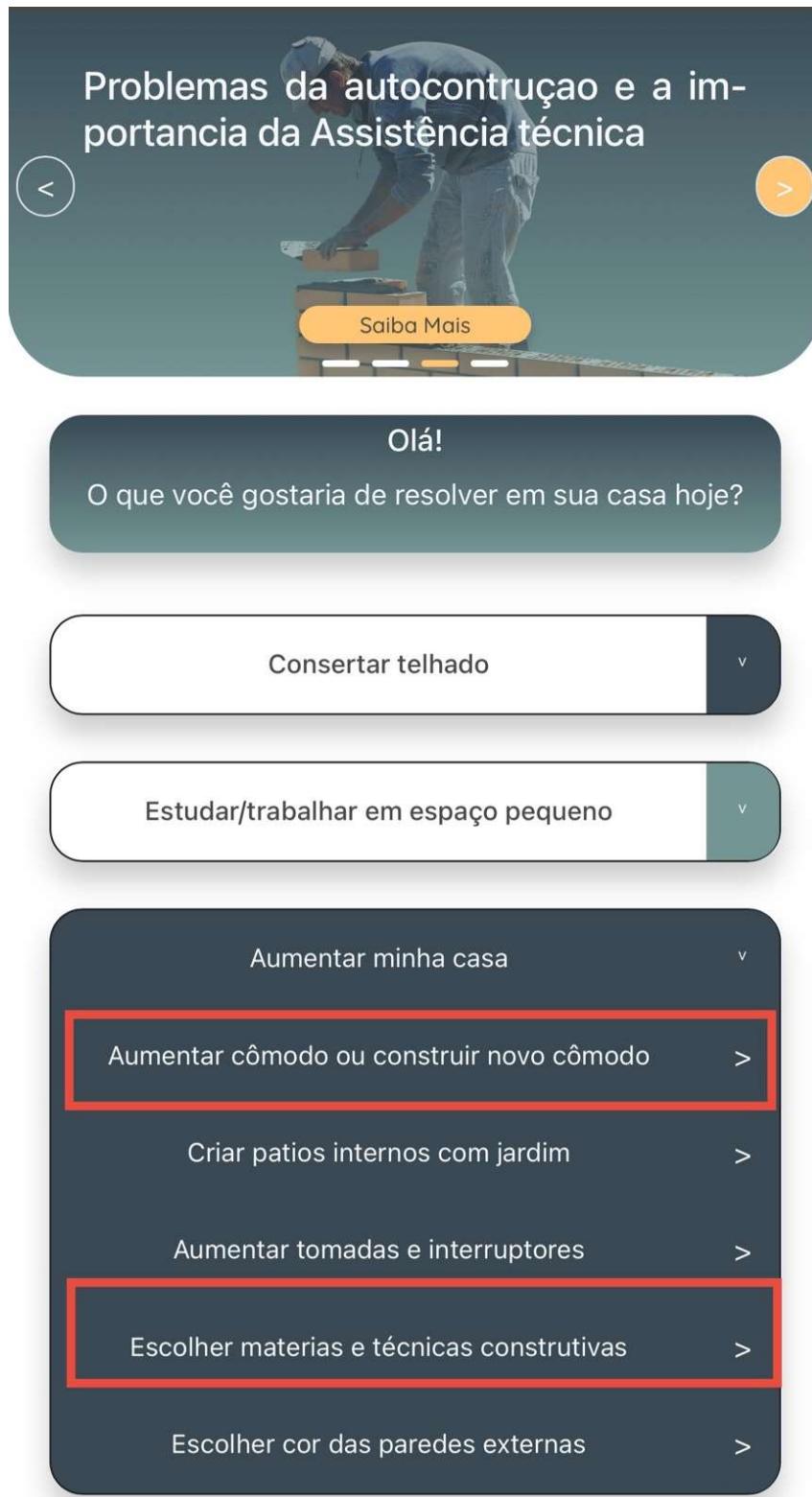


Fonte: Plataforma Reforma na palma da mão.

No escopo desta pesquisa, as fichas elaboradas serão inseridas prioritariamente na aba “Aumentar minha casa”, considerando que o objetivo central

do projeto consistiu em compreender com maior profundidade as necessidades relacionadas às ampliações habitacionais e ao sistema construtivo adotado. Além disso, essas fichas também subsidiarão a criação de uma nova aba, voltada às “Manutenções necessárias na casa”, com o intuito de oferecer orientações gerais sobre manutenções e a periodicidade recomendada, contribuindo para a durabilidade e o desempenho das edificações ao longo do tempo (embriões e ampliações).

Figura 85 - Aba aumentar minha casa na plataforma



Fonte: Plataforma Reforma na palma da mão.

### 5.1.2 ESTRATÉGIAS PARA AS FICHAS

Para a elaboração das fichas, foi construído um quadro síntese com os principais problemas identificados na pesquisa, a partir da análise dos trés

instrumentos aplicados. Esses problemas foram relacionados aos indicadores e subindicadores previamente definidos, garantindo coerência com o referencial teórico adotado. Além disso, buscou-se compatibilizar os achados da pesquisa com os conteúdos já existentes na plataforma digital, respeitando a estrutura metodológica desenvolvida e assegurando consistência na organização, linguagem e aplicabilidade das orientações propostas.

Quadro 20 - Problemas identificados na pesquisa

PROBLEMA PRINCIPAL	DETALHAMENTO DO PROBLEMA	INDICADORES E SUBINDICADORES ASSOCIADOS
<b>Desconhecimento do sistema estrutural da moradia</b>	Moradores desconhecem o sistema estrutural das suas casas, o que leva à realização de intervenções inseguras, como aberturas indevidas, sobrecargas nas alvenarias que geram patologia na edificação.	Elasticidade / Expansibilidade / Durabilidade
<b>Cômodos existentes pequenos/ Necessidade de ampliar cômodos existentes</b>	Ampliações internas realizadas sem orientação técnica, muitas vezes com demolições parciais em paredes autoportantes, gerando riscos estruturais.	Elasticidade / Durabilidade
<b>Ausência ou ineficiência de acabamentos (vedações, piso, telhado, forro) e dificuldades nas construções.</b>	Ampliações executadas com ausência ou baixa qualidade de acabamentos e técnicas construtivas, comprometendo desempenho, conforto e durabilidade.	Elasticidade / Expansão / Durabilidade
<b>Ausência de Manutenções periódicas</b>	Falta de práticas regulares de manutenção preventiva e corretiva nas edificações, elevando a incidência de patologias construtivas.	Durabilidade/ Manutenibilidade
<b>Necessidade de criar cômodos novos</b> <small>*Essa ficha foi apenas aprimorada de uma versão existente, visto que necessitava incorporar aspectos construtivos na mesma.</small>	Ampliações realizadas sem orientação técnica, muitas vezes com demolições parciais em paredes autoportantes, gerando riscos estruturais	Expansibilidade / Durabilidade

Fonte: Elaboração própria.

Alguns problemas identificados ao longo desta pesquisa não foram incluídos no quadro de elaboração das fichas, uma vez que já foram abordados em investigações anteriores desenvolvidas pelo grupo de pesquisa. Como por exemplo: Problemas com infiltrações mofos e problemas de goteiras. Suas respectivas fichas orientativas encontram-se disponíveis na plataforma digital Reforma na Palma da Mão. Considerando que esta investigação integra a pesquisa como um todo, alguns atributos de desempenho já analisados por outros pesquisadores foram apenas referenciados nas fichas aqui elaboradas. Nesses casos, recomenda-se que o leitor consulte diretamente a ficha correspondente, a fim de acessar orientações mais detalhadas. Para facilitar essa navegação, pretende-se inserir na plataforma um sistema de *hiperlinks*, permitindo que, ao identificar a indicação de leitura complementar, o usuário possa acessar diretamente o conteúdo citado com um clique.

## 5.2 FICHAS

A estruturação das fichas de orientação apresentadas nesta dissertação foi fundamentada nos parâmetros previamente estabelecidos pela pesquisa maior, conforme sintetizado no Quadro 21.

Quadro 21 - Estrutura das Fichas de Orientação

Detalhamento do Problema	Objetivo
<b>Problema Identificado</b>	Nome do problema observado e diagnóstico do problema.
<b>Atributo e Indicadores</b>	Descrever quais os indicares e subindicadores associados
<b>O Que Verificar / Fazer?</b>	Passos simples para o morador identificar ou atuar sobre o problema.
<b>O Que Vou Precisar?</b>	Materiais e ferramentas necessárias para as ações indicadas.
<b>Quais Cuidados Tomar?</b>	Riscos envolvidos e precauções para evitar danos.
<b>Quem Contratar?</b>	Profissionais indicados para resolver a situação de forma segura.
<b>Quais Referências Consultar?</b>	Normas técnicas, leis, manuais e fontes de apoio.

Fonte: Grupo [MORA] adaptado pela autora.

Além disso, o desenvolvimento das fichas também se baseou em fichas técnicas já produzidas pela equipe multidisciplinar responsável plataforma digital. Essa aproximação metodológica e visual visou garantir a coerência com os conteúdos anteriormente disponibilizados, reforçando a continuidade e identidade da proposta. No entanto, vale destacar que todas as fichas orientativas incluídas neste trabalho foram desenvolvidas exclusivamente pela autora, com base nos achados desta dissertação. Com isso, este conjunto de materiais representa uma contribuição própria ao escopo do projeto, articulando os atributos Flexibilidade e Resistência às necessidades identificadas.

Como etapa subsequente, está previsto que esse material será revisado e adaptado em parceria com a equipe de aprimoramento da plataforma digital, com reformulação das ilustrações e adequações visuais para compatibilização com o novo design adotado na plataforma.

Na sequência, são apresentadas breves descrições de cada ficha, seguidas das respectivas versões gráficas finais do artefato.

- **DESCONHECIMENTO DO SISTEMA ESTRUTURAL DA MORADIA**

A partir dos dados obtidos por meio dos questionários aplicados e das observações realizadas no *walkthrough*, identificou-se que grande parte dos moradores não possui conhecimento sobre o sistema construtivo adotado em suas unidades habitacionais. Esse desconhecimento abrange, sobretudo, a função estrutural das paredes, levando muitos moradores a realizar intervenções que comprometem a integridade da edificação, como remoções parciais ou apoio de cargas em elementos autoportantes.

Esse problema está diretamente relacionado ao atributo Flexibilidade, no indicador Ampliabilidade, e aos subindicadores Elasticidade e Expansão, além de implicar em riscos à Durabilidade da edificação.

A ausência de informações técnicas no momento da entrega da unidade, a falta de uso dos manuais dos proprietários, somada à inexistência de assistência técnica continuada, agrava esse cenário. A ficha apresentada a seguir (Quadro 22) tem como objetivo orientar o morador na identificação do sistema estrutural de sua residência, por meio de procedimentos simples de verificação e diretrizes práticas.

Quadro 22 - Ficha: Reconhecer o Sistema Estrutural de sua casa

**Problema: Desconhecer o sistema estrutural da casa**

## Reconhecer o sistema estrutural de sua Casa

O desconhecimento sobre o sistema estrutural da moradia é um fator crítico que pode comprometer a segurança e a durabilidade das edificações, especialmente em processos de reforma e ampliação. Muitas intervenções realizadas pelos próprios moradores, como demolição de paredes ou abertura de vãos, são feitas sem o entendimento das funções estruturais dos elementos da construção. Essa prática, além de colocar em risco a integridade da edificação, pode gerar patologias construtivas, como fissuras, recalques e comprometimento da estabilidade. Neste sentido, é essencial que o morador reconheça qual o sistema estrutural de sua casa — seja alvenaria autoportante, paredes de concreto moldadas *in loco* ou estrutura convencional com pilares e vigas — antes de qualquer modificação. A identificação correta permite avaliar os limites da edificação, prevenir danos e garantir a durabilidade da construção. A seguir, apresentaremos formas simples de reconhecer o sistema estrutural de sua casa.

Atributos e  
indicadores



FLEXIBILIDADE



AMPLIABILIDADE



RESISTÊNCIA

DURABILIDADE E  
MANUTENABILIDADE

### O que verificar? / O que fazer?

#### CONSULTE O MANUAL DO PROPRIETÁRIO

O manual costuma indicar o tipo de sistema estrutural da casa e informar se é permitido ou não fazer alterações nas paredes.

#### PROCURE O PROJETO DA CASA

O projeto estrutural pode indicar quais paredes têm função estrutural e quais são apenas de vedação.

#### PROCURE INFORMAÇÃO (COM VIZINHOS OU LIDERANÇAS COMUNITÁRIAS)

Alguns moradores podem ainda ter o manual ou o projeto original e compartilhar informações úteis sobre a estrutura das casas.



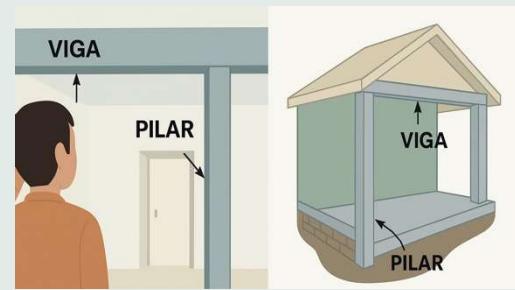
#### OBSERVE A LARGURA DAS PAREDES

Paredes muito estreitas (cerca de 10 cm) podem ser de concreto moldado *in loco*, o que indica função estrutural. Você pode perfurar levemente e observar: se a perfuração for difícil e o pó for parecido com cimento, é sinal de concreto estrutural. Neste caso você não deve fazer modificações nas paredes sem consultar o projeto estrutural.

## OBSERVE SE EXISTEM VIGAS OU PILARES (COLUNAS)

### APARENTEIS

Elementos como vigas (horizontais) ou pilares/colunas nos cantos das paredes podem indicar uma estrutura na qual as paredes só têm a função de fazer vedação e não ter função estrutural.



## O que vou precisar?

- Manual do Proprietário ou Projeto Estrutural
- Trena ou régua (para medir a largura das paredes)
- Ferramenta para perfurar (como chave de fenda, prego ou furadeira)

## Quais cuidados tomar?



- Não remova/quebre ou altere paredes sem saber sua função. **Paredes estruturais não podem ser modificadas** sem risco à edificação.
- Evite apoiar itens muito pesados nas paredes (**como por exemplo estruturas de coberturas**) sem orientação técnica;
- **Não corte paredes estruturais para passar tubulações elétricas ou hidráulicas**, cortar as paredes estruturais podem comprometer a estabilidade da casa.

## Quem contratar?

### 1º PASSO — PROCURE UM PROFISSIONAL HABILITADO (ARQUITETO OU ENGENHEIRO CIVIL)

Estes profissionais vão te ajudar na identificação do sistema estrutural, planejamento e orientação para reformas/ampliações seguras e regulamentadas com os órgãos fiscalizadores (Ex: Prefeitura, Dmae, entre outros).

#### ACHE UM ARQUITETO

### 2º PASSO — CONTRATE UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE SUA CONFIANÇA (pedreiro, mestre de obras etc.)

Para executar as reformas e ampliações, mas lembre que esse profissional deve executar sempre **sob orientação técnica de um profissional Arquiteto ou Engenheiro**.

## Quais referências consultar?

- ABNT NBR 15575:2013 — Edificações Habitacionais – Desempenho (Parte 1 – Requisitos Gerais)
- ABNT NBR 16280:2024 — Reformas em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos
- Manual do Proprietário da sua habitação
- Projeto Estrutural da sua edificação
- Código de obras municipal (Para Uberlândia-MG: LEI COMPLEMENTAR Nº 524/2011 – CÓDIGO MUNICIPAL DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA E DE SEUS DISTRITOS);
- Cartilha Técnicas Construtivas da Construção Civil - <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/960/871/3173?inline=1>

Fonte: Elaboração própria

- **AMPLIAR CÔMODO EXISTENTE**

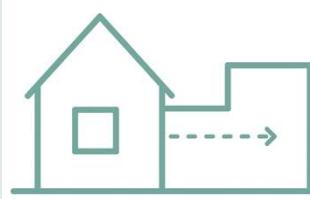
Durante a análise dos dados provenientes dos instrumentos, verificou-se a recorrência de intervenções voltadas à ampliação de cômodos já existentes, como dormitórios, cozinhas e salas. Essas ampliações, frequentemente motivadas pela área pequena dos cômodos entregues, resultaram em práticas inadequadas, como remoção parcial de elementos estruturais, apoio indevido de novas coberturas sobre paredes autoportantes e emendas mal executadas entre os volumes ampliados e o embrião original da edificação.

Esse problema está diretamente relacionado ao atributo Flexibilidade, por meio do indicador Ampliabilidade, com destaque para o subindicador de Elasticidade, que avalia a capacidade da edificação de adaptar seus espaços internos existentes. Além disso, implica em riscos significativos à Durabilidade da edificação, uma vez que ampliações mal integradas comprometem o desempenho técnico, gerando trincas, infiltrações e outras patologias construtivas.

Esses achados foram confirmados pelos resultados da Régua de Resiliência, no subindicador Elasticidade, que obteve média de 1,0 no conjunto RSB e 1,23 no RP, em uma escala de 1 a 5. Esses valores classificam-se na categoria “não resiliente”, evidenciando, segundo a análise técnica da pesquisadora, a baixa capacidade dos sistemas construtivos analisados em permitir ampliações seguras dos cômodos existentes.

A ficha apresentada a seguir (Quadro 23) tem como objetivo orientar os moradores na ampliação segura de ambientes já existentes, por meio de procedimentos simples de verificação, alertas sobre riscos estruturais e recomendações práticas compatíveis e indicação dos profissionais habilitados que os moradores devem procurar.

Quadro 23 - Ficha: Aumentar Cômodo Existente



## Problema: Cômodos Existentes pequenos

### Aumentar Cômodo Existente

Em muitas unidades habitacionais, os cômodos originais apresentam dimensões reduzidas, o que compromete o conforto, a funcionalidade e a adaptabilidade da moradia às dinâmicas familiares. É comum que moradores busquem soluções para aumentar cozinhas, quartos ou principalmente por meio da incorporação de novas áreas construídas ou da demolição parcial de paredes. No entanto, sem o devido cuidado técnico, essas intervenções podem colocar em risco a estabilidade da edificação, especialmente em sistemas estruturais autoportantes. Esta ficha apresenta orientações práticas para avaliar a viabilidade de ampliação de cômodos existentes, considerando a segurança, o sistema construtivo e a durabilidade da edificação.

Atributos e  
indicadores e  
subindicadores  
associados



FLEXIBILIDADE



AMPLIABILIDADE



ELASTICIDADE

### O que verificar? / O que fazer?

**ATENÇÃO!** Antes de ampliar/reformar a casa, consulte o Manual do Proprietário (entregue pela construtora) para informações sobre o que pode ser feito e garantias.

#### ENTENDA SUAS NECESSIDADES

Antes de iniciar qualquer ampliação, pergunte-se: **O que está me incomodando naquele cômodo? Qual função do espaço adicional no cômodo? Qual o tamanho mínimo me atenderia com conforto?** Essas reflexões iniciais ajudam a planejar melhor o espaço e evitar gastos desnecessários.

#### CONFIRA A ÁREA DISPONÍVEL PARA AMPLIAÇÃO NO LOTE

Verifique se há espaço suficiente para expandir o cômodo desejado. É importante consultar o Código de Obras do município, respeitando os afastamentos obrigatórios, o coeficiente de aproveitamento, a taxa de permeabilidade e os limites de área construída permitidos.

#### TENHA ATENÇÃO A ESTRUTURA DA EDIFICAÇÃO E AS LIGAÇÕES

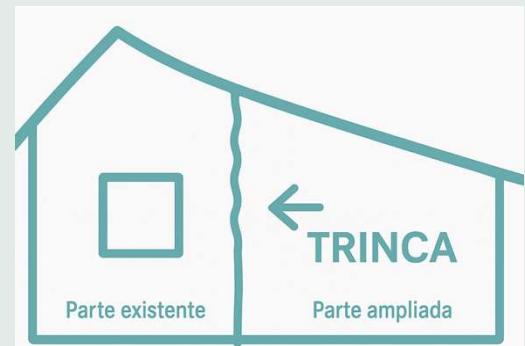
Se a ampliação envolver remoção ou modificação de paredes estruturais, é imprescindível o acompanhamento de um profissional habilitado. O projeto deve ser compatível com o sistema construtivo da casa, garantindo estabilidade e segurança.

Avalie também:

**Tipo de solo e fundação:** é necessário verificar se o solo suporta a carga adicional e garantir que a fundação esteja dimensionada corretamente.

**Onde será apoiada a cobertura** dessa ampliação e se as paredes existentes suportam essa carga;

Além disso, é fundamental garantir que a ligação entre a parede existente e a nova seja devidamente executada, utilizando técnicas adequadas de amarração e compatibilização de materiais. Caso contrário, é comum o surgimento de trincas na linha de emenda

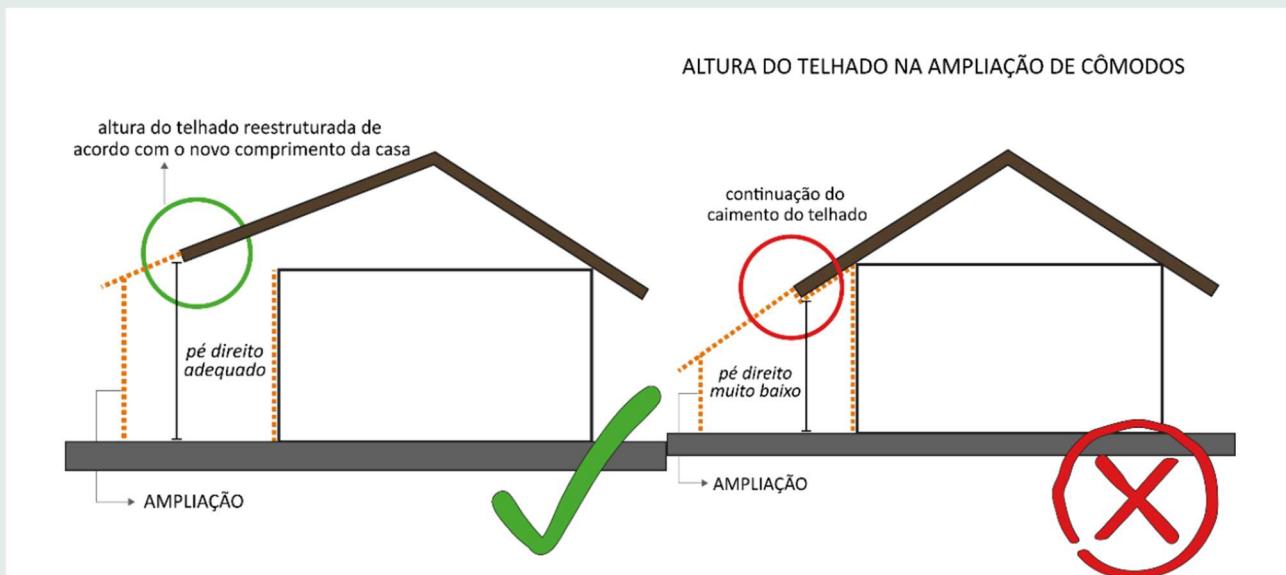


**ATENÇÃO!** Somente profissionais habilitados podem verificar as condições da estrutura e realizar os cálculos necessários para uma ampliação segura.

## INFRAESTRUTURA E DIMENSÕES

Avalie como serão passadas as tubulações de água, esgoto e instalações elétricas (em paredes estruturais, não podemos cortá-las para passagem de tubulações). Veja a orientação [PROBLEMA DE TOMADAS SOMENTE EM UMA PAREDE](#).

Certifique-se de que o novo cômodo terá um pé-direito adequado (altura mínima do piso ao teto) e que a circulação entre móveis e espaços internos seja confortável. (Altura mínima de pé direito é de 2,60m para cômodos de longa permanência (cozinha, sala, quarto etc.)



Fonte: <http://reformacasa.facom.ufu.br/>



Fonte: <http://reformacasa.facom.ufu.br/>

Certifique-se também de que o novo espaço terá janelas ou aberturas adequadas para permitir a entrada de luz natural e a circulação de ar. Ambientes mal ventilados ou com pouca iluminação tendem a apresentar mofo, bolor e baixa qualidade ambiental, comprometendo o conforto e a salubridade do ambiente. Recomenda-se que, para ambientes de permanência prolongada, como quartos, salas e cozinhas, a área da janela corresponda a, no mínimo, 1/6 da área do cômodo. Já para ambientes de permanência transitória, como banheiros, despensas e depósitos, a abertura deve ter, no mínimo, 1/8 da área do ambiente. Para mais orientações sobre o dimensionamento e posicionamento adequado de janelas, consulte o item na plataforma: “[CRIAR CONDIÇÕES PARA VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO](#)”.

## ESCOLHA DE MATERIAIS E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS ADEQUADAS

É fundamental escolher materiais adequados e aplicar os acabamentos necessários, a fim de garantir o desempenho e a durabilidade da intervenção realizada. Para mais orientações sobre esse aspecto, recomenda-se a consulta à ficha [MATERIAIS E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AMPLIAÇÕES](#) (elaboração própria, apresentada no Quadro 2X desta dissertação)

## O que vou precisar?

- Projeto técnico com responsabilidade de profissional habilitado (arquiteto ou engenheiro);
- Trena para medição dos espaços;
- Materiais construção necessários para a ampliação (tijolos, cimento, areia, telhas, pisos etc.);
- Ferramentas básicas de obra (nível, colher de pedreiro etc.);

## Quais cuidados tomar?

- **CONTRATE UM PROFISSIONAL PARA INVESTIR MELHOR SEUS RECURSOS.** Um arquiteto pode indicar a forma mais eficiente e segura de ampliar sua casa, aproveitando melhor os espaços já existentes e evitando desperdícios com materiais, mão de obra ou soluções inadequadas.

- **Não remova, quebre ou altere paredes sem saber sua função:** Paredes estruturais não devem ser modificadas sem avaliação técnica, pois são responsáveis pela estabilidade da edificação. Evite apoiar novas coberturas sobre paredes existentes sem orientação de um profissional e nunca corte paredes estruturais para passagem de tubulações, pois isso pode comprometer seriamente a segurança da construção.
- **Escolha materiais e técnicas construtivas adequados:** Tijolos, telhas, argamassas e demais acabamentos devem ser compatíveis com a estrutura existente da casa e apropriados para as condições climáticas locais. O uso de materiais inadequados ou a falta de acabamentos pode gerar problemas na construção e baixa durabilidade da obra.
- **Planeje a ventilação e a iluminação do cômodo ampliado:** Ao aumentar um ambiente, é necessário conferir a necessidade de redimensionar as janelas, garantindo entrada suficiente de ar e luz natural.

## Quem contratar?

### 1º PASSO — PROCURE UM PROFISSIONAL HABILITADO (**ARQUITETO OU ENGENHEIRO CIVIL**)

Estes profissionais vão te ajudar na identificação do sistema estrutural, planejamento e orientação para reformas/ampliações seguras e regulamentadas com os órgãos fiscalizadores (Ex: Prefeitura, Dmae, entre outros).

#### **ACHE UM ARQUITETO**

### 2º PASSO — CONTRATE UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE SUA CONFIANÇA (pedreiro, mestre de obras etc.)

Para executar as reformas e ampliações, mas lembre que esse profissional deve executar sempre **sob orientação técnica de um profissional Arquiteto ou Engenheiro**.

## Quais referências consultar?

- **ABNT NBR 15575:2013 — Edificações Habitacionais – Desempenho** (Parte 1 – Requisitos Gerais)
- **ABNT NBR 15575:2013 — Edificações Habitacionais – Desempenho** (Parte 4 – Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas)
- **ABNT NBR 16280:2024 — Reformas em edificações – Sistema de gestão de reformas** – Requisitos
- **Manual do Proprietário** da sua habitação
- **Projeto Estrutural** da sua edificação
- **Código de obras municipal** (Para Uberlândia-MG: LEI COMPLEMENTAR Nº 524/2011 – CÓDIGO NBR1557/2013– Parte 5: Requisitos para o sistema de coberturas
- LEI COMPLEMENTAR Nº 524/2011– CÓDIGO MUNICIPAL DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA E DE SEUS DISTRITOS
- **Cartilha Técnicas Construtivas da Construção Civil** - <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/960/871/3173?inline=1>

Fonte: Elaboração própria.

## AUSÊNCIA OU INEFICIÊNCIA DE ACABAMENTOS E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS NAS AMPLIAÇÕES

A partir da aplicação dos instrumentos de APO, constatou-se que muitas das ampliações realizadas pelos moradores apresentam deficiências técnicas significativas, especialmente na execução de vedações, pisos e coberturas. Nas vedações, foi recorrente a construção de paredes sem qualquer tipo de amarração ou acabamento, comprometendo a estabilidade da alvenaria e sua resistência à umidade e às variações térmicas (Figura 86).

Figura 86 - Parede sem amarração e acabamentos



Fonte: Acervo da autora.

Em relação aos pisos, foi comum encontrar superfícies assentadas diretamente sobre o solo natural, sem regularização, compactação ou impermeabilização. Também foram identificadas ausências de rodapés, desníveis, trincas e desgaste acelerado, frequentemente associadas à utilização de materiais inadequados ou falhas na execução.

Nas coberturas, a ausência de forro foi uma constante entre as unidades analisadas. A utilização predominante de telhas de fibrocimento, sem isolamento térmico, favorece o superaquecimento dos ambientes e contribui para o surgimento de goteiras e infiltrações, especialmente quando há sobreposição inadequada entre telhas ou ausência de beirais. Em algumas residências, a cobertura foi apoiada diretamente sobre paredes do embrião, sem verificação da capacidade estrutural, agravando o risco de patologias.

Essas falhas foram refletidas nos resultados da Régua de Resiliência, com classificações predominantemente “pouco resilientes” ou “moderadamente resilientes” nos itens relacionados às condições de uso de vedações, pisos e coberturas, especificamente no atributo Resistência, associado ao indicador de Durabilidade. A ficha elaborada destaca a importância da compatibilidade entre materiais, da adoção de técnicas construtivas básicas e da realização de acabamentos mínimos para garantir durabilidade. Além disso, a ficha fornece alertas sobre os riscos da autoconstrução e recomenda o acompanhamento por profissional habilitado.

Quadro 24 - Ficha: Materiais e Técnicas Construtivas para Ampliações



## Problema: Falta de acabamentos ou problemas construtivos nas ampliações

# MATERIAIS E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AMPLIAÇÕES

Falta de acabamentos ou problemas construtivos nas ampliações, como paredes sem amarração, ausência de reboco, pisos assentados diretamente sobre o solo, ausência de forro e cobertura mal vedada é um problema nas habitações sociais. Essas deficiências comprometem o desempenho estrutural e a durabilidade dos espaços ampliados, além de favorecer o surgimento de patologia como trincas, infiltrações, sobrecargas e degradação precoce dos materiais. Esta ficha apresenta orientações práticas sobre materiais e técnicas construtivas mínimas necessárias para garantir a segurança e o bom desempenho das ampliações.

Atributos e  
indicadores e  
subindicadores  
associados



FLEXIBILIDADE



AMPLIABILIDADE



RESISTÊNCIA



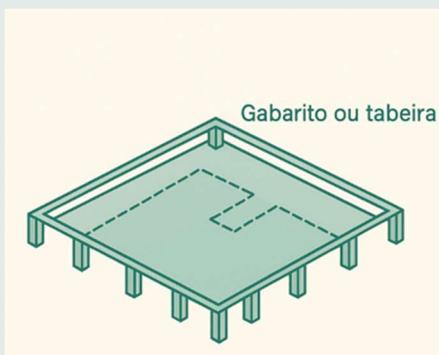
DURABILIDADE E  
MANUTENIBILIDADE

## O que verificar? / O que fazer?

**ATENÇÃO!** Antes de ampliar/reformar a casa, consulte o Manual do Proprietário (entregue pela construtora) para informações sobre o que pode ser feito e garantias. E busque um profissional habilitado para te auxiliar!

### CONFIRA SEU TERRENO

Antes de iniciar qualquer ampliação, é fundamental verificar as condições do terreno. O primeiro passo é nivelar a área onde será realizada a intervenção, garantindo uma base firme e regular. Em seguida, utilize cavaletes, gabaritos ou tabeiras para marcar corretamente a posição das paredes e dos cômodos no terreno. Não se esqueça de verificar o esquadro, ou seja, se os ângulos das marcações estão corretos ( $90^\circ$ ). Essa etapa é essencial para assegurar que as paredes sejam construídas na posição certa, evitando desalinhamentos que comprometem a estrutura e a estética da edificação.



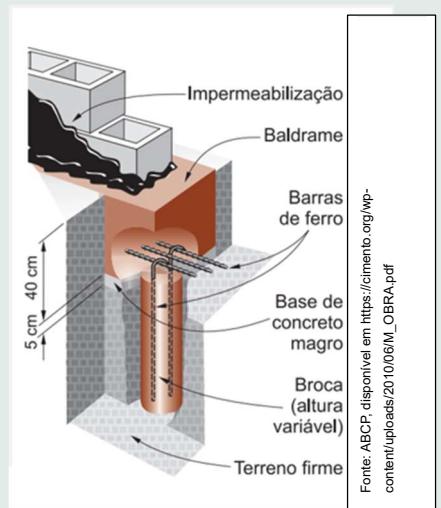
### FUNDAÇÃO

A fundação, também chamada de alicerço, é o elemento responsável por distribuir o peso da casa para o solo de forma segura e estável. O tipo de fundação ideal depende diretamente das características do solo, sendo recomendada a realização de uma sondagem do solo para identificar sua resistência. Existem empresas especializadas nesse serviço, mas também é possível obter informações úteis consultando vizinhos sobre o tipo de fundação adotado em casas próximas.

Para habitações de pequeno porte, os tipos de fundação mais comuns são: **Sapata e Radier**, quando o solo apresenta boa resistência nos primeiros metros; **Estaca broca**, quando o solo é mais fraco e há necessidade de fundação mais profunda.

Uma solução prática para terrenos firmes e homogêneos é o radier, uma laje de concreto executada diretamente sobre o solo que atua como fundação. No entanto, essa solução só deve ser adotada quando o terreno for uniforme. Caso haja trechos com diferentes resistências, o radier pode sofrer recalques/deslocamentos.

No caso específico da cidade de Uberlândia (MG), o solo é, em geral, classificado como fraco nos primeiros metros, o que torna mais adequada a adoção da estaca broca como solução de fundação. Nessa configuração, o baldrame (viga que apoia as paredes) deve ser apoiado diretamente sobre estacas brocas, garantindo maior estabilidade e segurança estrutural.



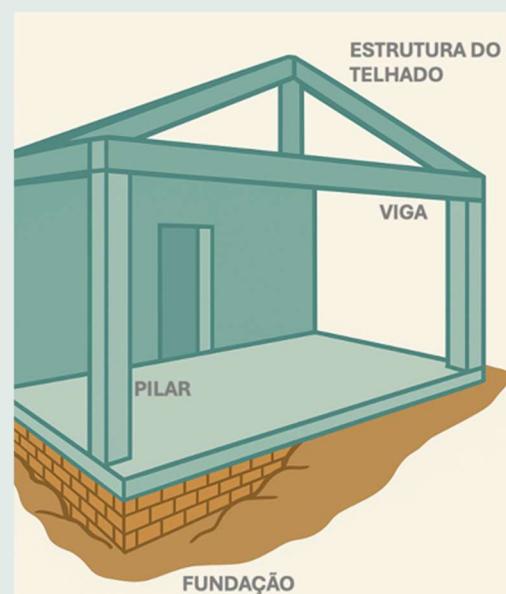
## NIVELAMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO

Independentemente do tipo adotado, toda fundação deve estar nivelada, garantindo o apoio correto das paredes e a estabilidade da construção. Quando houver desniveis ou irregularidades após a execução da fundação, recomenda-se aplicar uma camada de argamassa de regularização, a fim de corrigir o nível antes de iniciar as alvenarias. Essa argamassa deve ser desempenada, mas sem alisamento, criando uma superfície aderente para as etapas seguintes. Após a secagem, recomenda-se a aplicação de uma pintura **impermeabilizante**, reforçando a proteção contra infiltrações.

## ESTRUTURA

Para garantir mais segurança e flexibilidade na ampliação, recomenda-se o uso de estrutura composta por pilares, vigas e lajes. Esse tipo de sistema estrutural permite, no futuro, que as paredes possam ser modificadas ou removidas com mais facilidade, caso a necessidade da família mude. Os pilares (elementos verticais) devem sair diretamente da fundação e sustentar as vigas (elementos horizontais), que distribuem carga das lajes e coberturas para os pilares. Esse sistema estrutural pode ser feito em concreto armado (*mistura de concreto e o aço, o mais comum*), aço ou madeira.

A distância ideal entre os pilares depende do tipo de material, das cargas envolvidas e da função do ambiente que será construído. Em geral, para construções de casas em concreto armado, é

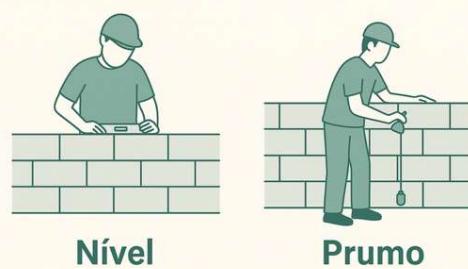


**comum adotar vãos entre 3,0 metros e 4,5 metros.** Vãos maiores exigem estruturas mais robustas. Por isso, é fundamental contar com a orientação de um profissional habilitado para definir corretamente o espaçamento e as dimensões dos elementos estruturais, garantindo segurança e estabilidade à ampliação.

## PAREDES/ALVENARIA

As paredes podem ser executadas com diferentes materiais, como tijolos cerâmicos, blocos de concreto ou painéis de gesso acartonado (drywall). No caso das alvenarias com blocos ou tijolos, é fundamental garantir uma boa amarração entre as fiadas, evitando juntas alinhadas na vertical. A amarração melhora significativamente a estabilidade, resistência e durabilidade das paredes.

Durante a execução, é essencial que os blocos estejam sempre nivelados e prumados, garantindo que as paredes fiquem retas e seguras. Além disso, recomenda-se que no topo das paredes seja executada uma cinta de amarração (ou viga de amarração) que ajuda a distribuir as cargas da cobertura e reforçar a estrutura da parede. Esses cuidados são fundamentais para evitar trincas, infiltrações e problemas estruturais futuros.



### ACABAMENTOS DAS PAREDES

Uma parede sem acabamento adequado, ou “no osso” como é popularmente conhecida, sofre mais os efeitos do sol, da chuva e do vento. Isso faz com que os ambientes fiquem mais quentes no verão, mais frios no inverno e mais propensos a problemas como mofo e infiltrações. Quando chove, por exemplo, a água é absorvida com mais facilidade pelas paredes sem revestimento, o que compromete a resistência dos materiais e reduz a durabilidade da construção, além de afetar diretamente a aparência da casa. Por isso, é muito importante planejar a reforma ou ampliação de modo que inclua a finalização com os acabamentos adequados.

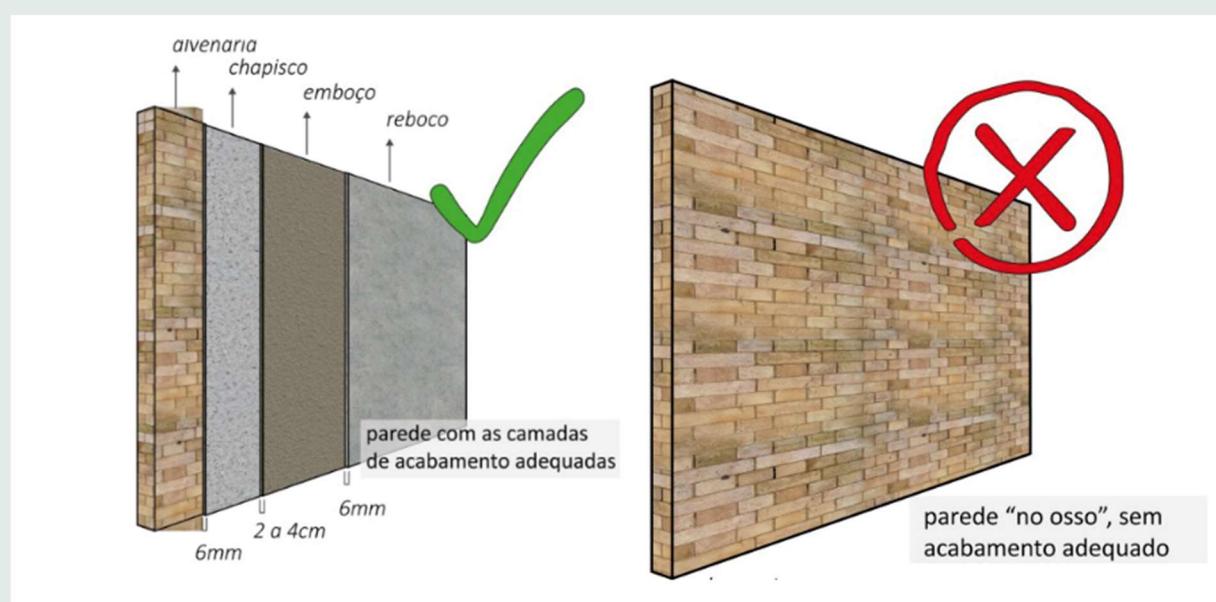
Nas paredes é importante que aplique 3 camadas sendo:

**1ª O chapisco:** camada 0,5 a 0,6 cm, que cria aspereza e porosidade para criar aderência entre a parede/muro e o emboço.

**2ª O emboço:** camada de 2 a 4 cm, também áspera, que regulariza e impermeabiliza a parede/muro.

**3ª O reboco:** camada de 0,5 e 0,6 cm, mais lisa, própria para receber pintura e outros revestimentos.

Nas áreas molhadas, como cozinhas, banheiros e lavanderias, recomenda-se o uso de revestimentos cerâmicos nas paredes, que facilitam a limpeza e aumentam a durabilidade



Fonte: Reforma na Palma da mão

A escolha da tinta deve ser realizada de acordo com o clima da região em que você mora é muito importante, pois o clima pode impactar na durabilidade, proteção contra intempéries, resistência a temperaturas extremas, eficiência energética, assim sendo, você ainda poderá reduzir a absorção de calor,

mantendo o interior mais fresco e auxiliar na economia de energia da sua casa. Para ver mais sobre as escolhas das cores veja o item [ESCOLHER A COR DAS PAREDES](#).

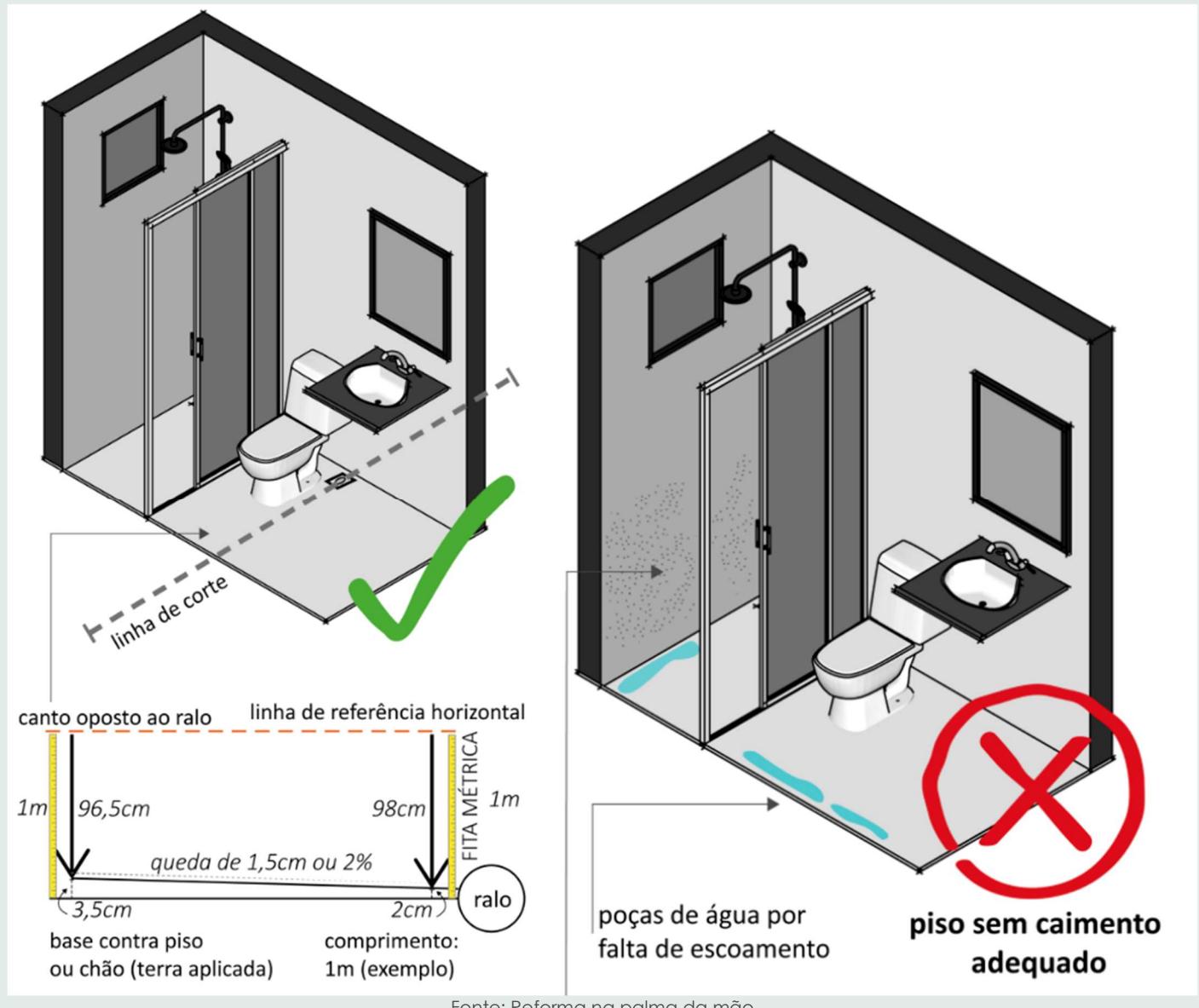


### PISO

A execução do piso é uma etapa fundamental para garantir conforto, segurança e durabilidade nos ambientes. O primeiro passo é preparar bem o solo, garantindo que esteja compactado e nivelado, o que evita trincas, desniveis e outros problemas com o tempo. É importante também evitar a criação de degraus ou desniveis acentuados entre os ambientes. Isso pode dificultar a circulação dentro da casa e causar acidentes. Em residências com moradores idosos, crianças ou pessoas com deficiência, esse cuidado é ainda mais essencial, pois o piso nivelado facilita a mobilidade e garante mais autonomia e segurança.

O Segundo passo seria criar o contrapiso, no entanto antes de iniciar, é essencial que todas as tubulações de esgoto, ralos e demais instalações hidráulicas estejam devidamente posicionadas, principalmente em áreas como banheiro, cozinha e lavanderia. Assim, evita-se a quebra. Depois dessa preparação, é feita a execução do contrapiso, que é a base onde será assentado o revestimento. Ele deve ser feito com concreto magro (menos cimento e água), ter no mínimo 8 cm de espessura, estar bem nivelado e com o caimento correto.

Nas áreas molhadas e molháveis como banheiros, cozinhas e lavanderias o piso deve ter caimento capaz de conduzir águas para ralos. O caimento deve ser de no mínimo 1,5%, ou seja, 1,5 cm de desnível para cada metro de piso, direcionado para os ralos. Isso evita o acúmulo de água e o surgimento de infiltrações ou manchas de umidade no piso e nos revestimentos



Fonte: Reforma na palma da mão

Com o contrapiso já curado (isto é, após a secagem do concreto), é possível aplicar o revestimento final do piso. Esse revestimento pode ser cerâmico, cimentício, vinílico, laminado ou outro material, a depender do tipo de uso do ambiente. Em áreas molhadas, como banheiros, cozinhas, lavanderias ou espaços externos descobertos, é recomendado o uso de pisos antiderrapantes ou com acabamento acetinado, que oferecem mais segurança e evitam escorregões.

No caso de pisos cerâmicos e porcelanatos, é importante que o assentamento siga as recomendações do fabricante, utilizando argamassa adequada e respeitando o espaçamento para rejunte, garantindo boa fixação e durabilidade.

Passo a passo para instalação do piso cerâmico

#### **1. Planejamento do assentamento:**

Antes de começar, faça o traçado do layout com linhas de referência, garantindo alinhamento e simetria entre as peças.

→ **Dica: deixe os recortes de piso para as áreas menos visíveis (como cantos ou locais onde ficarão móveis).**

Use régua e nível de bolha para checar o prumo e o nivelamento da superfície.

Comece o assentamento pelo ponto mais visível do ambiente (entrada ou eixo principal).

#### **2. Assentamento das peças:**

Utilize a argamassa colante adequada ao tipo de piso e ambiente:

- AC-1 para áreas internas secas;
- AC-2 ou AC-3 para áreas molhadas ou externas.

Espalhe a argamassa com desempenadeira dentada, assente as peças com leve pressão e use cruzetas plásticas para manter o espaçamento uniforme entre elas.

Evite bater diretamente nas peças com martelo (mesmo com martelo de borracha), pois pode trincar.

#### **3. Rejuntamento:**

Após 24h da secagem da argamassa, aplique o rejunte flexível, preenchendo completamente os vãos entre as peças com desempenadeira de borracha.

#### **4. Instalação de rodapés:**

Os rodapés devem ser aplicados somente após o piso finalizado. Eles protegem a base das paredes contra respingos e umidade, além de proporcionarem melhor acabamento visual.

→ **A ausência de rodapés, principalmente em áreas molhadas, pode facilitar o aparecimento de mofo e infiltrações nas bases das paredes.**

#### **5. Limpeza final e proteção:**

Aguarde pelo menos 3 dias para a cura do rejunte, depois realize a limpeza com pano úmido e detergente neutro. Se a obra ainda estiver em andamento, proteja o piso com papelão, lona ou outro material resistente, evitando danos e manchas.

Sempre que possível, escolha pisos de boa qualidade e adequados para o ambiente e conte com o apoio de um profissional para garantir que o nivelamento esteja correto, o cimento adequado e o acabamento do piso bem-executado evitando reparos futuros.

## INSTALAÇÕES ELETRICAS E HIDRÁULICAS

Ao ampliar a casa, é essencial ter cuidado ao adaptar ou estender as instalações elétricas e hidráulicas já existentes. Muitos problemas como curtos-circuitos, choques, infiltrações, vazamentos e entupimentos surgem justamente pela falta de planejamento técnico nas reformas.

### Instalações elétricas: o que observar em ampliações

- Antes de ligar novas tomadas ou pontos de luz nos cômodos ampliados, verifique a capacidade do sistema elétrico da casa, principalmente se for adicionar equipamentos de maior consumo (como micro-ondas, chuveiro, geladeira ou máquina de lavar).
- Sempre que possível, ampliações devem ter um circuito separado no quadro de disjuntores. Se isso não for viável, consulte um eletricista para verificar se o circuito existente pode suportar a carga extra.
- Nunca emende fios diretamente em tomadas ou interruptores antigos, pois isso sobrecarrega a rede e pode causar incêndios.
- Utilize conduítes (eletrodutos) para conduzir os fios até os novos pontos. Em paredes estruturais (como as autoportantes), não faça cortes ou rasgos para embutir tubulação elétrica. Veja o item: [TOMADAS EM UMA PAREDE](#)
- Mantenha o padrão de segurança: utilizar fios de cobre com bitola adequada para cada tipo de circuito, instalar tomadas com aterramento, utilizar disjuntores compatíveis com a carga e, sempre que possível, incluir um dispositivo DR (Diferencial Residual) no quadro elétrico, que protege contrachoque elétricos e fugas de corrente.

### Instalações hidráulicas: o que considerar em ampliações

Adaptar ou estender os pontos de água e esgoto exige atenção para garantir o bom funcionamento da rede e evitar problemas como vazamentos, entupimentos, mau cheiro ou falta de pressão. Abaixo, estão algumas recomendações importantes:

#### • Verifique de onde virá a água:

Antes de iniciar a obra, identifique de onde virá a água para o novo ambiente. Você pode utilizar uma derivação da tubulação existente, desde que a pressão seja suficiente e o sistema suporte a demanda. Evite puxar muitos pontos da mesma tubulação sem consultar um profissional (Chame um encanador para te ajudar nesta etapa), pois isso pode diminuir a pressão e comprometer o uso.

#### • Planeje bem os novos pontos de água e esgoto:

Defina com antecedência onde ficarão as pias, tanques, chuveiros, vasos sanitários e ralos. Cada um deles exige tubulações com diâmetros e inclinações específicas:

Exemplo: o vaso sanitário exige tubo de esgoto com 100 mm de diâmetro; ralos e lavatórios, de 50 mm. **Lembre-se: os pontos de água devem ser alimentados pela caixa d'água, e não diretamente da rua (com exceção de torneiras externas, como de jardim).**

#### • Instale os tubos com cimento adequado:

A inclinação mínima recomendada para os tubos de esgoto é de 1% — ou seja, 1 cm de desnível para cada 1 metro de tubo. Isso garante o bom escoamento e evita entupimentos.

#### • Utilize materiais e conexões corretos:

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Verifique a capacidade do sistema elétrico da casa
- Tenha um circuito separado no quadro de disjuntores, se possível
- Não emende fios em tomadas ou interruptores antigos
- Utilize conduítes para passar os fios até os novos pontos
- Mantenha o padrão de segurança



Use canos apropriados para água potável e para esgoto. Faça as conexões com vedação adequada (fita veda-rosca ou anéis de borracha) e, antes de cobrir os tubos, teste se há vazamentos.

- **Não conecte o esgoto do banheiro na caixa de gordura ou águas pluviais:**

Cada sistema tem uma função específica. A caixa de gordura deve receber apenas a água da pia da cozinha. O Tanque de lavar roupas, vaso sanitário, ralo do chuveiro devem ser ligados diretamente à rede de esgoto ou à caixa de inspeção.

- **Cuidado ao instalar tubulações em paredes estruturais:**

Paredes estruturais (autoportantes) não devem ser cortadas ou rasgadas para embutir tubulações, pois isso compromete a segurança da edificação. Nesses casos, prefira usar paredes novas ou conduzir a tubulação pelo piso ou externamente com canaletas bem fixadas. Caso tenha dúvidas se sua parede é estrutural veja a ficha: [RECONHECER O SISTEMA ESTRUTURAL DA SUA CASA](#).

- **Avalie a capacidade da sua caixa d'água:**

Se a ampliação incluir novos pontos de água, talvez seja necessário aumentar a capacidade da caixa d'água para garantir abastecimento suficiente para todos os moradores. É recomendado que o reservatório tenha pelo menos 200 litros de água por dia para cada morador.

- **Faça um projeto e registre o caminho dos canos:**

Procure o apoio de um profissional, para elaborar um projeto hidráulico da ampliação. Ter esse projeto facilita muito na hora de executar a obra e, no futuro, ajuda a localizar os canos com mais precisão para manutenções ou reparos, evitando quebras desnecessárias em pisos e paredes.

## **COBERTURA/FORRO**

A cobertura é responsável por proteger o interior da casa contra a chuva, o sol e a variação de temperatura. Uma cobertura mal executada pode causar vazamentos, infiltrações, mofo e superaquecimento dos ambientes, além de comprometer o conforto e a durabilidade da construção. Por isso, é essencial que a cobertura seja bem pensada e construída com os materiais corretos e técnicas adequadas. Diante disso:

1. **Planeje o tipo de telhado**

Antes de tudo, defina o tipo de cobertura que será feita: com telhas aparentes (em inclinação) ou cobertura embutida (telhado escondido por platibandas). Caso for continuar com o telhado existente tenha cuidado com a altura do pé direito (altura do piso ao teto).

2. **Verifique onde apoiar o telhado**

Nunca apoie a nova cobertura diretamente nas paredes existentes sem avaliar se elas suportam o peso. O ideal é que a estrutura da cobertura seja independente, com pilares e vigas que sustentem a carga do telhado, evitando trincas e sobrecargas. Consulte a ficha [RECONHECER O SISTEMA ESTRUTURAL DA SUA CASA](#).

3. **Escolha a estrutura de apoio das telhas**

Você pode usar:

- Tesouras de madeira ou metálicas (apoio triangular que sustenta as telhas)
- Vigas de concreto ou madeira, apoiadas em pilares
- Caibros e ripas, que são peças menores fixadas sobre as vigas para sustentar as telhas.

4. **Atente-se à inclinação mínima**

Cada tipo de telha exige uma inclinação diferente:

- Telha de fibrocimento (tipo Brasilit/Eternit): inclinação 10% a 15% (10 cm/15cm a cada 1 m)
- Telha cerâmica tipo colonial: inclinação de 30% (30 cm a cada um 1m)
- Telha metálica ou sanduíche: de 5 a 10% (5 a 10 cm a cada 1m)

*Inclinação abaixo do indicado causa infiltrações e acúmulo de água sobre o telhado.*

5. **Use beirais e calhas**

Projete um beiral de pelo menos 50 cm para proteger as paredes da chuva. Instale calhas e condutores para levar a água da chuva até o solo, evitando que ela escorra pelas paredes.

Para calcular uma calha de forma simples você:

**1 - Veja a área do telhado vai jogar água na calha.** Basta medir o comprimento e a largura dessa parte e multiplicar (exemplo: 5 m x 4 m = 20 m<sup>2</sup>).

**2 - Consulte as cartas pluviométricas da sua região** para saber a intensidade da chuva em mm/h. Em Uberlândia (MG), a intensidade média da chuva usada para cálculo é de 100 mm/h a 90 mm/h.

**3 - Com a área do telhado e a chuva da sua cidade, dá para calcular a água que a calha precisa escoar.**

Use esta fórmula: Quantidade de água (em litros por segundo) = (chuva em mm/h x área em m<sup>2</sup>) ÷ 3,6

Ex: 100 mm/h x 20 m<sup>2</sup> ÷ 3,6 = 555 L/h ou **0,15 L/s**

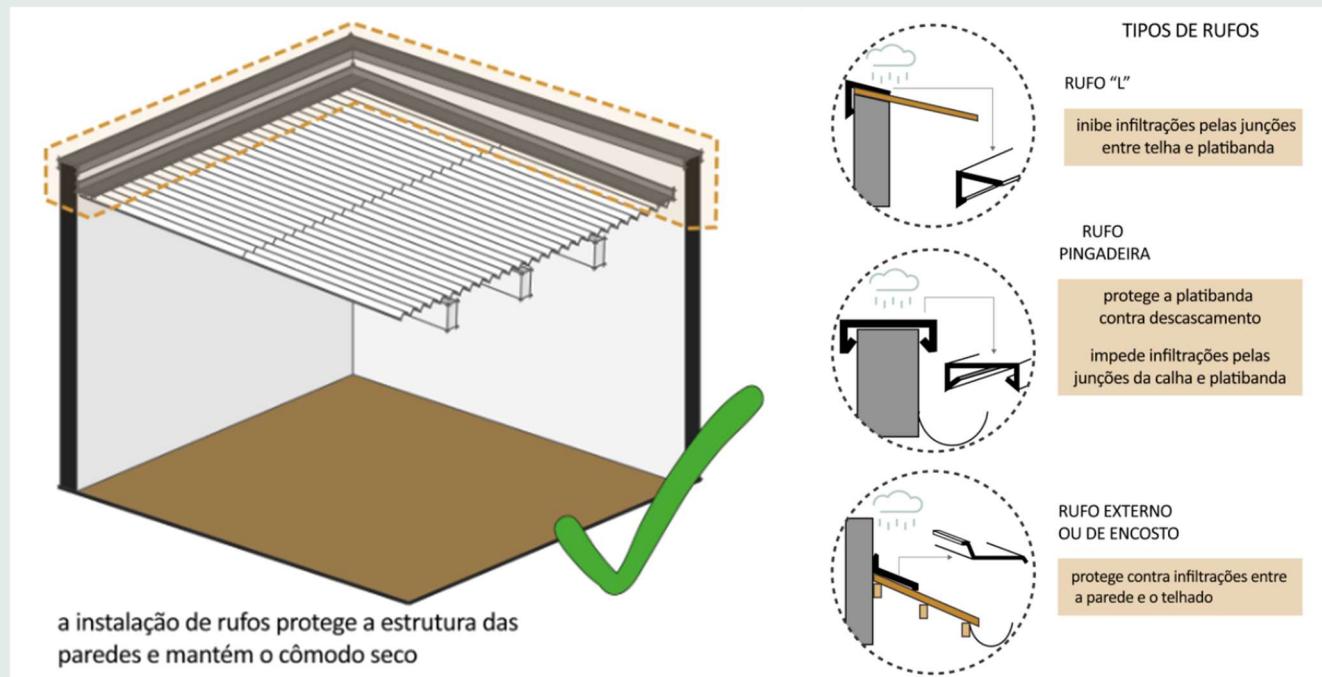
4- A calha precisa ter tamanho suficiente para escoar essa quantidade de água. Você pode consultar as tabelas dos fabricantes ou pedir ajuda de um profissional. Quanto maior a água, maior deve ser a calha. O diâmetro mínimo recomendado para calhas é de 75 mm (ou seja, um tubo de pvc de no mínimo 75 mm).

#### 6. Preveja o forro

Além de esconder a estrutura e as instalações elétricas, o forro melhora o conforto térmico e acústico. Pode ser feito em diversos materiais como PVC, Gesso acartonado ou Madeira

#### 7. Faça os arremates com cuidado

Use rufos metálicos ou mantas aluminizadas para vedar as junções entre o telhado e as paredes, especialmente em áreas próximas a muros. Isso evita infiltrações e mofo nos cantos.



Fonte: Reforma na palma da mão

De acordo com a NBR 15575-5 (Desempenho das Edificações), toda cobertura deve garantir resistência mecânica, ou seja, suportar o peso próprio e eventuais cargas como vento ou manutenção; estanqueidade, impedindo a entrada de água; e proteção térmica, reduzindo o calor excessivo no interior da casa. Telhas mal instaladas ou mal vedadas, por exemplo, são as principais causas de goteiras e infiltrações. Para ver mais sobre telhados veja o Item CONSELTAR GOTEIRAS.

### O que vou precisar?

Etapa	Principais Materiais e Ferramentas
Preparação do Terreno	Madeira, soquete, régua de nível, martelo, carrinho, linha
Fundação	Pá, enxada, carrinho de mão, régua de nível, concreto, ferragens, fôrmas, trado manual, impermeabilizante, trena, EPI (capacete, luvas, botas)
Estrutura	Vergalhões, concreto armado, fôrmas, nível, prumo, trena, EPI
Paredes (Alvenaria)	Tijolos/blocos, argamassa, desempenadeira, colher de pedreiro, nível, prumo, chapisco, emboço, reboco, tintas, rodapés, EPI
Instalações Elétricas	Eletrodutos, fios, caixas, tomadas, disjuntores, canaletas, alicate, chave de fenda, fita isolante, EPI.
Instalações Hidráulicas	Tubos, conexões, registros, caixa d'água, sifões, ralos, vedantes, EPI.
Cobertura	Telhas, estrutura (ripamento ou metálica), calhas, rufos, parafusos, ferramentas de fixação, forro, EPI
Piso	Argamassa, revestimentos, ralos, rejunte, espátula, desempenadeira, EPI (joelheira, luvas, máscara contra pó)

### Quais cuidados tomar?

- Evite remover, quebrar ou modificar paredes sem saber sua função. Algumas paredes são estruturais e sustentam a casa. Interferir nelas sem orientação técnica pode causar trincas, desabamentos e riscos à segurança.
- Não apoie telhados, lajes ou estruturas pesadas sobre paredes existentes sem verificação prévia. Apenas um profissional habilitado poderá avaliar se aquela parede suporta a carga adicional.
- Não corte paredes para embutir tubulações hidráulicas ou elétricas. Isso pode comprometer a estabilidade da construção, principalmente em sistemas autoportantes (alvenaria estrutural). Nesses casos, opte por instalações aparentes ou em paredes novas.
- Impermeabilize bem a fundação e as paredes próximas ao solo. Isso evita a infiltração da umidade e a deterioração dos revestimentos. A ausência desse cuidado pode gerar mofo, manchas, e reduzir a durabilidade da construção.
- Garanta o uso de rodapés e revestimentos nas paredes e pisos. Isso protege contra respingos, umidade e choques mecânicos, especialmente em áreas molhadas.
- Fique atento à ventilação e à iluminação. Ampliações devem prever janelas proporcionais ao tamanho do cômodo, conforme orientado na ficha sobre iluminação e ventilação.
- Sempre utilize Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Capacete, botas, luvas, óculos e máscara são essenciais para garantir segurança durante a execução das reformas.

## Quem contratar?

### 1º PASSO — PROCURE UM PROFISSIONAL HABILITADO (**ARQUITETO OU ENGENHEIRO CIVIL**)

Estes profissionais vão te ajudar na identificação do sistema estrutural, planejamento e orientação para reformas/ampliações seguras e regulamentadas com os órgãos fiscalizadores (Ex: Prefeitura, Dmae, entre outros).

**ACHE UM ARQUITETO**

### 2º PASSO — CONTRATE UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE SUA CONFIANÇA (MESTRE DE OBRAS, PEDREIRO, CALHEIRO, TELHADISTA, ELETRICISTA, SERRALHEIRO, ENCANADOR, GESSEIRO E OUTROS)

Para executar as reformas e ampliações, mas lembre que esse profissional deve executar sempre **sob orientação técnica de um profissional Arquiteto ou Engenheiro**.

## Quais referências consultar?

- ABNT NBR 15575:2021 – Edificações Habitacionais – Desempenho (Partes 1 a 6)
- ABNT NBR 16280:2024 – Reformas em Edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos
- ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações
- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
- ABNT NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- ABNT NBR 5626:2020 – Instalação Predial de Água Fria
- ABNT NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário
- ABNT NBR 8190:1990 – Caixas de gordura
- ABNT NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais
- Manual do Proprietário (entregue junto com sua casa pela construtora)
- Projeto Estrutural da sua habitação
- Código de Obras do Município de Uberlândia (MG): Lei Complementar nº 524/2011
- Cartilha “Técnicas Construtivas da Construção Civil” – USP

<https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/960/871/3173?inline=1>

- APICER – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA. Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos. Disponível em: <https://www.apicer.pt/apicer/media/6048e9fb64186.pdf>. Acesso em: 25 de abril 2025.

Fonte: Elaboração própria.

## AUSÊNCIA DE MANUTENÇÕES PERIÓDICAS

A partir dos dados obtidos por meio dos diferentes instrumentos aplicados, foi possível constatar a ausência de rotinas sistemáticas de manutenção nas unidades habitacionais, tanto nas edificações originais (embriões) quanto nas áreas ampliadas. Em muitas moradias, foram observados sinais evidentes de deterioração progressiva, como infiltrações não tratadas, instalações hidráulicas e elétricas expostas, e falhas em elementos de cobertura.

Grande parte dos moradores relatou não realizar manutenções regulares por falta de orientação, desconhecimento da necessidade de manutenção preventiva ou por não possuírem (ou não utilizarem) o manual do proprietário entregue junto à moradia. Em outros casos, mesmo tendo acesso ao manual, os moradores não o utilizam como referência para reformas, ampliações ou cuidados básicos com a edificação.

A falta dessas ações compromete diretamente a durabilidade e o desempenho da construção ao longo do tempo, favorecendo o surgimento de patologias que poderiam ser evitadas com medidas simples e de baixo custo. Além de reduzir a vida útil dos materiais e sistemas construtivos, essa negligência afeta o conforto, a segurança e a salubridade da habitação — sobretudo em contextos de autoconstrução e vulnerabilidade socioeconômica.

De acordo com a ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, recomenda-se que todas as edificações adotem um plano sistemático de manutenção, priorizando ações preventivas e registrando as intervenções realizadas. Sempre que possível, tais ações devem contar com o apoio de profissionais qualificados.

Este problema está diretamente associado ao subindicador de Manutenibilidade, vinculado ao atributo Resistência, conforme os parâmetros da Régua de Resiliência. Garantir a manutenção preventiva e periódica das habitações é uma das formas mais efetivas de preservar seu desempenho técnico e prolongar sua vida útil. A ficha orientativa proposta (Quadro 25) busca justamente reforçar o papel estratégico da manutenção como uma prática técnica, acessível e essencial para conservar e valorizar as habitações de interesse social ao longo do tempo.

Quadro 25 - Ficha: Manutenção Residencial



## Problema: Ausência de manutenção preventiva nas moradias

### MANUTENÇÃO RESIDENCIAL: CUIDADOS PERIÓDICOS PARA SUA CASA

A falta de manutenção reduz a vida útil da edificação, agrava patologias construtivas e compromete o conforto e a segurança da família. Esta ficha tem como objetivo orientar os moradores quanto aos principais cuidados que devem ser adotados para conservar sua casa, destacando a importância das manutenções periódicas e o apoio técnico.

Atributos e  
indicadores e  
subindicadores  
associados



#### O que verificar? / O que fazer?

##### TELHADO / COBERTURA

**Verifique o telhado a cada 6 meses**, observando se há telhas quebradas, calhas entupidas, infiltrações ou sinais de goteira no forro. Essa manutenção é ainda mais importante antes do período de chuvas intensas. No caso de Uberlândia-MG, recomenda-se que essa vistoria seja feita antes do período mais chuvoso, entre os meses de setembro e outubro. Veja o item [ACABAR COM GOTEIRAS](#). O forro também deve ser inspecionado anualmente, procurando por manchas, rachaduras, sinais de umidade ou presença de cupins. As calhas e condutores devem ser limpos pelo menos duas vezes ao ano, garantindo o escoamento correto da água.

#### INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E CAIXA D'ÁGUA



Verifique a cada três meses se há vazamentos em torneiras, registros, sifões ou em canos aparentes. Observe também a presença de umidade em paredes, ao redor das pias e tanques.

**A caixa d'água deve ser limpa a cada 6 meses.** Essa periodicidade visa garantir a qualidade da água e evitar a proliferação de bactérias e outros microrganismos. Nessa manutenção, verifique se está tampada, sem sujeira e bem vedada para evitar contaminação da água por insetos ou resíduos.

##### Como fazer a manutenção da caixa d'água

1. Feche o registro de entrada de água. Evite que mais água entre durante a limpeza.
2. Use a água da caixa até restar aproximadamente 20 cm no fundo. Essa água restante pode ser usada para lavar pisos, por exemplo.
3. Tampe a saída de água da caixa com um pano limpo ou rolha. Isso evita que a sujeira vá para as tubulações.

4. **Lave as paredes e o fundo da caixa.** Use esponja ou panos macios. Nunca use sabão, detergentes, escovas metálicas ou produtos químicos abrasivos.
5. **Retire a água suja.** Use balde ou panos absorventes para remover completamente a água com sujeira.
6. **Enxágue.** Repita o processo com água limpa, sem deixar resíduos da lavagem.
7. **Encha novamente e tampe bem.** A tampa deve impedir a entrada de insetos, folhas e sujeiras. **Nunca deixe a caixa destampada.**

## ESTRUTURA/ ALVENARIA

As paredes externas devem ser avaliadas anualmente em busca de infiltrações, rachaduras, bolor, descascamento da pintura ou descolamento de reboco. Já as paredes internas devem ser inspecionadas com atenção a trincas, manchas de umidade e estufamento de revestimentos.

Se houver ferragens aparentes (como armaduras de pilares ou vigas), isso pode indicar corrosão, o que exige atenção de um profissional habilitado (Arquiteto ou engenheiro).

A pintura externa deve ser refeita, em média, a cada 3 a 5 anos, dependendo da exposição ao sol e à chuva. Nas áreas internas, a repintura pode ser feita conforme a necessidade — especialmente em casos de moho ou manchas. Veja também o item: [COMO ACABAR COM INFILTRAÇÕES](#).

## ESQUADRIAS (PORTAS E JANELAS)

Faça uma verificação anual para checar se as portas e janelas estão bem fixadas, abrindo e fechando sem esforço. Observe se há dobradiças, fechaduras ou trincos soltos, enferrujados ou danificados. Caso necessite faça a troca dos itens. Pequenos ajustes evitam problemas maiores e aumentam a vida útil dos elementos.

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Realize uma revisão anual na instalação elétrica. Verifique se há tomadas soltas, interruptores com mau contato, cheiro de queimado ou disjuntores desarmando com frequência. Caso note qualquer uma dessas situações, é fundamental consultar um eletricista. Nunca improvise em instalações elétricas: isso pode representar risco de choques, curto-circuito e até incêndios.

## Quais cuidados tomar?

Estabeleça rotinas periódicas de inspeção, de acordo com os sistemas construtivos e componentes da sua casa.

- **Evite adiar pequenos consertos.** Reparos simples como vedar um vazamento ou substituir uma telha quebrada evitam danos maiores e reduzem custos futuros.
- Identifique os sistemas da edificação: saiba onde passam os canos, fiação e estruturas principais para evitar intervenções equivocadas. Isso pode ser feito com apoio de um projeto ou por meio de orientação de profissional habilitado.
- **Jamais execute reparos estruturais sem orientação técnica.** Trincas, recalques ou deslocamentos de elementos estruturais devem ser avaliados por arquiteto ou engenheiro civil.
- **Sempre use EPIs** (Equipamentos de Proteção Individual) em qualquer atividade de manutenção: luvas, botas, óculos e capacete ajudam a evitar acidentes.
- **Siga as orientações do Manual do Proprietário**, que deve conter instruções para uso, operação e manutenção de todos os sistemas da edificação.

- Registre todas as manutenções realizadas. Um simples caderno ou agenda com anotações da data, local e tipo de intervenção já é suficiente.

## Quem contratar?

CONTRATE UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE SUA CONFIANÇA (PEDREIRO, CALHEIRO, TELHADISTA, ELETRICISTA E OUTROS).

Caso tenha encontrado algum problema estrutural durante suas inspeções procure um ARQUITETO ou ENGENHEIRO CIVIL para te auxiliar.

[\*\*ACHE UM ARQUITETO\*\*](#)

## Quais referências consultar?

- ABNT NBR 5674:2012 — Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção
  - ABNT NBR 14037:2024 — Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações
  - Manual do proprietário (entregue pela construtora)
  - Ficha técnica da sua edificação

Fonte: Elaboração própria.

## NECESSIDADE DE CRIAR CÔMODOS NOVOS

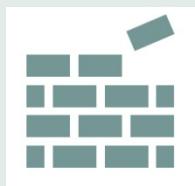
A criação de novos cômodos é uma das principais estratégias adotadas por moradores para adaptar a moradia às mudanças no tamanho e nas necessidades da família. Dormitórios adicionais, novos banheiros ou áreas de serviço são exemplos comuns dessas ampliações.

Durante a pesquisa, foram identificadas ampliações feitas com demolições parciais de paredes estruturais, apoio de novas coberturas em elementos não dimensionados para isso, uso de materiais incompatíveis e ausência de integração adequada entre o embrião original e os novos volumes construídos. Esses fatores aumentam o risco de trincas, infiltrações, instabilidade e falhas construtivas graves, especialmente em sistemas autoportantes.

Essa problemática está diretamente associada ao atributo Flexibilidade, no indicador Ampliabilidade, com ênfase no subindicador Expansibilidade — que avalia a capacidade da edificação de receber novos cômodos sem comprometer seu desempenho técnico. Também envolve o atributo Resistência, relacionado à Durabilidade dos sistemas construtivos empregados.

A ficha orientativa a seguir apresentada (Quadro 26) foi reformulada a partir de uma versão já existente na plataforma digital Reforma na Palma da Mão, com o objetivo de incorporar diretrizes técnicas sobre a parte estrutural. O material busca auxiliar os moradores na tomada de decisões seguras, apresentando recomendações práticas e acessíveis para garantir que a ampliação seja bem executada, respeite os sistemas existentes e tenha maior vida útil.

Quadro 26 - Ficha: Construir Cômodo Novo



## Construir cômodo novo

A importância de aumentar ou construir um cômodo da casa com segurança vai além da simples expansão ou construção de um novo espaço. É fundamental considerar aspectos como a integridade da estrutura existente, prevenção de danos, evitando problemas como mofo, infiltrações e, consequentemente, doenças.

Atributos e  
indicadores e  
subindicadores  
associados



FLEXIBILIDADE



AMPLIABILIDADE

### O que verificar? / O que fazer?

**ATENÇÃO!** Antes de ampliar/reformar a casa, consulte o Manual do Proprietário (entregue pela construtora) para informações sobre o que pode ser feito e garantias.

#### ENTENDA SUAS NECESSIDADES

Num primeiro momento é essencial pensar quais são suas necessidades? Qual tamanho me atenderia? Essas reflexões serão essenciais para tomar as decisões e planejar seu cômodo.

#### CONFIRA A ÁREA DISPONÍVEL PARA AMPLIAÇÃO NO LOTE

Verifique se há espaço suficiente para expandir o cômodo desejado. É importante consultar o Código de Obras do município, respeitando os afastamentos obrigatórios, o coeficiente de aproveitamento, a taxa de permeabilidade e os limites de área construída permitidos.

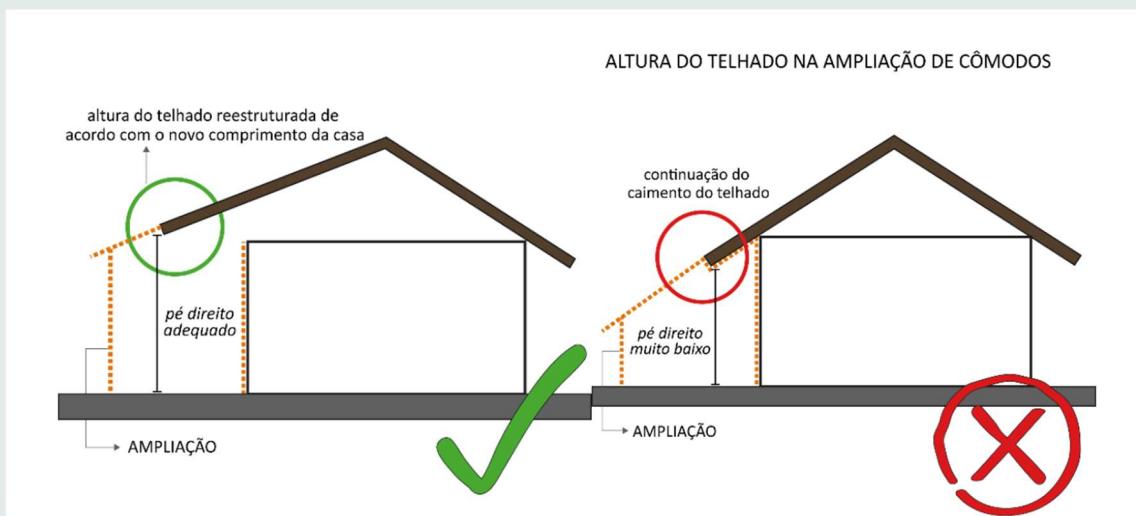
#### TENHA ATENÇÃO A ESTRUTURA DA EDIFICAÇÃO E AS LIGAÇÕES

Verifique se ampliação envolve alteração/ remoção de paredes estruturais. É indispensável que um profissional habilitado avalie a viabilidade da ampliação, elaborando um projeto compatível com o sistema estrutural da sua casa. Isso evita problemas como trincas, sobrecargas ou risco à estabilidade da construção. Caso o cômodo novo seja interligado a casa original avalie com atenção como será realizada a integração entre a cobertura existente e a nova, verificando onde a ampliação será apoiada e se a parede é capaz de suportar a carga adicional. Além disso, é fundamental garantir que a ligação entre a parede existente e a nova seja devidamente executada, utilizando técnicas adequadas de amarração e compatibilização de materiais. Veja a ficha: [CONHEÇA O SISTEMA ESTRUTURAL DA SUA CASA](#).

#### INFRAESTRUTURA E DIMENSÕES

Avalie como serão passadas as tubulações de água, esgoto e instalações elétricas (em paredes estruturais, não podemos cortá-las para passagem de tubulações). Veja as orientações [PROBLEMA DE TOMADAS SOMENTE EM UMA PAREDE](#).

Certifique-se de que o novo cômodo terá um pé-direito adequado (altura mínima do piso ao teto) e que a circulação entre móveis e espaços internos seja confortável. (Altura mínima de pé direito é de 2,60m para cômodos de longa permanência (cozinha, sala, quarto etc.)



Fonte: <http://reformacasa.facom.ufu.br/>

Veja também a distância entre os mobiliários para definir a dimensão do ambiente. Os ambientes devem possuir áreas de circulação de ao menos 60 cm, portas de no mínimo 80cm. E os banheiros 30cm cada lado da bacia sanitária e 90 cm para o box.



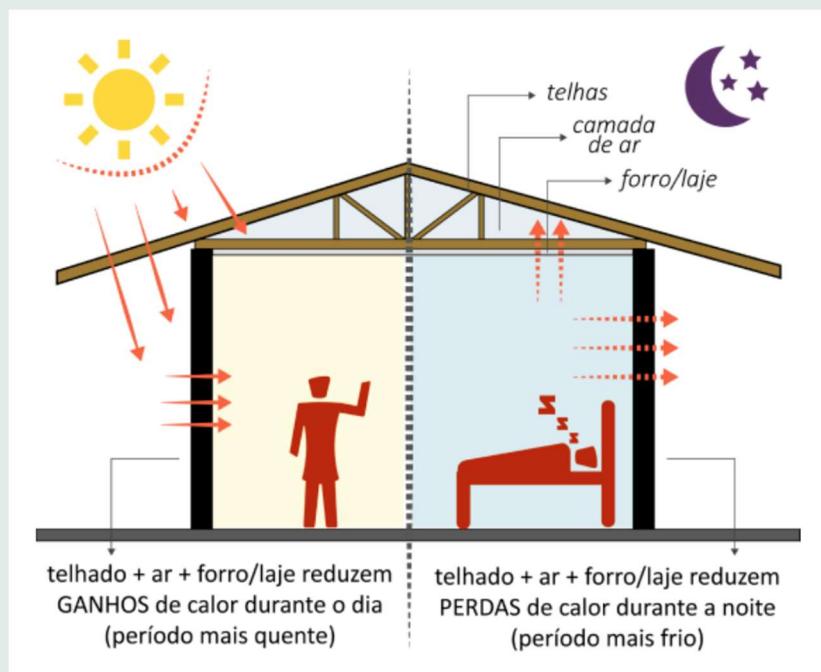
Fonte: <http://reformacasa.facom.ufu.br/>

Certifique-se também de que o novo espaço terá janelas ou aberturas adequadas para entrada de luz e circulação de ar. Ambientes mal ventilados ou sem iluminação natural tendem a apresentar mofos, bolor e baixa qualidade ambiental. Veja a orientação CRIAR CONDIÇÕES PARA VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO

## ESCOLHA DE MATERIAIS ADEQUADOS

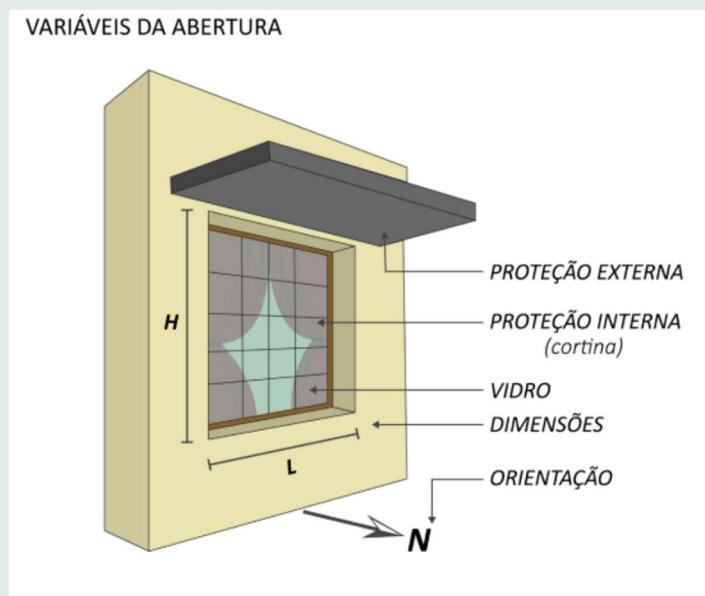
É fundamental escolher materiais adequados e aplicar os acabamentos necessários, a fim de garantir o desempenho e a durabilidade da intervenção realizada. Para mais orientações sobre esse aspecto, recomenda-se a consulta à ficha MATERIAIS E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AMPLIAÇÕES.

**FORRO E LAJE** Não deixe o ambiente sem forro ou laje, eles são camadas a mais, além do telhado, que o calor precisa atravessar para chegar até o ambiente interno nos momentos quentes. Eles também diminuem a perda de calor para o exterior, nos momentos frios. Quando existe um espaço preenchido por ar entre o forro e as telhas, o calor precisa atravessar mais essa camada, o que diminui ainda mais as perdas e ganhos térmicos.



Fonte: <http://reformacasa.facom.ufu.br/>

**JANELAS** Os principais ganhos e perdas de temperatura em casa acontecem pelas janelas. O tipo de vidro, o tamanho da janela, a presença de marquises, árvores ou outros elementos de sombreamento externo, cortinas, e a posição da janela em relação ao sol influenciam diretamente a quantidade de calor que será trocado com o exterior.



Fonte: <http://reformacasa.facom.ufu.br/>

Janelas totalmente envidraçadas ("blindex") e sem nenhum sombreamento externo absorvem mais calor que as de alumínio e vidro com venezianas comuns. Se orientadas ao sol poente (oeste) ou a norte, a absorção de calor é ainda maior. Modelos do tipo "blindex" em quartos podem ser especialmente inconvenientes, pois quando abertos à noite para ventilar expõem o ambiente a outros perigos.

## O QUE VOU PRECISAR?

### MATERIAIS

Uma trena para conferir as dimensões disponíveis

### ATENÇÃO

Sempre se atente às dimensões. Se atente à posição de pontos elétricos e das portas e janelas (para não os obstruir).

## Quais cuidados tomar?

**TOME CUIDADO COM AS CIRCULAÇÕES!** O espaço que você tem nos corredores, entre os cômodos, e entre os móveis vai fazer toda a diferença no seu dia a dia. E, quando se trata necessidades especiais, prestar atenção nos espaços de passagem é muito importante!

**CUIDADO COM O PÉ-DIREITO!** Espaços muito baixos costumam ser mais quentes e desconfortáveis. Observe se você precisa mexer no telhado, para manter uma boa altura do que você for aumentar.

### CONTRATE UM PROFISSIONAL PARA INVESTIR MELHOR SEUS RECURSOS!

Um profissional vai indicar a forma mais eficiente de aumentar sua casa, usando os espaços que você já tem, e evitando desperdícios de gastos na hora da reforma.



Não remova/quebre ou altere paredes sem saber sua função. **PAREDES ESTRUTURAIS NÃO PODEM SER MODIFICADAS** sem risco à edificação. Veja a ficha **RECONHECER O SISTEMA ESTRUTURAL DA SUA CASA**

**EVITE APOIAR ITENS MUITO PESADOS NAS PAREDES (COMO POR EXEMPLO ESTRUTURAS DE COBERTURAS)** sem orientação técnica;

## Quem contratar?

### 1º PASSO — PROCURE UM PROFISSIONAL HABILITADO (**ARQUITETO OU ENGENHEIRO CIVIL**)

Estes profissionais vão te ajudar na identificação do sistema estrutural, planejamento e orientação para reformas/ampliações seguras e regulamentadas com os órgãos fiscalizadores.

#### ACHE UM ARQUITETO

### 2º PASSO — CONTRATE UM PRESTADOR DE SERVIÇO DE SUA CONFIANÇA (pedreiro, mestre de obras etc.)

Para executar as reformas e ampliações, mas lembre que esse profissional deve executar sempre **sob orientação técnica de um profissional Arquiteto ou Engenheiro**.

## Quais referências consultar?

- **NBR 15575:2013 — Edificações Habitacionais – Desempenho** (Parte 1 – Requisitos Gerais)
- **NBR 16280:2024 — Reformas em edificações – Sistema de gestão de reformas** – Requisitos
- NBR15575/2013– Parte 4: Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas
- NBR15575/2013– Parte 5: Requisitos para o sistema de coberturas
- NBR16401/2019- Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
- NBR15220-2/2005- Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.
- NBR15220-3/2005- Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social
- **Manual do Proprietário** da sua habitação
- **Projeto Estrutural** da sua edificação
- **Código de obras municipal** (Para Uberlândia-MG: LEI COMPLEMENTAR Nº 524/2011 – CÓDIGO MUNICIPAL DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA E DE SEUS DISTRITOS);
- **Cartilha Técnicas Construtivas da Construção Civil** - <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/960/871/3173?inline=1>

Fonte: Reforma na palma da Mão adaptado pela autora

As fichas orientativas desenvolvidas neste capítulo representam um esforço em traduzir os achados da pesquisa em proposições práticas e acessíveis para os moradores, voltadas à melhoria do desempenho e da resiliência das habitações de interesse social analisadas. Buscou-se, por meio delas, integrar de forma sistemática os atributos, indicadores e subindicadores identificados, com base nos problemas mais recorrentes, fundamentando cada orientação em evidências empíricas obtidas por meio dos instrumentos aplicados e em conformidade com as normas técnicas vigentes.

Essas fichas não têm a pretensão de oferecer soluções universais, mas sim de servir como subsídios para decisões mais seguras, conscientes e compatíveis com os limites e possibilidades reais das moradias analisadas. As ilustrações que acompanham as orientações ainda serão aprimoradas com o apoio da equipe de *design* do projeto Reforma na Palma da Mão, de modo a reforçar a linguagem visual acessível adotada na plataforma.

Desse modo, este artefato configura-se como um instrumento de apoio à assistência técnica em habitação social, contribuindo para ampliar o acesso à informação qualificada. Contudo, vale ressaltar que, em hipótese alguma, substitui a atuação de profissionais habilitados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta dissertação investigou como o sistema construtivo influencia as ampliações realizadas em habitações de interesse social, considerando os desafios técnicos e sociais que permeiam esse processo. A pesquisa foi estruturada com base em quatro objetivos específicos, os quais foram sendo atingidos de forma progressiva ao longo das etapas de desenvolvimento do estudo.

O primeiro consistiu em compreender o contexto das ampliações em HIS, com foco nas características dos sistemas construtivos autoportantes. Por meio da revisão de literatura, foi possível identificar a escassez de estudos que abordem, de forma integrada, a ampliabilidade das unidades habitacionais e as limitações impostas pelos sistemas construtivos. Esse mapeamento teórico evidenciou a importância de discutir a resiliência das habitações sociais e sua capacidade adaptativa, sobretudo em unidades habitacionais terreas, onde a maioria dos moradores realiza reformas e ampliações.

O segundo objetivo resultou na criação de três instrumentos de Avaliação Pós-Ocupação (APO): o questionário, o *walkthrough* e a régua de resiliência. Esses instrumentos foram elaborados para avaliar os atributos de Flexibilidade e Resistência, considerando as especificidades das HIS. O questionário buscou captar as percepções e práticas dos moradores relacionadas às ampliações; o *walkthrough* possibilitou a observação direta da pesquisadora das intervenções físicas e das manifestações patológicas; e a régua de resiliência, originalmente desenvolvida no âmbito da pesquisa institucional [CASA RESILIENTE], foi

aprimorada nesta dissertação para contemplar os indicadores e subindicadores analisados — elasticidade, expansibilidade, durabilidade e manutenibilidade —, permitindo avaliar de forma metrificada a resiliência das unidades habitacionais estudadas.

O terceiro objetivo foi alcançado com a aplicação empírica dos instrumentos nos estudos de caso: dois conjuntos habitacionais de Uberlândia/MG — o RP, caracterizado pelo sistema estrutural de concreto moldado *in loco* e implantação isolada; e o RSB, executado com alvenaria estrutural em blocos cerâmicos e implantação geminada. Os dados do questionário revelaram que todos os moradores da amostra realizaram ampliações por conta própria ou com apoio de redes informais, motivados principalmente pela insuficiência dos espaços internos, em especial das cozinhas. Também foi identificado amplo desconhecimento sobre o sistema estrutural das habitações, sendo comum a intervenção em paredes autoportantes sem orientação técnica.

No *walkthrough*, foi constatado a diversidade das formas de ampliação, sendo mais comuns os usos voltados para garagem e área social na parte frontal dos lotes, e dormitórios e banheiros nos fundos e laterais. Embora o RP previsse um modelo de habitação evolutiva, nenhuma unidade seguiu a diretriz original (que propunha criação de quarto e ampliação da sala para a parte frontal), revelando um descompasso entre o projeto e as necessidades reais e práticas comuns de ampliações dos moradores. As infiltrações foram as manifestações patológicas mais frequentes em ambos os conjuntos analisados, seguidas pelas fissuras. No RSB predominaram fissuras por sobrecarga, e no RP, fissuras por dilatação térmica — evidenciando a relação entre sistema construtivo, forma de ampliação e desempenho.

A régua de resiliência classificou ambos os conjuntos como “não resiliente” no atributo Flexibilidade e como “pouco resiliente” no atributo Resistência, sinalizando a fragilidade das moradias frente às transformações ao longo do tempo.

Como foco do quarto objetivo, e considerando a base metodológica do DSR, foram desenvolvidas fichas orientativas com base nos atributos e indicadores analisados, organizando os problemas identificados nos instrumentos e propondo orientações fundamentadas na revisão de literatura e em normas técnicas, com linguagem acessível. Essas fichas serão incorporadas à plataforma digital Reforma na Palma da Mão, com o propósito de ampliar a transferência de tecnologia por meio da informação técnica e subsidiar intervenções mais seguras, duráveis e adaptáveis.

De forma geral, as evidências levantadas por esta pesquisa reforçam a importância de considerar a ampliabilidade e os sistemas construtivos como diretrizes essenciais para o planejamento habitacional de casas térreas, especialmente em contextos como o brasileiro, marcado pela autoconstrução e pela

ausência de assistência técnica. A pesquisa evidencia o protagonismo dos moradores — especialmente das mulheres, principais responsáveis pelas HS— nos processos de adaptação das moradias; chama atenção para os limites financeiros que condicionam as escolhas técnicas e materiais; e alerta para os riscos estruturais decorrentes de intervenções improvisadas, muitas vezes realizadas sem qualquer acompanhamento técnico, em edificações com sistemas autoportantes. O que traz um ponto de atenção para os gestores públicos em relação a importância da ATHIS nesse contexto.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa avança ao integrar diferentes técnicas de levantamento e análise sob a lógica do DSR, com a criação de um produto baseado na pesquisa (fichas de orientação), permitindo compreender a realidade das habitações e propor soluções aplicáveis e replicáveis em outros contextos. A metodologia e os instrumentos desenvolvidos revelam potencial de adaptação a distintos contextos e podem subsidiar tanto projetos de embriões quanto ações de melhorias habitacionais e assistência técnica.

O uso de questionários estruturados nesta pesquisa revelou-se útil para a obtenção de dados padronizados e comparáveis entre os conjuntos habitacionais analisados. No entanto, o instrumento apresentou limitações, especialmente devido à quantidade de questões, que gerou indícios de cansaço entre os moradores entrevistados. Além disso, observou-se certa fragilidade para captar relatos mais precisos sobre as condições habitacionais, principalmente no que tange a qualidade da moradia. Muitos moradores demonstraram dificuldade em expressar insatisfações ou apontar problemas, possivelmente influenciados por fatores externos, receio de julgamento ou naturalização das deficiências estruturais. Para contornar essas limitações, a pesquisa optou por articular os questionários com a leitura técnica realizada por meio do *walkthrough*, o que possibilitou uma compreensão mais abrangente. Assim a metodologia adotada reconhece o valor dos dados quantitativos coletados pelos questionários, mas também enfatiza a importância das percepções qualitativas como elemento fundamental para a análise da resiliência habitacional.

Entre as limitações do estudo, destaca-se o recorte empírico restrito a dois conjuntos habitacionais situados na mesma cidade, inseridos em uma mesma zona climática e caracterizados por sistemas construtivos autoportantes. Para investigações futuras, recomenda-se ampliar o escopo para incluir conjuntos habitacionais que utilizem sistemas construtivos mais flexíveis, permitindo a comparação com sistemas rígidos, possibilitando assim uma análise mais aprofundada sobre as relações entre sistemas construtivos e as ampliações em diferentes contextos. Também se faz relevante a realização estudos e de avaliações técnicas de desempenho desses sistemas construtivos, considerando que, tanto pelos relatos dos moradores quanto pelas evidências observadas durante a

aplicação dos instrumentos, há indícios de que esses sistemas não atendem plenamente às normativas vigentes.

Além disso, propõe-se a validação participativa das fichas orientativas, com foco em uma abordagem mais qualitativa dos dados, por meio de oficinas, além da incorporação da régua de resiliência como diretriz em projetos — tanto na concepção de embriões habitacionais quanto nas ampliações. Por fim, recomenda-se a aplicação dos instrumentos aqui desenvolvidos em outros contextos urbanos, a fim de ampliar a aplicabilidade.

A principal contribuição do estudo reside na articulação entre resiliência, ampliabilidade e sistema construtivo, promovendo uma abordagem que une diagnóstico empírico, avaliação técnica e proposições. Essas intenções dialogam com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente com o ODS 11 que visa tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Os resultados obtidos durante essa pesquisa reforçam a urgência de fortalecer políticas públicas que assegurem o direito à assistência técnica, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.888/2008. Em municípios como Uberlândia, a efetivação desse direito permanece limitada, o que compromete a segurança, a qualidade e a adaptabilidade das moradias populares. Diante disso, torna-se evidente que a promoção de intervenções seguras e planejadas depende não apenas do acesso a recursos, mas, sobretudo, da democratização da informação técnica, da valorização práticas sociais e da atuação articulada entre profissionais, moradores, empresas e gestão pública.

## **REFERÊNCIAS**

**ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16868-1: Alvenaria Estrutural- Parte 1: Projeto.** Rio de Janeiro, 2020.

**ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho.** Rio de Janeiro, 2013.

**ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais.** Rio de Janeiro, 2021.

**ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15812-2: Projeto de estruturas de alvenaria – Parte 2: Alvenaria estrutural.** Rio de Janeiro, 2010.

**ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15961-1: Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 1: Requisitos.** Rio de Janeiro, 2011.

**ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

**ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12655: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento.** Rio de Janeiro, 2015.

**ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.** Rio de Janeiro, 2024.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16280:2024 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

**ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 16055: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações: Requisitos e procedimentos.** Rio de Janeiro, 2022.

AHMED, K. G. From “rigid” to “resilient”: A proposed self-build relocatable SIP construction mechanism for sustainable social housing models in UAE. **Buildings**, v. 8, n. 4, 2018. <https://doi.org/10.3390/buildings8040058>

ALMEIDA, Silvio. **Racismo estrutural**. São Paulo: Pólen, 2019.

ALVES, Camila dos Reis. **Avaliação do comportamento higrotérmico de concretos produzidos com resíduos de borracha de pneu e poliestireno expandido para aplicação em paredes de concreto**. 2020. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.358>

ARAUJO, G. M.; VILLA, S. B. A relação entre bem-estar e resiliência na habitação social: um estudo sobre os impactos existentes. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 141–163, 2020. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000300422>

ARAVENA, A.; IACOBELLI, A. **Elemental: Incremental Housing and Participatory Design Manual**. Berlin: Hatje Cantz, 2016.

BARBOSA DE MACEDO, C.; GILBERTO, C.; MACHADO, K. Estudo de manifestações patológicas em condomínio residencial horizontal. **Revista CIPPUS**, Canoas/RS, p. 57–72, 2019. Disponível em: <<http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/cippus>> Acesso: jan. de 2024.

Bauer, A. **Patologia das Construções**. São Paulo: Editora Blucher, 2015.

BERR, L. R. et al. Indicador de falhas de qualidade baseado na percepção dos usuários de Habitação de Interesse Social. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 19–35, 2015. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000400037>

BIGOLIN, M.; BUSSULAR, C. Z.; SILVA FILHO, L. C. P. Evolutionary resilience in the housing sector: requirements proposal. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, v. 12, n. 1, p. 1–12, 2021.

BONATTO, F. S.; MIRON, L. I. G.; FORMOSO, C. T. Avaliação de empreendimentos habitacionais de interesse social com base na hierarquia de valor percebido pelo usuário. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 67–83, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212011000100006>

BONDUKI, Nabil. **Origens da habitação social no Brasil: Arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria**. 4ª edição, São Paulo, Estação Liberdade, 2004.

BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BORGES, A. V.; LIBRELOTTO, L. I. Requisitos de flexibilidade e construtibilidade para a evolução projetual edificações residenciais. XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais** [...] Porto Alegre: nov. 2020. <https://doi.org/10.46421/entac.v18i.964>

BORTOLI, K. C. R. **Avaliando a resiliência no ambiente construído: adequação climática e ambiental em habitações de interesse social no Residencial Sucesso Brasil.** 2018. 282 f. Dissertação de Mestrado - PPGAU/FAUeD/UFU, Uberlândia, 2018.

BORTOLI, K. **Resiliência e conforto térmico em habitações de interesse social horizontais em Uberlândia (MG): avaliação para orientação de reformas.** 2023. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/39335>> Acesso: ago. 2024

BORTOLI, K. C. R. de; VILLA, S. B. Adequação ambiental como atributo facilitador da resiliência no ambiente construído em Habitações de Interesse Social. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p.1–422, 2020. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100381>

BRANDÃO, D. Q. **Diversidade e potencial de flexibilidade de arranjos espaciais de apartamentos: uma análise do produto imobiliário no Brasil.** 2002. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,2002.

BRANDÃO, D. Q. Disposições técnicas e diretrizes para projeto de habitações sociais evolutivas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 73–96, 2011.

BRANDÃO, D. Q.; HEINECK, L. F. M. Significado multidimensional e dinâmico do morar: compreendendo as modificações na fase de uso e propondo flexibilidade nas habitações sociais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, p. 35–48, 2003.

BRANDÃO, P. I.; LANZINHA, J. C. G. Precast Concrete Building Construction and Envelope Thermal Behavior: A Case Study on Portuguese Public Social Housing. **CivilEng**, v. 2, n. 2, p. 271–289, 2021. <https://doi.org/10.3390/civileng2020015>

BRASIL. Lei Nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008. Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 24 dez. 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm). Acesso em: 15 jan. 2023.

BRIDI, M. E.; PRADO, C. N. DE A.; GRANJA, A. D.; SZYMANSKI, L.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Identificação de oportunidades melhorias em habitações sociais existentes na primeira etapa de um Living Lab durante a pandemia da Covid-19. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 93–111, 2023. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212023000100651>

BRODERICK, Á.; BYRNE, M.; ARMSTRONG, S.; SHEAHAN, J.; COGGINS, A. M. A pre and post evaluation of indoor air quality, ventilation, and thermal comfort in retrofitted co-operative social housing. **Building and Environment**, v. 122, p. 126–133, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.05.020>

CAMACHO, J. S.; DORNELES, V. P.; PARSEKIAN, G. A.; FELIPE, A. DOS S. Aderência de revestimentos em paredes de blocos cerâmicos com função estrutural. **Ambiente Construído**, v. 16, n. 2, p. 109–119, 2016. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212016000200082>

CARDENETE, E. H.; MARTÍNEZ, R. El proceso metodológico en el estudio de la patología de la construcción. **Opcion**, v. 32, n. SpecialIssue 9, p. 918–928, 2016.

CARDOSO, F. S.; LOPES, J. M. de A. Assessoria e Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social: do discurso à construção da prática profissional. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 24, n. 1, p. 1–24, 2022. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202210pt>

CARRARO, C. L.; DIAS, J. F. Diretrizes para prevenção de manifestações patológicas em Habitações de Interesse Social. **Ambiente Construído**, v. 14, n. 2, p. 125–139, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212014000200009>

CASTAÑO-ROSA, R.; PELSMAKERS, S.; JÄRVENTAUSTA, H.; POUTANEN, J.; TÄHTINEN, L.; RASHIDFAROKHI, A.; TOIVONEN, S. Resilience in the built environment: Key characteristics for solutions to multiple crises. **Sustainable Cities and Society**, v. 87, 1 dez. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104259>

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. (2013). **Desempenho de Edificações Habitacionais: Guia Orientativo para a Norma ABNT NBR 15575/2013**. Brasília: CBIC.

CHAVES, G. A. S. **Segregação Socioespacial e Programa "Minha Casa, Minha Vida": uma análise do Residencial Pequis em Uberlândia-MG**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

CHOMBO, I. M.; YOUN, S. H. Building performance evaluation of public housing in Harare, Zimbabwe. **Acta Structilia**, v. 28, n. 2, p. 1–22, 2021. <https://doi.org/10.18820/24150487/as28i2.1>

CNM – Confederação Nacional de Municípios. Informativo CNM: Estratégias de melhorias habitacionais para reduzir o déficit habitacional. Setembro de 2024. Disponível em:  
[https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2024/Informativos/202409\\_INFO\\_CNM\\_estrategias\\_melhorias\\_habitacional.pdf](https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2024/Informativos/202409_INFO_CNM_estrategias_melhorias_habitacional.pdf). Acesso em 10/01/2025

COSTA, G. M. da; FUCALE, S. Avaliação de desempenho térmico de edificação com vedações verticais de concreto armado moldado in loco. Research, **Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e132111032558, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32558>

DALLA VECCHIA, L. F.; MEDVEDOVSKI, N. S. Social Housing Customization in Brazil. **Encyclopedia**, v. 1, n. 3, p. 589–601, 2021. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1030049>

DIGIACOMO, M. C. **Estratégias de projeto para Habitação Social Flexível**. 2004. 1–163 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JR, J. A. V. **Design Science Research**. Cham: Springer International Publishing, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07374-3>

DRUOT, F.; LACATON, A.; VASSAL, J. P. **PLUS: Les Grands Ensembles de Logements, Territoires d'Exception**. Paris: Éditions du Pavillon de l'Arsenal, 2007.

DUARTE, R. B. Boletim Técnico: **Fissuras em Alvenarias**: Causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação. Porto Alegre: CIENTEC – Fundação de Ciência e Tecnologia, 1998.

FEDOROVA, N.; VU, N. T. Deformation criteria for reinforced concrete frames under accidental actions. **Magazine of Civil Engineering**, v. 109, n. 1, 2022.

FEMENIAS, P.; GEROMEL, F. Adaptable housing? A quantitative study of contemporary apartment layouts that have been rearranged by end-users. **Journal of Housing and the Built Environment**, v. 35, n. 2, p. 481–505, 2020.  
<https://doi.org/10.1007/s10901-019-09693-9>

FERREIRA, T. R. et al. Social Housing and its Pathological Manifestations: a Case Study in Piumhi, Brazil. 5º Congresso Mundial de Engenharia Civil, Estrutural e Ambiental (CSEE'20). **Anais** [...] Lisboa: out. 2020. Disponível em: <[https://avestia.com/CSEE2020\\_Proceedings/files/paper/ICSECT/ICSECT\\_148.pdf](https://avestia.com/CSEE2020_Proceedings/files/paper/ICSECT/ICSECT_148.pdf)>. Acesso: jan. de 2024.

GARCIA, E.; VALE, B. **Unravelling Sustainability and Resilience in the Built Environment**. New York: Routledge, 2017.<https://doi.org/10.4324/9781315629087>

GARCIA, E.; VALE, R.; VALE, B. **Collapsing Gracefully: Making a Built Environment that is Fit for the Future**. Springer International Publishing, 2021.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-77783-8>

GARREFA, F.; VILLA, S. B.; BORTOLI, K. C. R. DE; STEVENSON, F.; VASCONCELLOS, P. B. Resilience in social housing developments through post-occupancy evaluation and co-production. **Ambiente Construído**, v. 21, n. 2, p. 151–175, 2021. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000200519>

GARREFA, F.; PEREIRA, G. T.; VALADÃO, J. A. G.; OTONI, M. E. F.; FACURE, M. M. Uso do solo e mobilidade urbana: O caso dos bairros Pequis e Shopping Park em Uberlândia - MG. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, [S. I.], v. 13, n. 40, 2025. <https://doi.org/10.17271/23178604134020254821>

GONZÁLEZ MAHECHA, R. E.; ROSSE CALDAS, L.; GARAFFA, R.; LUCENA, A. F. P.; SZKLO, A.; TOLEDO FILHO, R. D. Constructive systems for social housing deployment in developing countries: A case study using dynamic life cycle carbon assessment and cost analysis in Brazil. **Energy and Buildings**, v. 227, 15 nov. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110395>

HIBBELER, R. C. (2009). **Resistência dos materiais**. 7ª ed. Pearson Prentice Hall.

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, n. 1, p. 1-23, 1973.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

JIMÉNEZ-EXPÓSITO, R. A.; SERRANO-JIMÉNEZ, A.; FERNÁNDEZ-ANS, P.; STASI, G.; DÍAZ-LÓPEZ, C.; BARRIOS-PADURA, Á. Promoting Sustainable and Resilient Constructive Patterns in Vulnerable Communities: Habitat for Humanity's Sustainable Housing Prototypes in El Salvador. **Sustainability (Switzerland)**, v. 15, n. 1, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15010352>

JORGE, L. O. **Estratégias de Flexibilidade na Arquitetura Residencial Multifamiliar**. 2012. 1–512 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

KRAATZ, J. A. Innovative approaches to building housing system resilience: a focus on the Australian social and affordable housing system. **Australian Planner**, v. 55, n. 3–4, p. 174–185, 2018. <https://doi.org/10.1080/07293682.2019.1632361>

KURZ, M. N. et al. Percepção do usuário em relação à presença de manifestações patológicas em fachadas: estudo de caso. **Revista de Engenharia Civil IMED**, v. 5, n. 1, p. 3, 2018. <https://doi.org/10.18256/2358-6508.2018.v5i1.1987>

LEAL, A. P. Patologias em habitação de interesse social: uma revisão. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, (7), 213–234, 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1681/670>

LI, P.; FROESE, T. M.; BRAGER, G. Post-occupancy evaluation: State-of-the-art analysis and state-of-the-practice review. **Building and Environment**, v. 133, p. 187–202, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.02.024>

LIMA, P. R. B. **Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidade da edificação: proposição de um modelo de banco de dados.** Belo Horizonte, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

LOGSDON, L.; PAIVA, R. R.; GALLO, D. L. L.; FERREIRA, D. F. O morador e a moradia: um estudo de caso no PMCMV em Cuiabá - MT, São Paulo. XVI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais** [...] São Paulo: set. 2016

LOGSDON, L.; FABRÍCIO, M. M. Instrumentos associados de apoio ao processo de projeto de moradias sociais. **Ambiente Construído**, v. 20, n. 2, p. 401–423, 2020. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000200406>

LOPES, C. L. S. **Flexibilidade sustentável na habitação.** 2008. 1–106 f. Dissertação de Mestrado - Universidade da Beira Interior, Beira Interior, 2008.

LORENZI, L. S. **Análise crítica e proposições de avanço nas metodologias de ensaios experimentais de desempenho à luz da ABNT NBR 15575 (2013) para edificações habitacionais de interesse social terreas.** Tese (doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

LUDOVICO, S. S. de A.; BRANDÃO, D. Q. Caracterização da identidade morfológica do espaço arquitetônico de uma habitação evolutiva. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 13, n. 1, p. 39, 2018.  
<https://doi.org/10.11606/gtp.v13i1.114463>

MATA, F. R. **Estudo de caso: análise das manifestações patológicas no CMEI Vera Lúcia Collodel Karam em Campo Mourão.** Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, 2023.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana.** Petrópolis, 2001.

MACÊDO, M. A. **Paredes de concreto moldadas no local: desafios da implementação e avaliação de desempenho.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

MASLOVA, S.; BURGESS, G. Delivering human-centred housing: understanding the role of post-occupancy evaluation and customer feedback in traditional and innovative social housebuilding in England. **Construction Management and Economics**, v. 41, n. 4, p. 277–292, 2023.  
<https://doi.org/10.1080/01446193.2022.2111694>

MEEROW, S.; NEWELL, J. P. Urban resilience for whom, what, when, where, and why? **Urban Geography**, v. 40, n. 3, p. 309–329, 2019.  
<https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395>

MEEROW, S.; NEWELL, J. P.; STULTS, M. Defining urban resilience: A review. **Landscape and Urban Planning**. Elsevier B.V, 1 mar. 2016.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>

MENDES, M. C. M.; FABRICIO, M. M.; IMAI, C. Proposta de método otimizado para a avaliação de desempenho em uso de sistemas construtivos inovadores. **Ambiente Construído**, p. 457–474, 2020. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000200409>

MOLIN, D. C. C. D.; MASUERO, A. B.; ANDRADE, J. J. DE O.; POSSAN, E.; MASUERO, J. R.; MENNUCCI, M. M. **Contribuição à Previsão da Vida Útil de Estruturas de Concreto.** In: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS INOVADORAS: MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE. Editora Scienza, p. 223–270, 2016. <https://doi.org/10.5935/978-85-5953-005-6.2016C008>

MONTEIRO, D. A. de B.; MIRON, L. I. G. Proposta de um método para avaliação da percepção de valor de técnicos e de usuários em Habitação de Interesse Social. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 1, p. 153–171, 2018. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000100214>

MORAES, R. A.; VILLA, S. B. Ampliabilidade e gasto energético em HIS: estratégias orientadas ao usuário para moradias mais resilientes. XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais** [...] Porto Alegre: nov. 2020. <https://doi.org/10.46421/entac.v18i.955>

MUIANGA, E. A. D. et al. Housing transformations and their impacts on the well-being of dwellers. **Ambiente Construído**, v. 22, n. 4, p. 255–274, 2022. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212022000400639>

MUIANGA, E. A. D.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. A panorama of Brazilian social housing research: scope, gaps and intersections. **Ambiente Construído**, v. 24, 2024. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212024000100710>

OLIVEIRA, R. D. et al. Concrete walls thermal performance analysis by Brazilian Standards. **Energy Procedia**, v. 78, p. 213–218, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.383>

OLIVEIRA, R. B. de; ALVES, C. dos R. Análise do desempenho térmico de habitação de interesse social com paredes de concreto em Uberlândia-MG. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 12, p. 1–20, 2021. <https://doi.org/10.20396/parc.v12i00.8661094>

OLIVEIRA, M. N. **Eficiência energética como atributo da resiliência na Habitação de Interesse Social: Avaliação e proposição de estratégias para Reformas e intervenções.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

ONO, R.; ORNSTEIN, S.; VILLA, S.; FRANÇA, A. J. **Avaliação pós-ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática.** São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2018.

ONU-Habitat. (2022). Relatório Anual 2021. Disponível em: <<https://unhabitat.org/annual-report-2021>> Acesso: abril, 2024.

ORNSTEIN, S. W.; BRUNA, G. C.; ROMERO, M. A. **Ambiente construído & comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental.** São Paulo: Nobel/Fauusp/Fupam, 1995.

PAIVA, A. L. S. A. **Habitação flexível: análise de conceitos e soluções.** 2002. 332 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura da Habitação) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2002.

PALERMO, C.; MORAIS, G.; COSTA, M.; FELIPE, C. Habitação Social: uma visão projetual. IV Colóqui de Pesquisas em Habitação “Coordenação Modular e Mutabilidade”. **Anais** [...] ago. 2007.

PARREIRA, F. V. M.; VILLA, S. B. Resiliência na habitação social: avaliação pós-ocupação da flexibilidade. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no

Ambiente Construído. **Anais** [...] Uberlândia: EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia, p. 1377–1389, 2019. <https://doi.org/10.14393/sbqp19124>

**PARREIRA, F.** **Estratégias de flexibilidade orientadas ao usuário como facilitador da resiliência em habitação de interesse social.** 2020. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

PATACCHINI, E.; VENANZONI, G. Peer effects in the demand for housing quality. **Journal of Urban Economics**, v. 83, p. 6–17, 2014.  
<https://doi.org/10.1016/j.jue.2014.06.002>

PBQP-H – PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT.FAD – **Ficha de Avaliação de Desempenho: Sistema Paredes de Concreto Moldadas no Local** – Tenda. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: [https://pbqp-h.mdr.gov.br/wp-content/uploads/2022/08/FAD-Tenda\\_para-publicacao\\_REV03-1.pdf](https://pbqp-h.mdr.gov.br/wp-content/uploads/2022/08/FAD-Tenda_para-publicacao_REV03-1.pdf). Acesso em: 21 mar. 2025.

PELSMAKERS, S.; WARWICK, E. Housing adaptability: new research, emerging practices and challenges. **Buildings and Cities**, v. 3, n. 1, p. 605–618, 2022.  
<https://doi.org/10.5334/bc.266>

PETENO, E. A.; CAPELIN, L. J.; TRENTINI, L. D. A importância das disposições técnicas e diretrizes para projetos de habitações de interesse social (HIS) saudáveis. **Akrópolis - Revista de Ciências Humanas da UNIPAR**, v. 28, n. 2, 2020. <https://doi.org/10.25110/akropolis.v28i2.8027>

PRETLOVE, S.; KADE, S. Post occupancy evaluation of social housing designed and built to Code for Sustainable Homes levels 3, 4 and 5. **Energy and Buildings**, v. 110, p. 120–134, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.10.014>

RANGEL, P. A.; FORMOSO, C. T.; MIRON, L. I. G.; ECHEVESTE, M. E. S. Método para a avaliação técnica da qualidade pós-ocupação de áreas de uso comum de habitações de interesse social. **Ambiente Construído**, v. 20, n. 1, p. 171–194, 2020. <https://doi.org/10.1590/s1678-862120200001003>

REBELLO, Y. C. P. **A Concepção Estrutural e a Arquitetura.** São Paulo: Zigurate, 2000.

RICHTER, C. **Qualidade da alvenaria estrutural em habitações de baixa renda: uma análise da confiabilidade e da conformidade.** 2007. 1–180 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2007.

RODRIGUES, F.; MATOS, R.; PRIZIO, M. DI; COSTA, A. Conservation level of residential buildings: Methodology evolution. **Construction and Building Materials**, v. 172, p. 781–786, 2018.  
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.03.129>

ROLNIK, Raquel. **Guerra dos Lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças.** São Paulo: Boitempo, 2015.

ROMERO, M. A.; ORNSTEIN, S. W. **Ambiente construído & comportamento: a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental.** São Paulo: Nobel/Fauusp/Fupam, 2003.

RUSSELL, P.; MOFFATT, S. Assessing the Adaptability of Buildings. IEA Annex 31 – **Energy-Related Environmental Impact of Buildings**, 2001.

SANTOS, A. Paredes de Concreto já dominam Minha Casa Minha Vida. Massa Cinzenta, Curitiba, 2016. Disponível em:

<<http://www.cimentoitambe.com.br/paredes-de-concreto-minha-casa-minhavida/>>. Acesso em: 01 abr. 2025.

SCHNEIDER, T.; TILL, J. Flexible housing: Opportunities and limits. **Architectural Research Quarterly**, v. 9, n. 2, p. 157–166, 2005.  
<https://doi.org/10.1017/S1359135505000199>

SHEN, K.; CHENG, C.; LI, X.; ZHANG, Z. Environmental cost-benefit analysis of prefabricated public housing in Beijing. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 1, 3 jan. 2019. <https://doi.org/10.3390/su11010207>

SILVESTRE, M. G. **Influência dos sistemas construtivos nas modificações promovidas pelo usuário em unidades de HIS: estudos de caso na região do Vale do Paraíba/ SP / MG**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SIMÕES, G. M. F.; LEDER, S. M.; LABAKI, L. C. How uncomfortable and unhealthy can social (low-cost) housing in Brazil become with use? **Building and Environment**, v. 205, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108218>

SIMÕES, G. M. F.; LEDER, S. M. More space, please: spatial adaptations (modifications) and their impact on the habitability of Social Houses. **Ambiente Construído**, v. 22, n. 3, p. 7–29, 2022. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212022000300607>

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333–339, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998

TAVAKOLI, E.; O'DONOVAN, A.; KOLOKOTRONI, M.; O'SULLIVAN, P. D. Evaluating the indoor thermal resilience of ventilative cooling in non-residential low energy buildings: A review. **Building and Environment**, v. 222, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109376>

THOMAZ, E. Trincas de edifícios: Causas, prevenção e recuperação. São Paulo: Editora Pini, 1989.

TRUJILLO, V. M. S.; HERRERA, R. G.; NOLASCO, G. C.; LARA, C. M. G.; CARBONEY, J. A. A. Characterization of pathologies in housing structures. A case study in the city of Tuxtla Gutierrez, Chiapas, Mexico. **Journal of Building Engineering**, v. 22, p. 539–548, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.01.014>

VECCHIA, L. F. D.; KOLAREVIC, B. Mass customization for social housing in evolving neighborhoods in Brazil. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 21, p. 1–19, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12219027>

VESTERGAARD, D.; POULSEN, P. N.; HOANG, L. C.; LARSEN, K. P.; FEDDERSEN, B. A shell element for design-oriented elasto-plastic analysis of reinforced concrete wall structures using convex optimization. **Structural Concrete**, v. 24, n. 2, p. 2606–2622, 2023. <https://doi.org/10.1002/suco.202200337>

VILLA, S.; SARAGAMO, H.; GARCIA, J. **Avaliação Pós-Ocupação no Programa Minha Casa Minha Vida: uma experiência metodológica**. Uberlândia: UFU/PROEX, 2015.

VILLA, S. B.; GARREFA, F.; STEVENSON, F.; BORTOLI, K. Co-production and resilience in a Brazilian social housing: The case of shopping park neighbourhood.

Proceedings of 33rd PLEA International Conference: Design to Thrive, **PLEA 2017**, v. 3, p. 4725–4732, 2017.

VILLA, S. B.; BRUNO, D. C.; TREVISAN, A. L.; LEÃO, C. R. L. R. Como você mora: sistema interativo de avaliação pós-ocupação em meios digitais. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 15, n. 2, p. 33–51, 29 jun. 2020. <https://doi.org/10.11606/gtp.v15i2.164344>

VILLA, S. B.; BORTOLI, K. C. R.; OLIVEIRA, N. F. G. Resiliência no ambiente construído em habitação social: métodos digitais de avaliação pós-ocupação. Brasília. VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. **Anais** [...] Brasília, 2020.

VILLA, S. B.; VASCONCELLOS, P. B.; BORTOLI, K. C. R. DE; ARAUJO, L. B. Lack of adaptability in Brazilian social housing: impacts on residents. **Buildings and Cities**, v. 3, n. 1, p. 376–397, 2022. <https://doi.org/10.5334/bc.180>

VILLA, S. B.; BORTOLI, K. C. R.; VASCONCELLOS, P. B.; PARREIRA, F. V. M., ARAÚJO, G. M.; BRAGA, T. H. C.; MORAES, R. A.; OLIVEIRA, M. N.; OLIVEIRA, N. F. G.; BARBOSA, M. C. R.; FILHO, M. O. C.; PENA, I. C.; FARIA, J. **G. RELATÓRIO FINAL – BER HOME – Resiliência no ambiente construído em habitação social: métodos de avaliação tecnologicamente avançados.** Uberlândia, Minas Gerais: PPGAU, FAUED, Universidade Federal de Uberlândia, 2022.

VILLA, S. B.; BORTOLI, K. C. R. DE; VASCONCELLOS, P. B. Assessing the built environment resilience in brazilian social housing: challenges and reflections. **Caminhos de Geografia**, v. 24, n. 94, 1 ago. 2023. <https://doi.org/10.14393/RCG249466504>

VILLA, S. B.; PENA, I. C.; BARBOSA, M. C. R. Resilience Ruler in Social Housing: A Case Study in the City of Uberlândia/Brazil. In: RUBBO, A.; DU, J.; THOMSEN, M. R.; TAMKE, M. (ed.). Design for Resilient Communities: UIA 2023. **Springer**, 2023. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36640-6\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36640-6_43)

VILLA, S. B.; BORTOLI, K. C. R.; OLIVEIRA, L.V. Reforma na palma da mão: uma proposta de aplicativo web para assistência técnica em habitação de interesse social. **Design e Tecnologia**, v. 14, n. 29, p. 90-110, 31 dez. 2024.

VILLA, S.B., & JÚNIOR, S.M.A. Design centrado no usuário e teste de usabilidade em plataforma digital para reformas de habitação social. **Revista transverso: diálogos entre design, cultura e sociedade**, 2024.

VILLA, S.B.; BORTOLI, K.C.R.; OLIVEIRA, L.V. Resilient House Evaluation Matrix: Attributes and Quality Indicators for Social Housing. **Buildings**, v.15, n.793, 2025. <https://doi.org/10.3390/buildings15050793>

WENDLER, R. M.; JUNIOR, F. C. R. **Desempenho térmico e acústico de paredes de concreto: uma análise crítica**. Revista Construção e Mercado, 2019.

XAVIER, R. N. G.; BARBIRATO, G. M. Análise Quanto à Flexibilidade Espacial de Unidades Residenciais de Conjunto Habitacional em Maceió/AL. 2º Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. **Anais** [...] Rio de Janeiro, p. 401–411, 2011. <https://doi.org/10.4237/sbqp.11.297>

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## APÊNDICE A: TCLE



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “[CASA RESILIENTE] ESTRATÉGIAS PROJETUAIS PARA A PROMOÇÃO DA RESILIÊNCIA EM HABITAÇÃO SOCIAL A PARTIR DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO” da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O projeto está sob a responsabilidade dos pesquisadores Simone Barbosa Villa, Maria Eliza de Freitas Otoni, Jakeline Valadão, Lamonise Vasconcelos Oliveira e Karen C. Ruman Bortoli, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Você foi selecionado aleatoriamente e por conveniência da pesquisa, por estar presente em sua residência na data e horário da realização dessa. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo ou coação. Sua participação não é remunerada nem implicará em gastos, não oferece riscos quanto a sua segurança ou bem-estar, podendo haver, contudo, certo inconveniente em função do tempo de duração e pelo acesso do Aplicador em sua moradia.

Sua participação consistirá em responder ao **Questionário Complementar**, que tem como objetivo compreender sobre como o sistema construtivo impacta nas ampliações e reformas. As informações coletadas vão para um banco de dados para alimentar novos projetos e ações para melhorar a qualidade das moradias. O questionário será aplicado por pesquisadores e estudantes, devidamente identificados por crachás. Os pesquisadores poderão solicitar realização de registros fotográficos em sua moradia afim de avaliações do ambiente construído. Os pesquisadores responsáveis atenderão às orientações das Resoluções nº 466/2012, Capítulo XI, Item XI.2: f e nº 510/2016, Capítulo VI, Art. 28: IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Havendo algum dano decorrente da pesquisa, você terá direito a solicitar indenização através das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 19). Há riscos relacionados à possibilidade de identificação dos participantes, sendo que, para evitá-lo, o sistema do questionário o prevê a atribuição de um código genérico a cada questionário aplicado, de maneira a conservar o anonimato dos respondentes. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa. O tempo de resposta e do registro fotográfico é de aproximadamente **30 minutos**.

Suas respostas irão permitir o desenvolvimento de soluções práticas por meio de aplicativo web para auxiliar os moradores em suas reformas. E, os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação, inclusive sobre os registros fotográficos. Os pesquisadores responsáveis se comprometem a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação dos participantes ou de sua moradia. Contatos da pesquisadora sub. coordenadora: Maria Eliza Otoni Telefone (34) 99230-1530, e-mail:[maria.toni@ufu.br](mailto:maria.toni@ufu.br)

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do(a) pesquisador(a).

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.**

Uberlândia, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B: INSTRUMENTO 1 (QUESTIONÁRIO)

### Questionário: Ampliabilidade x Sistema Construtivo

O questionário tem como objetivo compreender de que forma o sistema construtivo influencia as ampliações realizadas em Habitações de Interesse Social (HIS) e como esse fator impacta a resiliência dessas moradias. Para isso, a investigação se baseia em dois eixos principais: as ampliações realizadas pelos moradores e as características do sistema construtivo original das unidades habitacionais.

O questionário está estruturado em três seções principais. A Seção 1 aborda aspectos gerais, incluindo informações sobre os respondentes e suas moradias. A Seção 2 trata da ampliabilidade, identificando ampliações já realizadas, as motivações para essas modificações e os desafios enfrentados. A Seção 3 investiga o sistema construtivo, explorando a percepção dos moradores sobre a estabilidade e segurança estrutural de suas residências. Esses aspectos serão abordados ao longo do questionário, permitindo uma análise aprofundada sobre o impacto do sistema construtivo nas intervenções realizadas pelos moradores.

#### Seção 1. Aspectos Gerais

##### Subseção: Informações gerais

1. Identificação da Rua: \_\_\_\_\_
2. Identificação do nº da Casa: \_\_\_\_\_
3. Data: \_\_\_\_\_
4. Telefone: \_\_\_\_\_
5. Sexo: () Feminino () Masculino () não binário () Prefere não identificar
6. Idade do entrevistado: () Jovem – até 19 anos () Adulto – de 20 à 59 anos () Idoso – a partir de 60 anos
7. Raça: () Amarelo () Branco () Indígena () Pardo () Preto
8. Renda média familiar mensal: () Não têm renda ()1 a 2 salários-mínimos ()2 a 3 salários mínimos () 3 a 4 salário mínimos () Mais de 4 salários mínimos
9. Qual a sua profissão: () Proprietário de empresa privada () Funcionário público (federal, estadual, municipal) () Militar(Guarda-Civil, Polícia Estadual ou Forças Armadas) ()Empregado no setor privado, com carteira assinada () Empregado em serviços clérigo (dedica-se a sacerdócio) () Trabalho temporário, informal, sem carteira assinada ()Trabalho por conta própria – Autônomo ()Trabalhador não remunerado como aprendiz ou estagiário () Aposentado/Pensionista () Outro: \_\_\_\_\_
10. Quantas pessoas moram em sua casa, incluindo você? ()1 a 2 pessoas () 3 a 4 pessoas () 5 a 6 pessoas ()7 a 8 pessoas ()9 pessoas ou mais
11. A qual tipo de família você pertence hoje? () Mulher sozinha () Homem sozinho () Casal () Casal + Filhos () Mãe + Filhos () Pai + Filhos () Casal + Filhos + Parente ()Outro: \_\_\_\_\_
12. A casa que você mora é: () Alugada () Financiada () Quitada () Cedida

##### Subseção: Aspectos Físicos da Moradia

###### Aspectos Gerais e satisfação dos moradores

13. Qual a sua satisfação em relação a quantidade de cômodos entregues na sua residência? () Muito Insatisfeito () Insatisfeito  
() Satisfeito ()Muito Satisfeito
14. Se sente satisfeito com as dimensões/área dos cômodos da sua casa? () Muito Insatisfeito *Pular para a pergunta 15*  
() Insatisfeito *Pular para a pergunta 15* () Satisfeito *Pular para a pergunta 16* () Muito Satisfeito *Pular para a pergunta 16*
15. Se insatisfeito ou muito insatisfeito qual cômodo te incomoda no tamanho: () Área de Serviço () Banheiro () Cozinha () Quarto () Sala

#### Seção 2. Ampliações e Reformas

##### Subseção: Ampliações Gerais

**16.** Já ampliou/reformou sua residência? (Construiu uma varanda, garagem, aumentou um quarto, ampliou o telhado) ()  
Não () Sim

**17.** O que motivou sua ampliação? () Cômodo inexistente () Falta de espaço () Necessidade de renda () Outro:  
\_\_\_\_\_

**18.** Quem idealizou/projetou a sua ampliação/reforma? () Arquiteto *Pular para a pergunta 21* () Engenheiro *Pular para a pergunta 21* () Pedreiro () Morador/Vizinho sem conhecimento técnico

**19.** Você sentiu falta de uma assistência técnica? (Caso tenha marcado o item: *Morador/Vizinho sem conhecimento técnico*)

() Sim *Pular para a pergunta 21* () Não

**20. Se sentiu falta de assistência Técnica, por que não buscou um profissional? () Custo () Não sabia quem procurar () Outro:** \_\_\_\_\_

**21.** Quem executou a sua ampliação/reforma? () Morador, familiares ou vizinhos () Prestador de serviço contratado ()  
Prestador de serviço + moradores/familiares () Outro: \_\_\_\_\_

### Subseção: Ampliabilidade – Indicador de Elasticidade

Nessa parte desejamos obter informações sobre ampliações de cômodos existentes

**22.** Você sente a necessidade/gostaria de ampliar algum cômodo existente? () Não *Pular para a pergunta 24* () Sim

**23.** Se sim, qual cômodo gostaria de ampliar? () Área de Serviço () Banheiro () Cozinha () Quarto () Sala

**24.** Você já ampliou algum cômodo existente? () Não *Pular para a pergunta 32* () Sim

**25.** Qual cômodo ampliou? () Área de Serviço () Banheiro () Cozinha () Quarto () Sala

**26.** Quando realizou sua ampliação?

Cômodo	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Área de Serviço	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Banheiro	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cozinha	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Quarto	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Sala	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

**27.** O Resultado da ampliação resolveu o problema/necessidade? () Não () Sim () Parcialmente

**28.** Você sentiu dificuldade em relação ao sistema construtivo para realizar essa ampliação? () Não *Pular para a pergunta 30* () Sim

**29.** Se sim, qual dificuldade? () Dificuldades com as paredes () Dificuldades com o piso () Dificuldades com o telhado  
( ) Senti falta de assistência técnica ( ) Outro: \_\_\_\_\_

### Subseção: Materialidade da Expansão

Identificar quais matérias e métodos foram utilizados nas ampliações de cômodos existentes

### 30. Paredes e Pisos

Marque todas que se aplicam.

Cômodo	Parede tijolos com acabamento	Parede tijolos no osso	Paredes de gesso	Parede de bloco de concreto	Técnica vernacular	Contra piso/Cimentado	Piso com acabamento cerâmico
Área de Serviço	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Banheiro	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cozinha	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Quarto	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Sala	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

31. Por que você utilizou essa materialidade nos pisos? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

32. Por que você utilizou essa materialidade nas paredes? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

33. Forro e Cobertura (Marque todas que se aplicam)

Cômodo	Forro de PVC	Forro de gesso	Sem forro	Cobertura com telha cerâmica	Cobertura com telha de fibrocimento	Cobertura com telha metálica
Área de Serviço	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Banheiro	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Cozinha	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Quarto	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Sala	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

34. Por que você utilizou essa materialidade na cobertura? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

35. Por que você utilizou essa materialidade no forro? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

### Subseção: Ampliabilidade – Indicador de Expansibilidade

Nessa parte desejamos obter informações sobre ampliações de cômodos novos

36. Você sente a necessidade/gostaria de ampliar algum cômodo NOVO ? ( ) Não *Pular para pergunta 50* ( ) Sim

37. Se sim, qual cômodo gostaria de ampliar? ( ) Área de Serviço ( ) Banheiro ( ) Cozinha ( ) Quarto ( ) Sala ( ) Cômodo para geração de renda ( ) garagem ( ) depósito/dispensa ( ) Varanda ( ) Outro: \_\_\_\_\_

38. Você já ampliou criando um cômodo novo? ( ) Não *Pular para a pergunta 50* ( ) Sim

**39.** Qual cômodo novo criou?  Área de Serviço  Banheiro  Cozinha  Quarto  Sala  Cômodo para geração de renda  garagem  depósito/dispensa  Varanda  Outro: \_\_\_\_\_

**40.** Quando realizou sua ampliação?

Cômodo	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Área de Serviço	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Banheiro	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cozinha	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Quarto	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Sala	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Garagem	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cômodo p/ renda	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Varanda	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

**41.** O Resultado da ampliação resolveu o problema/necessidade?  Não  Sim  Parcialmente

**42.** Você sentiu dificuldade em relação ao sistema construtivo para realizar essa ampliação?  Não *Pular para a pergunta 44*  Sim

**43.** Se sim, qual dificuldade?  Dificuldades com as paredes  Dificuldades com o piso  Dificuldades com o telhado  
 Senti falta de assistência técnica  Outro: \_\_\_\_\_

### Subseção: Materialidade da Expansão (Cômodos Novos)

Identificar quais matérias e métodos foram utilizados nas ampliações de cômodos existentes

**44. Paredes e Pisos**

(Marque todas que se aplicam.)

Cômodo	Parede tijolos com acabamento	Parede tijolos no osso	Paredes de gesso	Parede de bloco de concreto	Técnica vernacular	Contra piso/Cimentado	Piso com acabamento cerâmico
Área de Serviço	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Banheiro	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cozinha	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Quarto	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Sala	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Garagem	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cômodo p/ renda	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Varanda	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

**45.** Por que você utilizou essa materialidade nos pisos? (Marque todas que se aplicam)  Custo / Economia  Gosta da Estética  Sugestão do prestador de serviço  Ainda pretendo melhorar o acabamento  Não conhecia outro material para utilizar  O material foi doado  Outro: \_\_\_\_\_

**46.** Por que você utilizou essa materialidade nas paredes? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

**47.** Forro e Cobertura (Marque todas que se aplicam)

Cômodo	Forro de PVC	Forro de gesso	Sem forro	Cobertura com telha cerâmica	Cobertura com telha de fibrocimento	Cobertura com telha metálica
Área de Serviço	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Banheiro	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Cozinha	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Quarto	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Sala	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Garagem	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Cômodo p/ renda	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Varanda	( )	( )	( )	( )	( )	( )

**48.** Por que você utilizou essa materialidade na cobertura? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

**49.** Por que você utilizou essa materialidade no forro? (Marque todas que se aplicam) [ ] Custo / Economia [ ] Gosta da Estética [ ] Sugestão do prestador de serviço [ ] Ainda pretendo melhorar o acabamento [ ] Não conhecia outro material para utilizar [ ] O material foi doado [ ] Outro: \_\_\_\_\_

### Seção 3. Sistemas Construtivos

#### Aspectos Gerais

**50.** Você tem o Manual do usuário entregue junto com a casa? (Manual de Uso e Operação da Edificação): ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei dizer

**51.** Você conhece o conteúdo que vem nesse manual? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei dizer

**52.** Você achou o conteúdo desse Manual de fácil entendimento? ( ) Sim ( ) Não

**53.** Você consultou o manual para realizar alguma reforma, manutenção ou ampliação? ( ) Sim ( ) Não

#### Subseção: Consertos e Reparos/ Conhecimento Estrutural

**54.** Já consertou alguma dessas coisas na casa? (Marque todas que se aplicam)

( ) Alvenaria/Paredes ( ) Cobertura ( ) Fundação ( ) Instalações Elétricas ou hidráulicas, Louças e Metais ( ) Piso ( ) Portas/Janelas ( ) Revestimentos/Pinturas ( ) Sistema de aquecimento solar ( ) Nunca consertei nada ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**55.** Tem alguma coisa na sua casa que você acha que precisa consertar? (Marque todas que se aplicam)

( ) Alvenaria/Paredes ( ) Cobertura ( ) Fundação ( ) Instalações Elétricas ou hidráulicas, Louças e Metais ( ) Piso ( ) Portas/Janelas ( ) Revestimentos/Pinturas ( ) Sistema de aquecimento solar ( ) Não precisa ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**56.** Você sabe qual é o material que sustenta sua casa (sistema estrutural da sua casa)? ( ) Não *Pular para a pergunta 58* ( ) Sim

**57.** Se sim, responda qual desses sistemas estruturais sustenta sua casa: ( ) Alvenaria estrutural de tijolos cerâmicos ( ) Paredes de concreto ( ) Outro: \_\_\_\_\_

### Subseção: Sistema Construtivo e Avaliação de Qualidade

**58.** Você tem conhecimento que o sistema construtivo da sua casa, as paredes possuem funções de sustentar a casa e, portanto, não se deve quebrar ou remover as paredes que não foram previamente identificadas? ( ) Não ( ) Sim

**59.** Você já quebrou/retirou/demoliu alguma parede ou parte dela, da sua casa? ( ) Não ( ) Sim

**60.** Você se sente seguro quanto à estabilidade da sua casa? ( ) Não ( ) Sim *Pular para a pergunta 62*

**61.** Por que você não se sente seguro quanto à estabilidade da sua casa? (aberta) \_\_\_\_\_

**62.** Como você avalia a qualidade do sistema construtivo da alvenaria/paredes da sua casa?

( ) Muito Bom *Pular para a pergunta 64* ( ) Bom *Pular para a pergunta 64* ( ) Ruim ( ) Muito Ruim

**63.** Se muito ruim, ou ruim, por quê? (aberta) \_\_\_\_\_

**64.** Como você avalia a qualidade do sistema construtivo da cobertura da sua casa?

( ) Muito Bom *Pular para a pergunta 66* ( ) Bom *Pular para a pergunta 66* ( ) Ruim ( ) Muito Ruim

**65.** Se muito ruim, ou ruim, por quê? (aberta) \_\_\_\_\_

**66.** Como você avalia a qualidade do sistema construtivo do piso da sua casa?

( ) Muito Bom *Pular para a pergunta 68* ( ) Bom *Pular para a pergunta 68* ( ) Ruim ( ) Muito Ruim

**67.** Se muito ruim, ou ruim, por quê? (aberta) \_\_\_\_\_

**68.** Como você avalia a qualidade do sistema construtivo do revestimento da sua casa? (Cerâmica, pintura das paredes)

( ) Muito Bom *Pular para a pergunta 70* ( ) Bom *Pular para a pergunta 70* ( ) Ruim ( ) Muito Ruim

**69.** Se muito ruim, ou ruim, por quê? (aberta) \_\_\_\_\_

### Subseção: Patologias/Consertos

**70.** Você já identificou algum(a) destes problemas/patologias na sua casa?

**Fissuras/Rachaduras/Trincas** ( ) Área de Serviço ( ) Banheiro ( ) Cozinha ( ) Quarto ( ) Sala ( ) Paredes externas ( ) Nas ampliações

**Infiltrações/Vazamentos** ( ) Área de Serviço ( ) Banheiro ( ) Cozinha ( ) Quarto ( ) Sala ( ) Paredes externas ( ) Nas ampliações

**Bolores/Mofos** ( ) Área de Serviço ( ) Banheiro ( ) Cozinha ( ) Quarto ( ) Sala ( ) Paredes externas ( ) Nas ampliações

**Outras** ( ) Área de Serviço ( ) Banheiro ( ) Cozinha ( ) Quarto ( ) Sala ( ) Paredes externas ( ) Nas ampliações

**71.** Se identificou OUTROS problemas/patologias na sua casa: \_\_\_\_\_

**72.** Você já fez algum conserto para resolver o problema? ( ) Não *Pular para a pergunta 74* ( ) Sim

**73.** O conserto resolveu o problema? ( ) Não ( ) Sim ( ) Parcialmente

### Subseção: Ampliação e o Sistema Construtivo

**74.** Na sua ampliação você apoiou a cobertura/telhado em alguma parede existente da edificação?

( ) Não *Pular para a pergunta 76* ( ) Sim

**75.** Se sim, houve algum problema/dificuldade na execução cobertura/telhado?

( ) Não ( ) Sim ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**76.** Na sua ampliação você demoliu/removeu/quebrou alguma parede ou pedaço de parede existente?

( ) Não *Pular para a pergunta 78* ( ) Sim

**77.** Se sim, houve algum problema/dificuldade na demolição?

( ) Não ( ) Sim ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**78.** Na sua ampliação você emendou alguma parede nova com alguma parede existente?

( ) Não *Pular para a pergunta 80* ( ) Sim

**79.** Se sim, houve algum problema/dificuldade na execução da parede nova?

( ) Não ( ) Sim ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**80.** Após a ampliação você percebeu algum destes problemas na sua casa?

( ) Falta de iluminação ou ventilação ( ) Fissuras ( ) Mofos ( ) O ambiente ficou mais quente ( ) Não identifiquei problemas ( )  
Outro: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C: ROTEIRO WALKTHROUGH

### ROTEIRO DE ANÁLISE WALKTHROUGH PARA TIPOLOGIA TÉRREA (MODELO)

*Equipamentos necessários:*

- Câmera fotográfica/celular;
- Prancheta e caneta;
- Trena;

#### INFORMAÇÕES DA VISITA

Pesquisador(a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 Morador(a) (opcional): \_\_\_\_\_

#### ORIENTAÇÕES GERAIS

##### 1. INSPEÇÃO EXTERNA

- Fotografar a fachada da casa a partir do portão da frente.
- Realizar registro fotográfico geral da unidade (embrião e ampliações), cobrindo todas as superfícies: paredes, pisos, cobertura.

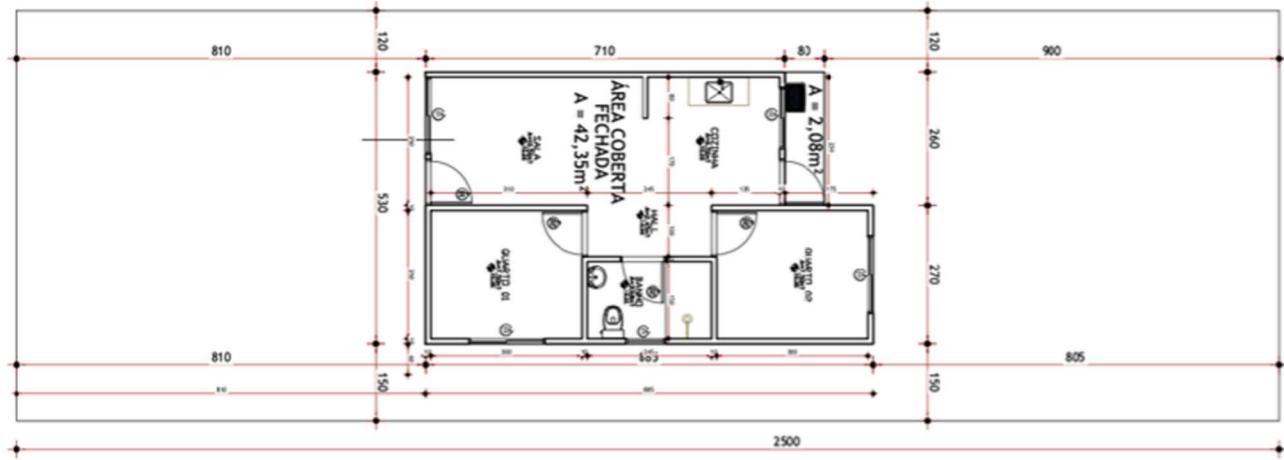
##### 2. INSPEÇÃO EXTERNA DO EMBRIÃO

- Observar os materiais da envoltória do embrião (paredes, cobertura, pisos).
- Tirar muitas fotos internas e externas do embrião.
- Observar se existe alguma patologia no embrião (pisos com rachaduras, paredes, elementos de fundação, elementos do telhado).
- Identificar alguma característica de manutenção. (piso retirado, algum remendo na parede e etc.)
- Alterações Internas no Embrião - No croqui do embrião, desenhar se houve alguma alteração interna.

##### 3. INSPEÇÃO E REGISTRO DAS AMPLIAÇÕES

- Fazer um croqui da ampliação na planta (tentar manter uma escala).
- Descrever o uso das ampliações;
- Tirar fotos internas e externas das ampliações.
- Observar e tirar foto da materialidade da ampliação (parede, piso, cobertura).
- Observar a presença de acabamentos nas ampliações (forro, piso, revestimentos).
- Observar as junções (parede, piso, cobertura) entre as ampliações e o embrião (Tirar fotos).
- Observar as aberturas, ventilação, iluminação na área ampliada.
- Observar a presença de patologias na área ampliada. (Caso tenha fissuras grandes, medir e tirar fotos com zoom delas);

#### CROQUI DAS AMPLIAÇÕES



Observações adicionais:

#### ESCALA: LOTE

Item Observado	O que verificar	Usos (Função da ampliação)	Ampliação independente ou interligada com o embrião (cobertura ou paredes emendadas)
Parte frontal do lote	Verificar se há construção de cômodos na parte frontal do lote		
Lateral Esquerda do lote	Verificar se há construção de cômodos na lateral esquerda		
Lateral Direita do lote	Verificar se há construção de cômodos na lateral direita		
Fundo do lote	Verificar se há construção de cômodos nos fundos do lote		

**ESCALA: UNIDADE HABITACIONAL (AMPLIAÇÕES)**

Item Observado	O que verificar	Registro (Sim/Não/Observações)
<b>Remoção de paredes nas ampliações</b>	Verificar remoções parciais ou totais de alvenaria estrutural	
<b>Apoio de estrutura nas paredes existentes</b>	Observar se a ampliação tem estrutura independente ou está apoiada nas paredes originais	
<b>Coberturas</b>	Observar a materialidade das condições da cobertura	
<b>Vedações</b>	Observar a materialidade das condições da cobertura amarração com o embrião	
<b>Pisos</b>	Observar a materialidade das condições de piso	
<b>Forros</b>	Observar a materialidade e as condições de forro	
<b>Manifestações patológicas</b>	Observar a presença ou ausência de patologias e identificar os locais dessas patologias	

## APÊNDICE D: RESULTADOS DO WALKTHROUGH

Identificação	Walkthrough RSB																		Materialidade						Patologias				
	Ampliação Frente				Ampliação Fundos					Ampliação Lateral				Materialidade						Paredes				Patologias					
	Garagem/varanda	Despensa	Cômodo para Renda	Varanda	Quarto	Depósito	Área de serviços	Banheiro	Cozinha	Sala	Outro	Área de serviços	Depósito	Varanda	Circulação coberta	Piso	Cobertura	Ferro	Laje	Sem	PVC	Sem acabamento	Com acabamento	Com revestimento	Apoia na estrutura	Fissuras	Fissuras no embrião nas emendas	Infiltração e mofo	
1	6	0	1	12	7	1	5	6	11	3	0	3	2	2	3	8	8	4	14	2	4	2	7	7	3	17	13	11	18
2	7			3	4																								
3	1																												
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
Quantitativo:	6	0	1	12	7	1	5	6	11	3	0	3	2	2	3	8	8	4	14	2	4	2	7	7	3	17	13	11	18

Identificação	Walkthrough RP																		Materialidade						Patologias				
	Ampliação Frente				Ampliação Fundos					Ampliação lateral				Materialidade						Paredes				Patologias					
	Garagem/varanda	Despensa	Cômodo para renda	Varanda	Quarto	Depósito	Área de serviços	Banheiro	Cozinha	Sala	Outro	Área de serviços	Depósito	Varanda	Circulação coberta	Piso	Cobertura	Ferro	Laje	Sem	PVC	Sem acabamento	Com acabamento	Com revestimento	Apoia na estrutura	Fissuras	Fissuras no embrião nas emendas	Infiltração e mofo	
1	16	1	0	3	4	1	2	6	5	0	1	1	2	0	0	6	11	2	15	0	16	3	10	6	3	15	8	7	12
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
Quantitativo:	16	1	0	3	4	1	2	6	5	0	1	1	2	0	0	6	11	2	15	0	16	3	10	6	3	15	8	7	12

## **APÊNDICE E: RESULTADOS DA RÉGUA DE RESILIENCIA RSB**





## APÊNDICE F: RESULTADOS DA RÉGUA DE RESILIÊNCIA RP



