

SISTEMAS LEVES PARA AUTOCONSTRUÇÃO

SISTEMAS LEVES PARA AUTOCONSTRUÇÃO

2019

VICTOR LÚIS VITAL MARTINS

Orientação

Prof. Dr. José Eduardo Baracelli

Banca Examinadora

Prof. Dr. Caio Santo Amore de Carvalho

Prof. Dr. José Eduardo Baracelli

Me. Fernando Aniky Assad

Trabalho Final de Graduação

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Universidade de São Paulo

2019

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

Agradeço em especial às minhas duas irmãs, Débora e Nair que são sempre fonte de inspiração;

À minha tia Antônia e primo César Vital, que me abrigaram em seu lar e me possibilitaram realizar este sonho. Com eles eu tenho uma dívida impagável;

Aos meus tios Eliete e Paulo e meus primos Luan, Leonardo e Guilherme que foram essenciais para este trabalho. Também à toda minha grande família, cuja matriarca, dona Agina Vital, foi a mulher mais forte que já conheci;

À Johnson e Jane Sieh, grandes amigos e guias que me acompanharam nessa jornada.

Aos professores desta Universidade e sua nobre missão de perpetuar e ampliar conhecimento. Especialmente ao meu orientador José Eduardo Baravelli que acreditou nessa proposta e incentivou todo o processo.

Aos integrantes da banca, Caio Santo Amore e Fernando Assad pela disponibilidade e compromisso com a educação.

Às pessoas que cruzaram o meu caminho nas visitas para a elaboração desta pesquisa, foram sempre solícitas e me ensinaram muito.

À Faculdade de Arquitetura, à Universidade de São Paulo e à Defesa do ensino público, gratuito e de qualidade à todos.

E, finalmente, aos grandes e queridos amigos que esta faculdade me deu de presente para a vida. Em especial: Alícia Lerner, Amanda Ferrreira, Bruna Kanashiro, Júlia Kahvedjian, Letícia Berrocal, Lucas Cunha, Marília de Castro, Melina Moscardini, Natália Mota, Pedro Felix, Pedro Fortunato, Thaís Matos e Victor Sophia.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. AUTOCONSTRUÇÃO	13
1.1 - DEFINIÇÕES	15
1.2 - AUTOCONSTRUÇÃO COMO SOLUÇÃO (EXTRAOFICIAL) PARA O DÉFICIT HABITACIONAL	22
1.3 - O PROCESSO DA AUTOCONSTRUÇÃO	26
1.4 - SISTEMAS CONSTRUTIVOS E CARACTERÍSTICAS DA CASA AUTOCONSTRUÍDA	30
1.5 - LEI DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	
2. AUTOCONSTRUTORES	33
2.1 - ELIETE E PAULO	36
2.2 - LUANA E VINÍCIUS	66
2.3 - DUAS CASAS, DUAS GERAÇÕES, UM MODO DE CONSTRUIR	82
3. PROPOSTA	85
3.1 - SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS LEVES	86
3.2 - A PROPOSTA	88
3.3 - PROGRAMA ARQUITETÔNICO	90
3.4 - SITUAÇÃO ATUAL	92
3.5 - LAYOUT PROPOSTO	94
3.6 - ESCOLHA DE SISTEMAS E PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO	101
3.7 - PROPOSTA x AUTOCONSTRUÇÃO	112
3.7.1 - Análise Lumínica	112
3.7.2 - Análise das Propriedades Térmicas dos Materiais	114
3.7.3 - Custos	117
CONCLUSÃO	120
BIBLIOGRAFIA	121

INTRODUÇÃO

Um momento que me alegrava muito quando criança era visitar as minhas tias em São Paulo, cresci em Campinas e vinhamos com certa frequência em viagens de ônibus. A família, nordestina, é grande e o centro da capital é onde quatro das seis tias moram. Vez ou outra íamos até o Grajaú, na zona sul, para a casa da tia Eliete (casa que é o tema da proposta deste trabalho). A viagem completa de ônibus partindo do Largo São Francisco levava mais de duas horas e meia (hoje são menos de duas horas) e, durante o percurso, notava como a cidade mudava, dos prédios altos que para mim representavam São Paulo, para uma imensidão de casas de tijolos à vista. Me questionava, inocentemente, quais eram os motivos que levaram a minha tia a escolher aquele bairro ou a construir sua casa daquela forma.

Anos depois, chegado o momento de escolher o tema para este trabalho, a resposta veio de forma quase natural ao refletir sobre a trajetória de minha formação e meu papel como futuro arquiteto no ambiente que me rodeia. Durante o período que passei pela escola de arquitetura, participei de dois núcleos de trabalho, o primeiro foi com a professora Ana Barone, onde tive a oportunidade de estudar e mapear a expansão do transporte público pela cidade de São Paulo no período em que o bonde deixou de ser a prioridade no planejamento e é substituído pelo ônibus, permitindo assim, o rápido surgimento de loteamentos clandestinos em áreas antes inacessíveis. Ao mesmo tempo, estudava a questão da imigração nordestina na cidade de São Paulo e sua distribuição pelo território da metrópole. Dois anos depois, participei, junto ao professor Arthur Rozestraten, do projeto Arquigráfia, onde tive contato com milhares de fotografias de projetos assinados e relevantes para a história da arquitetura brasileira. Passei a questionar, no entanto, o abismo que

existe entre ambos os campos de estudo. A distância entre o projeto de arquitetura e as casas construídas na periferia.

Hoje, entendo que a casa da tia que eu visitava, com suas paredes de tijolos aparentes, abrigou e continua abrigando sua vida desde que chegou à São Paulo. As suas conquistas se misturam aos blocos que formam as paredes, consumindo esforço físico e recursos financeiros que vinham de forma escassa. Seus dois filhos nasceram e cresceram ali e, claro, sempre foram prioridade. "Meu dinheiro é para cuidar dos meus filhos" já ouvi ela dizendo. A casa ainda está em obras. O quarto de casal não recebe iluminação natural, não existe uma sala de estar e o banheiro é acessado pela cozinha. "Eu gosto da minha casa como um todo. Ela é simples, não é grande, mas gosto assim. Está dando? Tá dando! Mas a gente tem o que a gente pode ter". Já ao redor, é naquele bairro que estão suas conexões e alguns de seus parentes. Ao caminhar ao seu lado pela rua, noto as pessoas que a cumprimentam. O bairro foi crescendo e melhorando junto com a casa. Onde era terra, agora tem pavimentação. Onde o esgoto corria pela rua, hoje é coletado. A Eliete não quer sair do seu bairro. Não quer sair da sua casa. Ela quer que esta casa seja confortável e compatível com o que espera do lar que pode chamar de seu. A sua casa também é arquitetura e a sua história é uma entre tantas outras que compõem o seu bairro, a cidade e o país.

A autoconstrução faz parte do tecido das cidades brasileiras e é parte fundamental destas. É a forma como milhões de pessoas encontraram pra ter a casa própria, ideia disseminada como sinal de conquista. Para a maioria, não é uma escolha. É a única opção.

Este trabalho, portanto, parte do reconhecimento da importância da autoconstrução para as cidades, para a economia do país e para a sociedade como um todo. No entanto, também reconhece a baixa qualidade das habitações autogeridas, seja em sua inserção urbana, nos materiais utilizados, na precariedade da força de trabalho, no conforto ambiental e salubridade dos ambientes, na geração de resíduo e desperdícios e nos altos custos enfrentados pelo morador. A proposta apresentada nesta dissertação busca soluções para aplicação de sistemas leves, industrializados e acessíveis à população, oferecendo opções modernizadas e disponíveis no mercado brasileiro para a construção de casas. O objetivo é trazer evidências de que a modernização dos processos construtivos em casas de baixa renda não significa o aumento de custos e que o uso de materiais industrializados para uma construção rápida que se utiliza de mão de obra especializada e está baseada em um projeto de arquitetura é possível de ser aplicado nas regiões periféricas das cidades.

ORGANIZAÇÃO

O trabalho está organizado em três partes. Na primeira, chamada de autoconstrução, faço uma análise sintética desta prática na cidade de São Paulo e os caminhos que levam para o estado atual. Exponho também quais são os processos envolvidos e quais são as técnicas empregadas na construção irregular das casas de baixa renda, seus motivos, vantagens e problemas.

A segunda parte do trabalho, autoconstrutores, está focada nos personagens relacionados a autoconstrução: são analisadas duas casas construídas em épocas diferentes por gerações diferentes, com o intuito de entender a evolução nas tecnologias envolvidas na construção das casas de baixa renda. Uma dessas casas, a da Eliete, é escolhida para o estudo de caso onde a proposta deste trabalho é desenvolvida.

Finalmente, a terceira parte do trabalho é a proposta. Nesta etapa, apresento os sistemas industrializados e desenvolvo uma solução baseada nas características específicas da casa, das restrições impostas pela disponibilidade de materiais e mão de obra. Atento também para atendimento a requisitos de iluminação natural, eficiência termoacústica, funcionalidade e durabilidade da construção. O projeto foi desenvolvido para a casa analisada no estudo de caso, no entanto, o sistema aplicado para a construção permite a replicação em situações equivalentes.

1. AUTOCONSTRUÇÃO

1. AUTOCONSTRUÇÃO

1.1 - DEFINIÇÕES

Dissertar sobre a autoconstrução e suas tecnologias nos dias atuais exige a compreensão básica do histórico de acesso à moradia por parte da população trabalhadora. O direito à moradia é garantido pela Constituição a partir da Emenda Constitucional n. 26 incorporada em 2000 que a inclui como um direito social fundamental, juntamente com o acesso à educação, alimentação, saúde, trabalho, entre outros. No entanto, segundo a arquiteta Ermínia Maricato (2007) “O custo da moradia nunca fez parte do custo de reprodução da força de trabalho”, ou seja, apesar de ser um direito, o trabalho não assegura ao morador o atendimento de todos os custos relacionados à sua moradia. Cabe então ao trabalhador providenciar seus meios para garantir o acesso à habitação.

Quais são, portanto, as formas utilizadas pela classe trabalhadora para se ter um lar?

Em seu trabalho final de graduação, Gabriel Cabral (2017) inicia citando Renata Balthazar (2012) em sua tese de mestrado que aborda o tema de forma bastante clara. Para ela, existem duas modalidades básicas pelas quais a habitação pode ser produzida e provida à população urbana: a provisão formal e a provisão informal. A primeira, se divide em provisão de origem pública, quando o Estado oferta diretamente ou através de financiamento público a construção residencial; de origem privada, ofertada pelo mercado em lote regular e financiada pelo próprio morador; ou por iniciativas de cooperativas e de mutirões autogeridos.

Já a provisão informal se dá por agentes privados e se caracteriza pela não contemplação das normas legais

de parcelamento de terra, uso e ocupação dos solos. Este meio de produção da habitação pode surgir na forma de cortiços e de casas autoconstruídas em lotamentos irregulares, clandestinos e em favelas. Cabral destaca que esta síntese dos meios de provisão de moradia deve ser relativizada, uma vez que “o Estado é frequentemente um produtor de informalidade”.

Dados de 2016 do Plano Municipal de Habitação da Prefeitura de São Paulo (PMH), indicam a existência de 830.192 domicílios em condições irregulares na cidade. O Plano divide essas moradias de acordo com a condição urbana em que se encontram e as define da seguinte forma:

- **Favelas:** São assentamentos precários que surgem de ocupações espontâneas feitas de forma desordenada, sem definição prévia de lotes e sem arruamento, em áreas públicas ou particulares de terceiros, com redes de infraestrutura insuficientes, em que as moradias são predominantemente autoconstruídas e com elevado grau de precariedade, por famílias de baixa renda em situação de vulnerabilidade. São 1.726 favelas cadastradas no município com 391.304 domicílios ao todo.
- **Núcleos:** São favelas dotadas de 100% de infraestrutura de água, esgoto, iluminação pública, drenagem e coleta de lixo, viabilizadas através de ações por parte do poder público ou não. Porém, ainda não regularizadas legalmente. A cidade possui 426 núcleos cadastrados com 60.612 famílias nesse tipo de organização espacial.



Vista do Jardim Myrna (do autor)



Favela Paraisópolis (fonte: Uol economia)



Itape (fonte: baseurbana.org.br)



Grajaú - SP (fonte: do autor)



Cortiço na Mooca (fonte: agência USP)

- Loteamentos Irregulares: se caracterizam por assentamentos em que a ocupação se deu a partir da iniciativa de um agente promotor e/ou comercializador, sem a prévia aprovação pelos órgãos públicos responsáveis ou, quando aprovados ou em processo de aprovação, implantados em desacordo com a legislação ou com o projeto aprovado. Do ponto de vista das condições urbanas, os loteamentos irregulares são ocupados majoritariamente por população de baixa renda e sofrem com algum tipo de desconformidade, como a largura das ruas, tamanho mínimo dos lotes, largura de calçadas e implantação de infraestrutura urbana, que configuram uma paisagem árida em que predomina o espaço construído, com alta densidade construtiva, carente de arborização e de espaços livres e de uso comum. São 389.494 lotes distribuídos em 2.000 loteamentos irregulares cadastrados na cidade.

- Cortiços: são considerados assentamentos que se caracterizam como habitações coletivas precárias de aluguel, e que frequentemente apresentam instalações sanitárias compartilhadas entre vários cômodos, alta densidade de ocupação, circulação e infraestrutura precárias, acesso e uso comum dos espaços não edificados e altíssimos valores de aluguel por metro quadrado. As maiores concentrações de cortiços se dão nas regiões centrais da cidade. São Paulo tem 1.506 cortiços cadastrados somente nas subprefeituras da Sé e Mooca.

Ao observar as imagens de satélite, se faz uma comparação entre loteamentos regulares e irregulares na cidade. As características expostas nas definições são claramente observadas na morfologia urbana. Os

mapas apresentados localizam os tipos de ocupação, onde é possível observar que, com exceção dos cortiços, a maioria dos assentamentos irregulares se dá nas áreas periféricas da cidade, ocupando uma área considerável dessas regiões. Nestas condições de moradia, não há exageros em se considerar que quase a totalidade das casas consistem em habitações que são realizadas através de processos de autoconstrução. O que torna os números apresentados bastante expressivos. Nabil Bonduki, em seu livro “Origens da Habitação Social no Brasil” (1998) considera que:

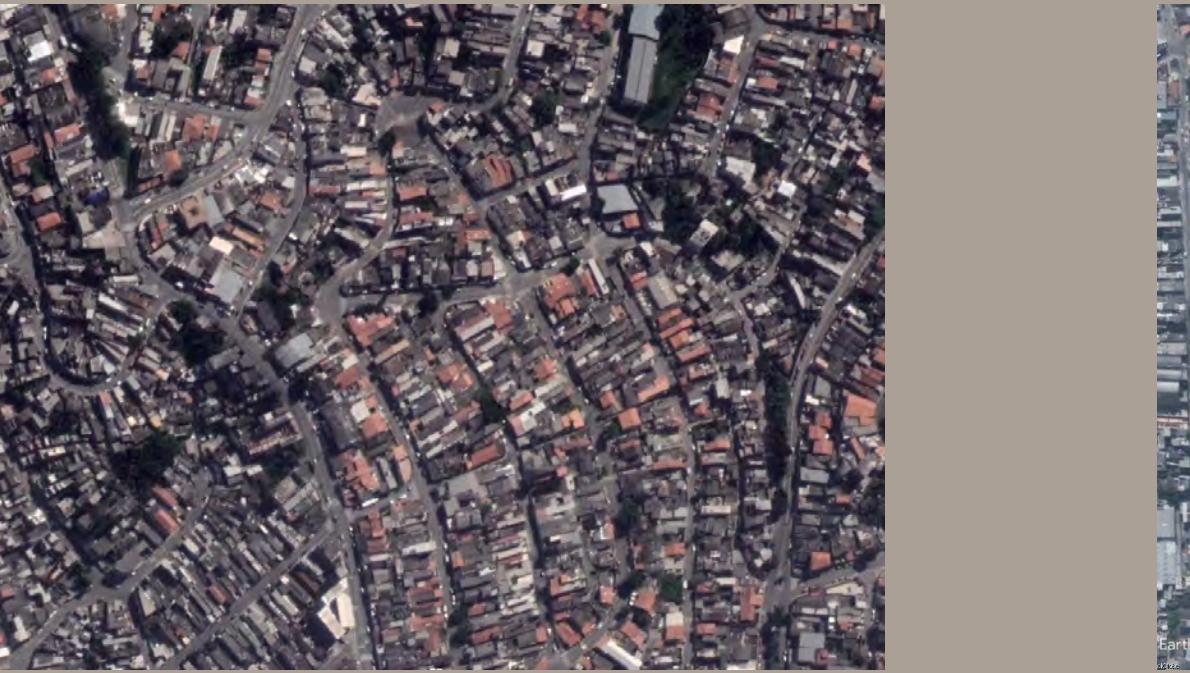
O auto empreendimento da casa própria em loteamentos irregulares tornou-se parte do modo de vida que se desenvolveu em São Paulo, incorporado como padrão cultural cotidiano aceito e desejado pelos trabalhadores de baixa e média-baixa renda. (BONDUKI, 1998)

Uma pesquisa realizada pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU-BR) em parceria com o DATAFOLHA em 2015, com amostragem de 2419 pessoas em 177 municípios brasileiros, revela que 54% das pessoas já construiu ou reformou. Destes, somente 15% utilizou assistência técnica adequada de um arquiteto ou engenheiro. A expansão e consolidação deste tipo de produção de moradia faz parte de uma desestruturação do mercado de construções residenciais para a população de baixa renda por parte dos empreendedores privados. A falta de recursos, acesso à crédito e insegurança trabalhista desta faixa da população afasta os produtores imobiliários privados da construção e oferta de moradias populares, transferindo para o Estado a responsabilidade de intermediar ou suprir diretamente esta demanda.

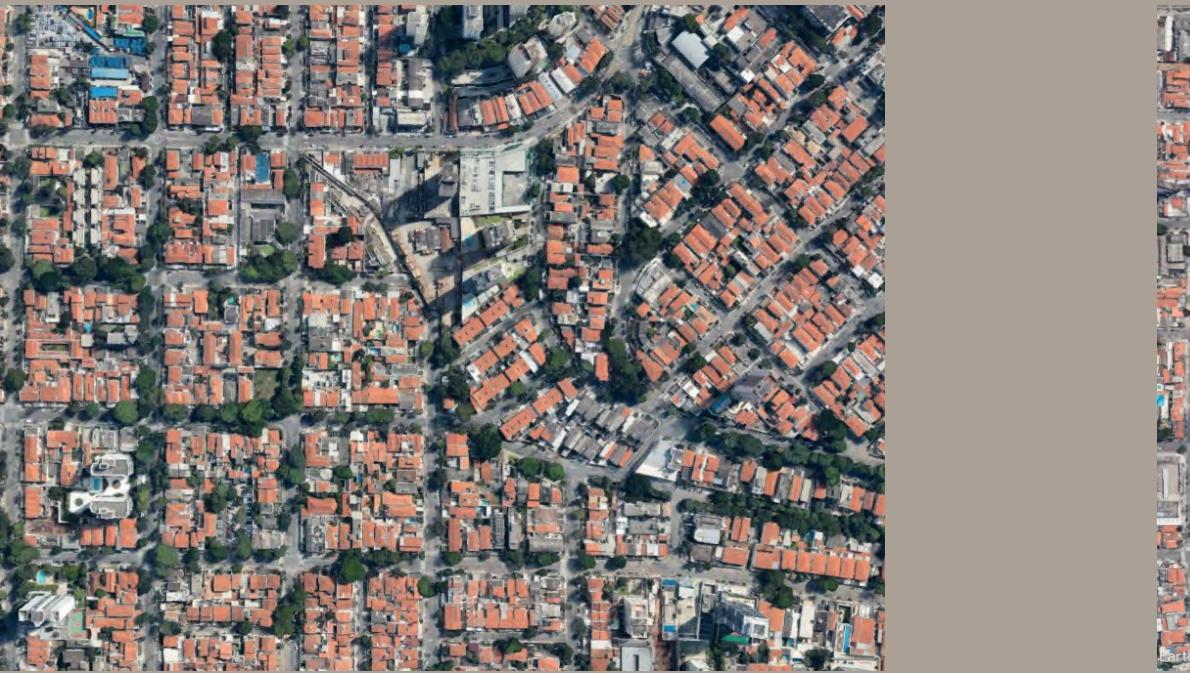
Apesar de nos últimos anos terem sido aplicadas políticas públicas voltadas para a oferta de moradias e melhorias nos assentamentos precários, o PMH explica que caso o ritmo de investimento seja mantido nos R\$800 milhões anuais aplicados durante a gestão 2013-2016 e considerando que não exista aumento na demanda, ainda levariam cerca de 70 anos até que os problemas habitacionais possam ser considerados resolvidos na cidade. A incapacidade do Estado de prover a solução para a moradia resulta na responsabilização do próprio trabalhador em conquistar sua própria residência.

Considera-se autoconstrução neste trabalho, portanto, os processos de construção em que o indivíduo empreende a construção de sua própria moradia, utilizando mão de obra que pode ser remunerada, no caso de contratação de pedreiros, ou mestres de obra; gratuita, que pode ser empregada pelo próprio morador assim como parentes e amigos que trabalham em mutirão; ou mista. Faz parte da definição a ausência de assistência técnica de arquitetos ou engenheiros. Em geral, os processos de autoconstrução apresentam indistinção entre as fases de projeto e execução, e apresentam baixos níveis de planejamento orçamentário e de obra, pois são executados com poucos recursos e em estado de canteiro de obra por muitos anos. (CABRAL, 2017)

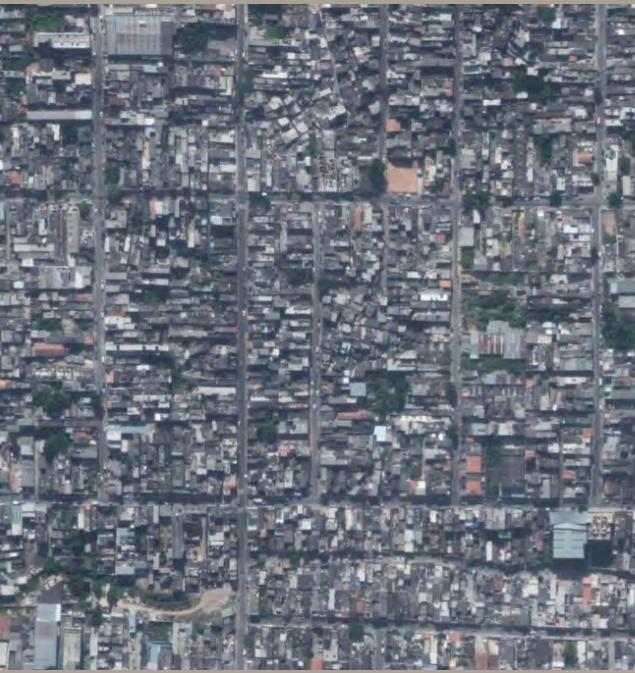
A produção do espaço urbano criado por loteamentos irregulares somados a habitações autoconstruídas possui características marcantes e contrastantes com as da cidade chamada formal. Características reconhecidas facilmente em imagens de satélite como mostram as figuras ao lado. A primeira exibe ruas estreitas, lotes com recuos praticamente inexistentes, raridade de espaços verdes e de lazer. Diferente da segunda, onde se vê um bairro em com casas de padrão elevado, ruas mais largas e arborizadas, recuos entre lotes.



Taboão da Serra/SP
(Google Earth)



Campo Belo, São Paulo/SP
(Google Earth)

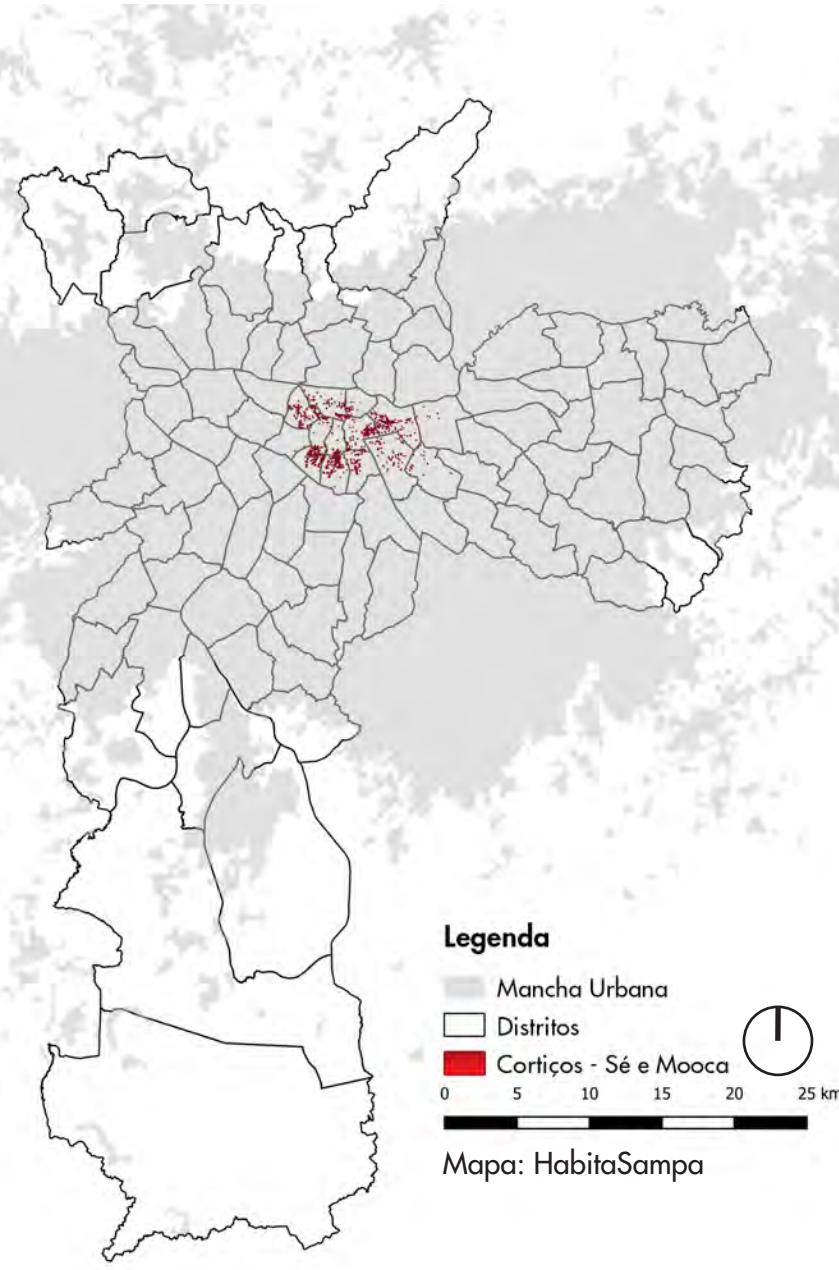
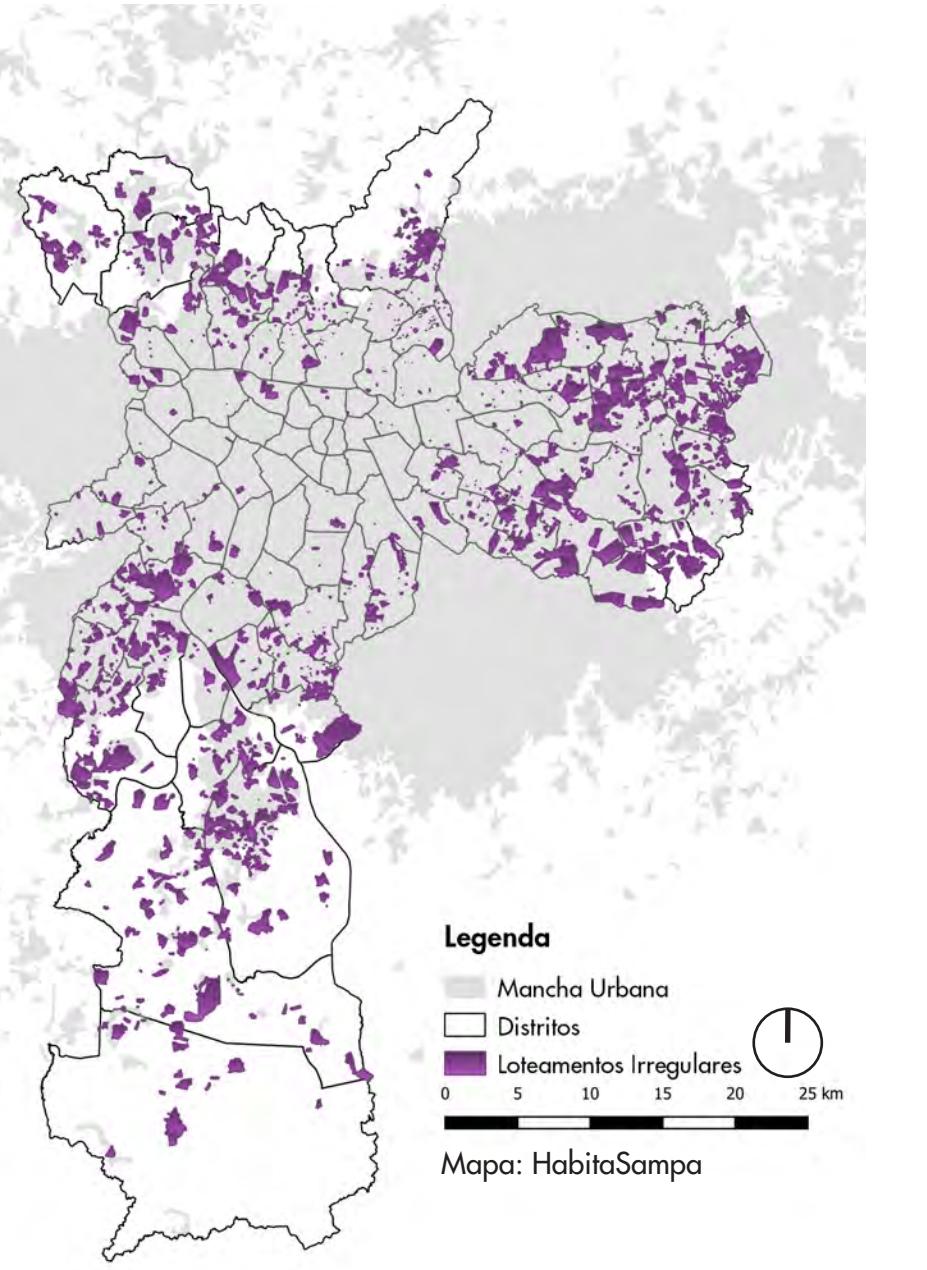
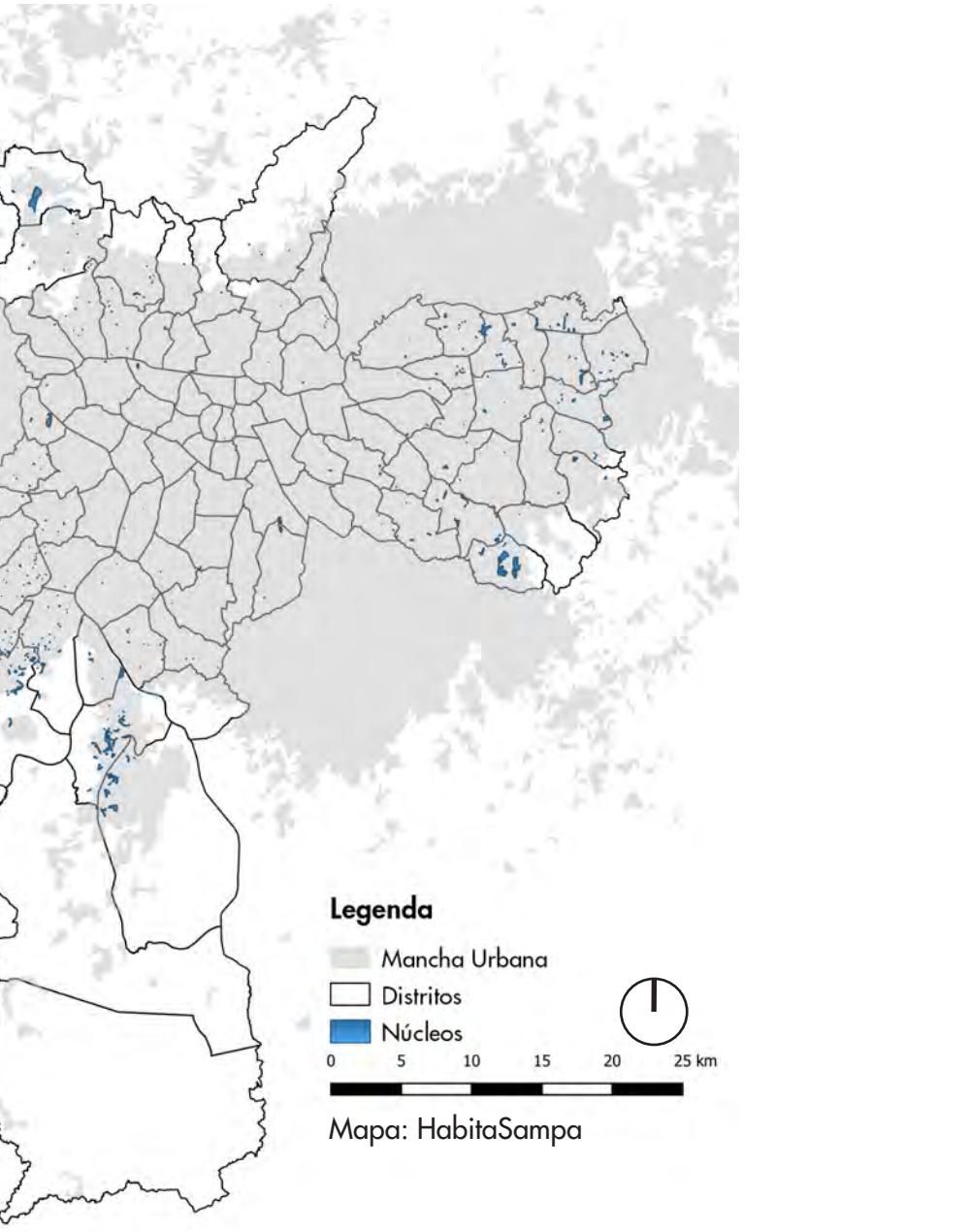
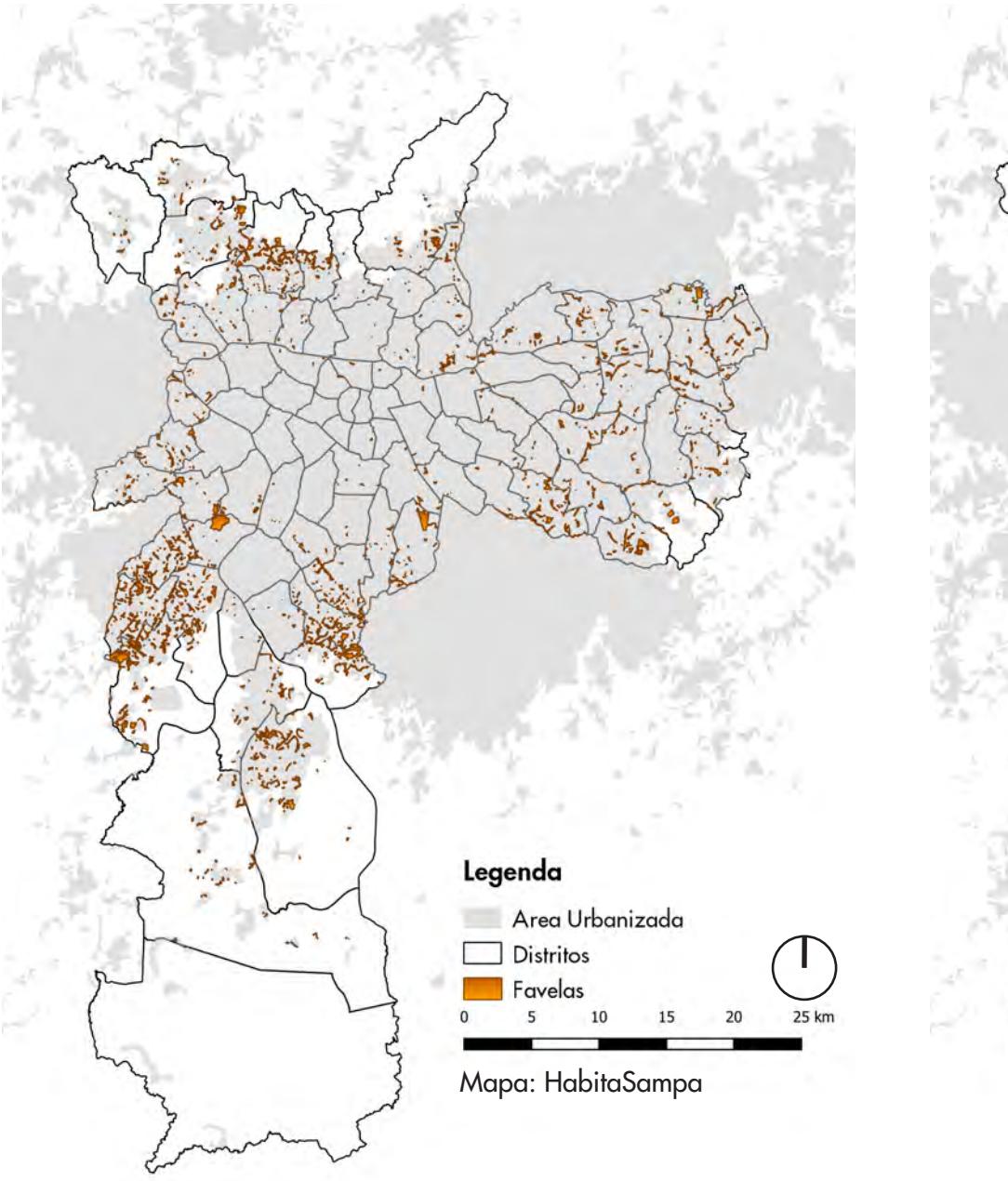


Diadema/SP
(Google Earth)



Vila Formosa, São Paulo/SP
(Google Earth)

A cidade informal não necessariamente está sobre ruas sinuosas, assim como a cidade formal não é necessariamente de classe alta. As imagens revelam também as diferentes escolhas construtivas percebidas pela cores dos telhados. Nas casas da imagem mais acima, são usadas principalmente telhas de fibrocimento que são de custo mais baixo. Na segunda imagem, o bairro Vila Formosa com habitações de classe média e predominância do uso de telhas cerâmicas.



1.2 – AUTOCONSTRUÇÃO COMO SOLUÇÃO (EXTRAOFICIAL) DO DÉFICIT HABITACIONAL

A disseminação do modelo de provisão habitacional através da autoconstrução tem sua base na omissão do poder público e do mercado privado da construção civil na oferta de moradia às classes mais baixas. Esse modelo teve sua expansão concomitante ao crescimento desordenado da cidade durante o século XX. O que pode ser observado na história das políticas de habitação deste período é que são vários os fatores que culminaram na cultura da autoconstrução estabelecida atualmente.

Durante o século, houve uma inversão da modalidade habitacional predominante. Até a década de 40, casas de aluguel e cortiços eram as formas mais comuns de atender às classes trabalhadoras. O mercado produzia quantidade significativas de moradias de aluguel, enquanto financiamentos e esquemas de vendas a prestações não podiam ser realizados com garantias jurídicas, inexistiam sistemas de transporte coletivo que conectavam zonas suburbanas e rurais às áreas centrais (com exceção de núcleos servidos por trens ou bondes), o poder público tinha certo controle sobre os processos de construção e os trabalhadores tinham longas jornadas de trabalho. (BONDUKI, 1998)

Foi no início da década de 40, portanto, que transformações políticas e econômicas passaram a desestimular as casas de aluguéis. Renata Balthazar, em sua dissertação de mestrado sobre a permanência da autoconstrução, afirma que esta mudança teve início com a intervenção do Estado no congelamento do preço dos aluguéis através da Lei do Inquilinato, em 1942. Esta lei alterou definitivamente o modelo de provisão

habitacional popular vigente até então. O objetivo desta medida era estimular o investimento no setor industrial em detrimento do setor imobiliário, considerado improdutivo na época (BALTHAZAR, 2012).

No período em que a lei ficou em vigor, entre os anos de 1942 e 1964, o Estado conseguiu, como eram seus objetivos, desestimular os investimentos privados no mercado de aluguel e, também, conter a elevação dos custos dos salários. Entretanto, fracassou em sua intenção de proteger o trabalhador, pois o que se verificou foi uma grande quantidade de despejos. (BALTHAZAR, 2012)

Concomitantemente, os loteamentos irregulares nas periferias passaram a ser cada vez mais comuns. O início da operação do ônibus nos anos de 1924 e 1925 (BALTHAZAR, 2012), forneceu condições mínimas para que a ocupação de lotes em locais distantes do centro pudesse ser vantajosa. Bonduki (1998) relata que a falta de saneamento básico, pavimentação e energia elétrica eram tolerados pela população desde que esta tivesse meios de se transportar ao centro da cidade, onde havia oferta de trabalho. Embora já vigorassem leis para regular o parcelamento do solo a partir de 1937, não haviam punições para infratores e a tolerância do poder público tinha a intenção de não provocar aumento nos preços dos terrenos e assim, frear a ocupação periférica.

Os loteamentos irregulares, criados por agentes privados nas áreas periféricas unido à ausência do poder público na fiscalização permitiram uma impressionante expansão da mancha urbana da cidade, pois foi uma forma de viabilizar a moradia popular sem ampliar o



Manchete de jornal da década de 40 relata a crise habitacional causada pelos despejos após promulgação da Lei do Inquilinato. (fonte: Bonduki)



A favela da Vázea do Penteado, junto à Avenida do Estado e próxima ao centro da cidade, foi provavelmente a primeira favela de São Paulo. Formou-se em 1942 a partir de famílias despejadas. Ao lado, loteamento clandestino em Osasco, na década de 70. (fonte: Bonduki)



Imagens extraídas do livro "Origens da Habitação Social" de Bonduki, 1998.

investimento público no setor. Este modelo difundiu a pequena propriedade urbana para ampla camada de trabalhadores de baixa e média renda, propiciando sensação de ascensão social sem que houvesse de fato redistribuição de renda ou elevação dos salários. Esta forma de expansão, no entanto, trouxe consigo a perda de qualidade de vida dos segmentos sociais envolvidos: precariedade das moradias e sacrifícios requeridos para sua construção, além de desqualificar o modo de morar urbano. (BONDUKI, 1998)

O autoempreendimento na periferia, gerando o território da aventura individual, da propriedade privada, da moralidade cristã e conservadorismo político - no espaço da casa em construção, do lote bagunçado, da quadra clandestina, da rua oficializada, do ponto de ônibus sempre cheio, do tempo infinito até o trabalho - formou a base do que chamo do modo de vida paulistano, que se tornou hegemônico na cidade como um verdadeiro referencial cultural estruturador do cotidiano de seus habitantes. (BONDUKI, 1998)

Passadas algumas décadas de forte expansão, como afirma Daniel Sombra em sua pesquisa de TFG “De Casa em Casa” (2017), “estes territórios estão povoados, absolutamente consolidados e, ainda que sejam afetados por inúmeros problemas urbanos e sociais, trata-se de locais sobre os quais não há expectativa de ‘substituição’ por assentamentos que são projetados e considerados tecnicamente saudáveis”. Isso implica que os moradores destes loteamentos, mesmo que sejam irregulares, passam a se organizar e requerer, junto à prefeitura, obras de melhorias nos locais em que habitam. Uma

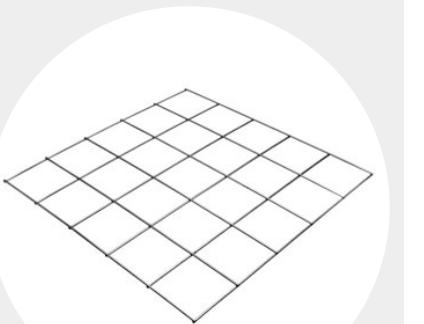
vez em que reconhecem que são portadores de direitos a serviços básicos como infraestrutura de saneamento, transporte, equipamentos de educação, saúde e lazer. Bonduki explica que na cidade estabeleu-se uma certeza de que, quem conseguia comprar e ocupar um pedaço de terra num loteamento qualquer, ingressava em um processo que mais cedo ou mais tarde, lhe garantiria, com grandes sacrifícios na sua qualidade de vida, mas a um custo reduzido, a propriedade da casa e o acesso aos serviços urbanos.

Atualmente, segundo o censo de 2010, citado por Sombra (2017), 78,9% dos domicílios no Brasil são próprios, revelando como o trinômio “loteamento irregular/clandestino, autoconstrução e casa própria” pode ser considerada a política habitacional extraoficial para a solucionar a demanda por moradia para a população de baixa renda, uma vez que não é diretamente realizada pelo Estado, porém permitida e incentivada pelo mesmo.



Família tenta encontrar terreno e em círculo adquirido em loteamento irregular na cidade de Osasco/SP (sem data, fonte: Bonduki)

1.3 - O PROCESSO DA AUTOCONSTRUÇÃO



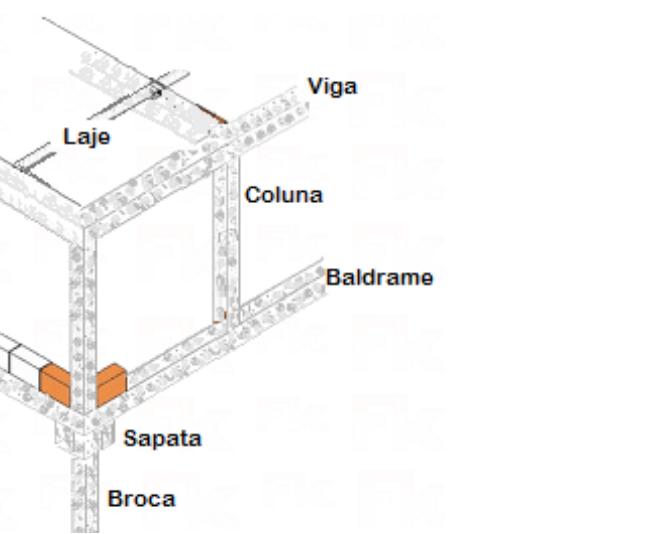
Armações pré-fabricadas evidenciam a industrialização voltada para a autoconstrução. Acima a coluna e a malha POP, ambas da Gerdau (fonte: Gerdau)

Existem muitas formas de se construir uma casa no mercado regular. São diversos sistemas e tecnologias diferentes que estão disponíveis para este fim. A estrutura pode ser metálica, de concreto armado, de madeira, pode ser usada alvenaria estrutural; as fundações podem ser em brocas, estacas, sapatas, radiês; os telhados podem ser de telhas cerâmicas, de alumínio, de fibrocimento ou plásticas. As paredes de bloco de concreto, bloco cerâmico, drywall; os revestimentos possuem opções inesgotáveis. Esses sistemas evoluem e constantemente aparecem novas opções no mercado. No entanto, o que se observa na autoconstrução é uma certa padronização dos sistemas construtivos. As casas são bastante parecidas uma com as outras, fazendo com que as regiões periféricas da cidade tenham uma estética facilmente reconhecida. Maricato (2007) define estas características pontuando que os lotes têm pequenas dimensões; os materiais são baratos; a mão de obra não é especializada e é intermitente; se utilizam de técnicas rudimentares e poucas ferramentas. Essa padronização é perceptível inclusive quando se observa a cidade do alto, como as imagens de satélite apresentadas no início do capítulo deixam claras. Quais são os motivos que levam os autoconstrutores a escolherem as mesmas técnicas e materiais para as suas casas? Sérgio Ferro (1979) traz uma possível resposta a este questionamento:

Os materiais, sempre os mesmos são os de menor preço (...), Mas uma série de restrições orientam sua escolha: o preço reduzido do material é básico, ele precisa estar disponível perto para evitar o transporte oneroso, deve

possibilitar compra parcelada com as reservas de cada salário (...) não pode requerer mais de um indivíduo para sua manipulação e, finalmente, não deve exigir nenhuma técnica especial no seu emprego. (...) O produto obtido com tais limitações (técnica e econômica) só pode ser padrão.” (FERRO)

Estes fatores apresentados pelo autor criam barreiras que restringem a variedade de escolha de materiais para o uso na construção civil, restando então os sistemas construtivos que podemos chamar de convencionais, baseados na estrutura de laje-viga-pilar e vedações em parede de alvenaria de blocos de concreto ou cerâmicos. A imagem abaixo exemplifica os elementos construtivos deste sistema.



Representação do sistema de pórtico laje-viga-pilar utilizado na autoconstrução (fonte: FKcomércio)

Seria um equívoco assumir, todavia, que este sistema é artesanal, pois existe uma importante presença da indústria no fornecimento de materiais de construção, com elementos pré-fabricados voltados a atender o mercado da autoconstrução especificamente.

Em geral, os passos a serem seguidos pelos moradores na obtenção do lote e construção da casa, observados nesta pesquisa, também seguem padrões definidos: O lote é comprado ou concedido e logo é ocupado. Estes lotes costumam ter as dimensões mínimas estabelecidas pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo: 125m² com testada de 5 metros. Por ser de formato alongado, é comum a sua divisão para atender mais de uma família, que compartilham o acesso ao sistema viário. É realizada então a construção da primeira edificação, que tem o mínimo de ambientes para permitir a rápida ocupação. Sombra (2017) explica que pode haver um planejamento de estrutura, prevendo a ampliação, geralmente pilares reforçados e cobertura em laje à espera de um segundo piso.

O comércio local tem um papel essencial para a construção nas regiões periféricas, pois são os fornecedores de materiais para praticamente todas as etapas de construção. Este varejo costuma oferecer condições facilitadas de pagamento, como parcelamento ou o uso do cartão ConstruCaixa (linha de crédito fornecida pelo Banco Caixa a taxas de juros reduzidas para o uso exclusivo na compra de materiais de construção). É comum que a compra de material seja feita em quantidade, quantificada de forma inexata, para aproveitar certos descontos ou o uso de dinheiro extra que o morador tenha recebido. Este material é armazenado no terreno, muitas vezes a céu aberto ou mal protegido, por tempo prolongado causando quebras, ferrugem, ou perda da garantia.



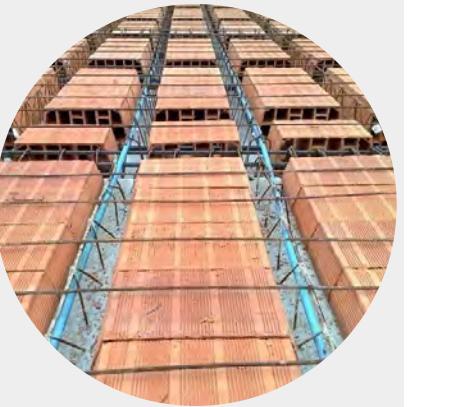
As lojas de material de construção da rede local oferecem opções facilitadas para a compra. Na imagem, comércio local no Grajaú - SP (fonte: do autor)



O Construcard oferece financiamento para a compra de materiais de construção a juros baixos e parcelamento até 24 meses a depender da linha de crédito. Na imagem, comércio local no Grajaú que aceita o Construcard (fonte: do autor)



Imagen que destaca a “gaiola” da sapata corrida no momento de concretagem (fonte: totalconstrucao.com.br)



Vigotas pré-fabricadas e lajotas cerâmicas montadas em uma laje (fonte: Puma Lajes)

A contratação da mão de obra, por outro lado, quando remunerada, pode ser feita por diária ou por “tarefaada” (termo usado por um dos pedreiros entrevistados), que consiste no pagamento a vista por um serviço específico. A disponibilidade de recursos para este pagamento a vista é o que define o ritmo da obra. O morador precisa somar uma quantia para então contratar o serviço do pedreiro. Nas visitas foi reportado que o final de ano, é época em que muitas obras estão em plena execução, uma vez que existe a entrada de dinheiro proveniente de 13º salário que é aplicado diretamente nas construções.

O processo de autoconstrução dificilmente tem um fim definido. As casas nas periferias acompanham as dinâmicas familiares. O aumento da família com novos filhos, a saída destes depois que se casam ou parentes que chegam, exigem que a casa se adapte a todos estes momentos em constantes obras de ampliação. Sendo assim, as casas costumam ter a contínua aparência de obra em andamento.

1.4 - SISTEMAS CONSTRUTIVOS E CARACTERÍSTICAS DA CASA AUTOCONSTRUÍDA

Em uma conversa realizada com Roberto de Souza, engenheiro civil e fundador do Centro de Tecnologias de Edificações, uma consultoria voltada a buscar inovações para o setor da construção, ele trouxe uma explicação para entender o uso das tecnologias construtivas nas casas da periferia. Segundo Sousa, as tecnologias empregadas na construção civil pelo mercado regular estão estagnadas. São poucas as construtoras que buscam o uso de novos materiais, novas formas de construir. Construir rápido e com eficiência não está entre as prioridades das empresas do setor, pois o financiamento das obras é realizado em longas prestações e o emprego de novas tecnologias para acelerar e racionalizar os processos resultaria em déficit no fluxo de caixa. Esse “atraso” do mercado regular reflete diretamente nas casas autoconstruídas, pois os operários que ali erguem as casas, são frequentemente os funcionários de construtoras, que aprendem as técnicas e sistemas de construção na obra e replicam em seus bairros. Recorrem, porém, a adaptações e improvisos, uma vez que não tem à disposição os equipamentos empregados em obras de maior porte.

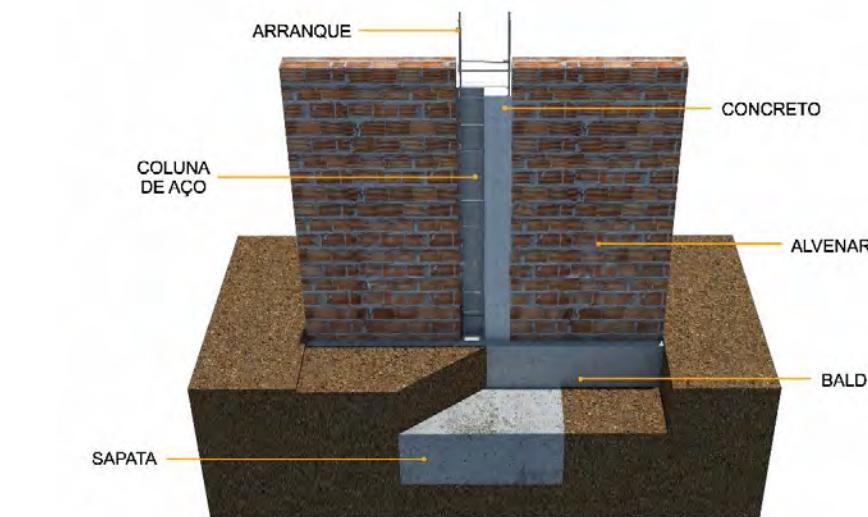
Em relação a sua estrutura básica, as sapatas são o tipo mais comum de fundação, pois permitem a construção em locais de dimensões reduzida e sua armação é encontrada pré-fabricada nos comércios locais. Assim como a armação das colunas e vigas, que são vendidas prontas em dimensões padronizadas a fim atender as especificações mais comuns a esse tipo de construção. As paredes são de alvenaria de blocos cerâmicos ou blocos de concreto e ao serem executadas,

são deixados vãos nos encontros que funcionam como fôrmas para a concretagem das colunas. A laje é executada também com elementos pré-fabricados. As vigotas são encontradas prontas e as lajotas cerâmicas ou, mais recentemente, de EPS, completam a laje. Já a concretagem desta, por ser mais complexa, exige a contratação de um caminhão de concreto usinado, que cobra pelo frete mais o valor pelo metro cúbico.

O sistema tratado aqui como convencional, não é de todo negativo. Suas técnicas e materiais empregados são amplamente conhecidos e as construções que se utilizam deste sistema têm qualidade construtiva e de eficiência. No entanto, as adaptações realizadas na autoconstrução a fim de baratear os custos da obra prejudicam a qualidade da mesma. Procedimentos como a impermeabilização, revestimento das paredes e proteção térmica, são frequentemente negligenciados, trazendo prejuízo futuro e desconforto no dia a dia do morador, pois os tijolos expostos têm baixa resistência térmica e absorvem umidade, assim como a disposição inadequada de aberturas e a comum ocupação quase total do lote dificultam a entrada de iluminação natural e ventilação adequada, facilitando o surgimento de fungos nas paredes que, consequentemente, trazem problemas de saúde aos ocupantes.

A tabela a seguir, traz informações da quantidade de recursos que é alocado para cada etapa da obra de uma casa e permite compreender que, por representar o maior percentual, é justamente nos acabamentos internos e externos que são feitas adaptações e cortes. Sendo estes elementos essenciais para a boa eficiência do sistema construtivo convencional.

Etapa da obra	Percentual do Custo
Projeto, aprovação e burocracias	3% a 5%
Preparações preliminares	3%
Fundações	3% a 7%
Estrutura	12% a 20%
Fechamentos	10% a 19%
Coberturas	3% a 5%
Instalações elétricas	8%
Instalações hidráulicas	9% a 12%
Acabamentos Internos e Externos	20% a 38%
Limpeza, retoques e arremates	1% a 2%



Esquema de fundação em sapatas e colunas de concreto armado (fonte: blogaracconstrucoes.com.br)

1.5 - LEI DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Em uma palestra apresentada em um evento conhecido como TED em 2015, Fernando Assad, fundador do Programa Vivenda, que realiza reformas em casas de favela em São Paulo, faz uma relação sobre a atuação do poder público nas casas localizadas nas periferias e favelas. Segundo Assad, as ações governamentais aplicadas para a melhoria das periferias da cidade, quando realizadas, são aplicadas “da porta para fora” da casa. Em processos de urbanização de favelas, por exemplo, são removidas casas e construídas novas unidades comumente em edifícios. É o caso de Paraisópolis, Heliópolis, Real Parque, Sapé, entre diversas outras. No entanto, boa parte das residências permanecem no local. O problema doméstico das pessoas não é resolvido. Ele explica também que a atuação se restringe à produção de novas casas, através de programas como Minha Casa Minha Vida, ou através da Cohab. No entanto, o país tem um déficit qualitativo. São 12 milhões de habitações inadequadas.

Desde 2008, está previsto em Lei a Assistência Técnica Gratuita à população de baixa renda, fruto de um longo caminho de melhorias nas políticas de habitação que se iniciam em 2001 com o Estatuto da Cidade. A Lei 11.888/08 em seu Artigo 2º diz:

As Famílias com renda mensal de até 3 (três) salários mínimos, residentes em áreas urbanas ou rurais, têm o direito a assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social para sua própria moradia.



Capa do Manual para a Implantação de Assistência Técnica (fonte: IAB)

O Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB) publicou em 2010, uma cartilha voltada aos profissionais da área com informações sobre a lei e como este profissional deve atuar em caso de ser acionado através deste instrumento. A assistência pode ser realizada por arquitetos ou engenheiros civis que podem atuar na viabilização de todas as etapas envolvidas desde a concepção do projeto, regularização e execução da obra, com a finalidade de garantir o acesso da população de menor renda à habitação digna e sustentável. A lei descreve os objetivos a serem alcançados pelos projetos nos seguintes itens:

- Estabilizar a expansão da área;
- Qualificar as relações funcionais da área com o tecido urbano do entorno;
- Eliminar os riscos Ambientais;
- Adotas medidas de desadensamento e reordenação da ocupação;
- Eliminar a subnormalidade habitacional;
- Realizar a regularização fundiária;
- Empreender processo participativo de projeto e implantação;
- Adequar o sistema viário para possibilitar o acesso de serviços públicos e de emergência.

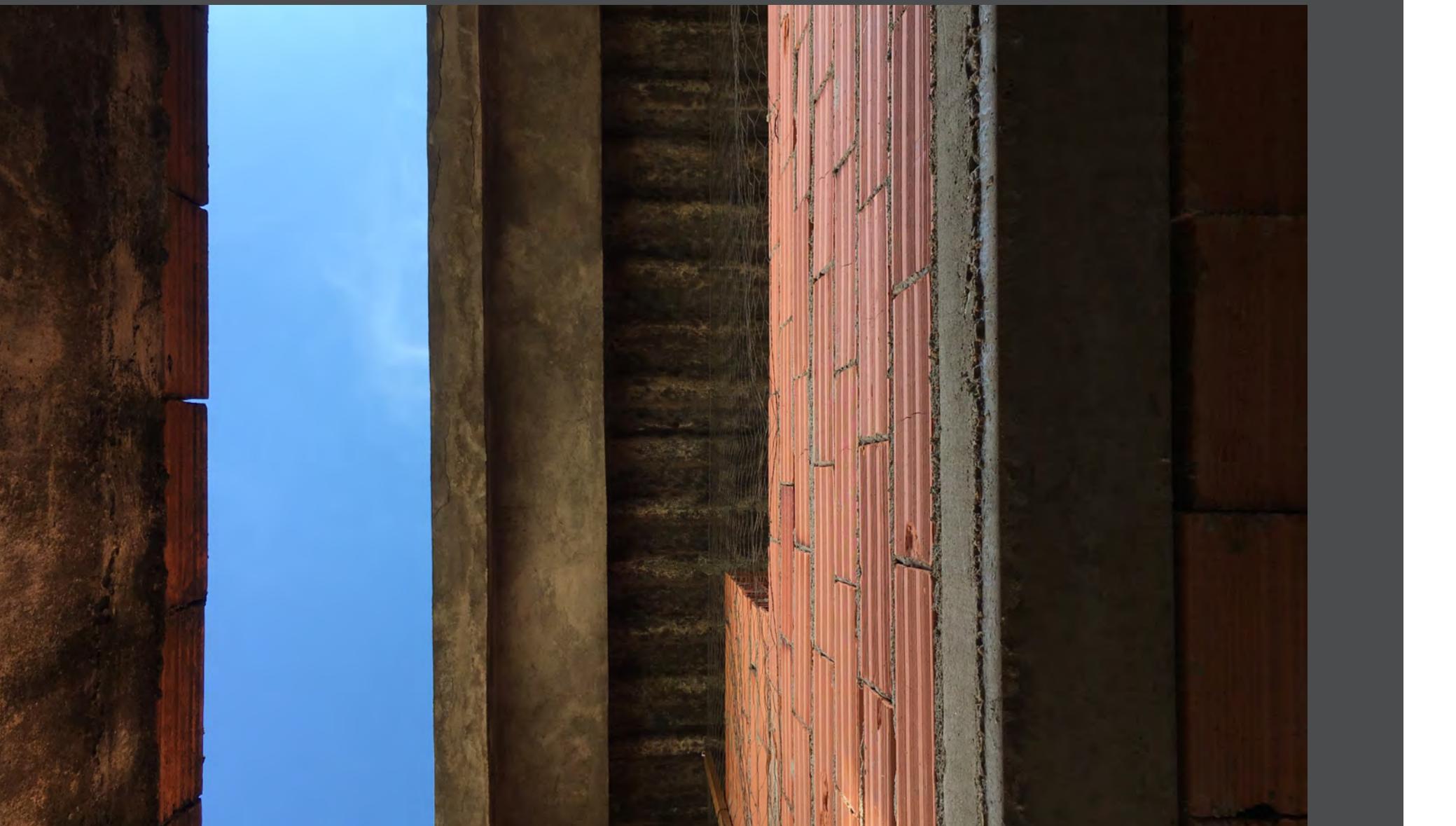
A aplicação da Lei, todavia, acontece de forma lenta, sendo conhecida por poucos, uma vez que não está previsto claramente a alocação de recursos públicos para tal fim. As prefeituras, responsáveis por acionar a União para a disponibilização de financiamento, não a utilizam, impossibilitando a atuação do profissional técnico como a Lei prevê.



Parede de Blocos Cerâmicos (do autor)

2. AUTOCONSTRUTORES

2. AUTOCONSTRUTORES



Faixa estreita de céu (do autor)

O primeiro capítulo buscou apresentar um panorama geral da autoconstrução na cidade de São Paulo e no território nacional. Para este capítulo, a escala é reduzida à residência e histórias de duas famílias. A justificativa para a seleção de ambas as casas foi a proximidade com os moradores. São familiares, que permitiram um certo nível de intimidade nas entrevistas, assim como acesso facilitado ao interior das residências. Além da proximidade, um critério ainda mais importante é a diferença de gerações. Com isso, este trabalho procurou compreender quais mudanças se deram nas tecnologias, na obra e no morador que empreende a construção de sua própria casa em um período de 20 anos.

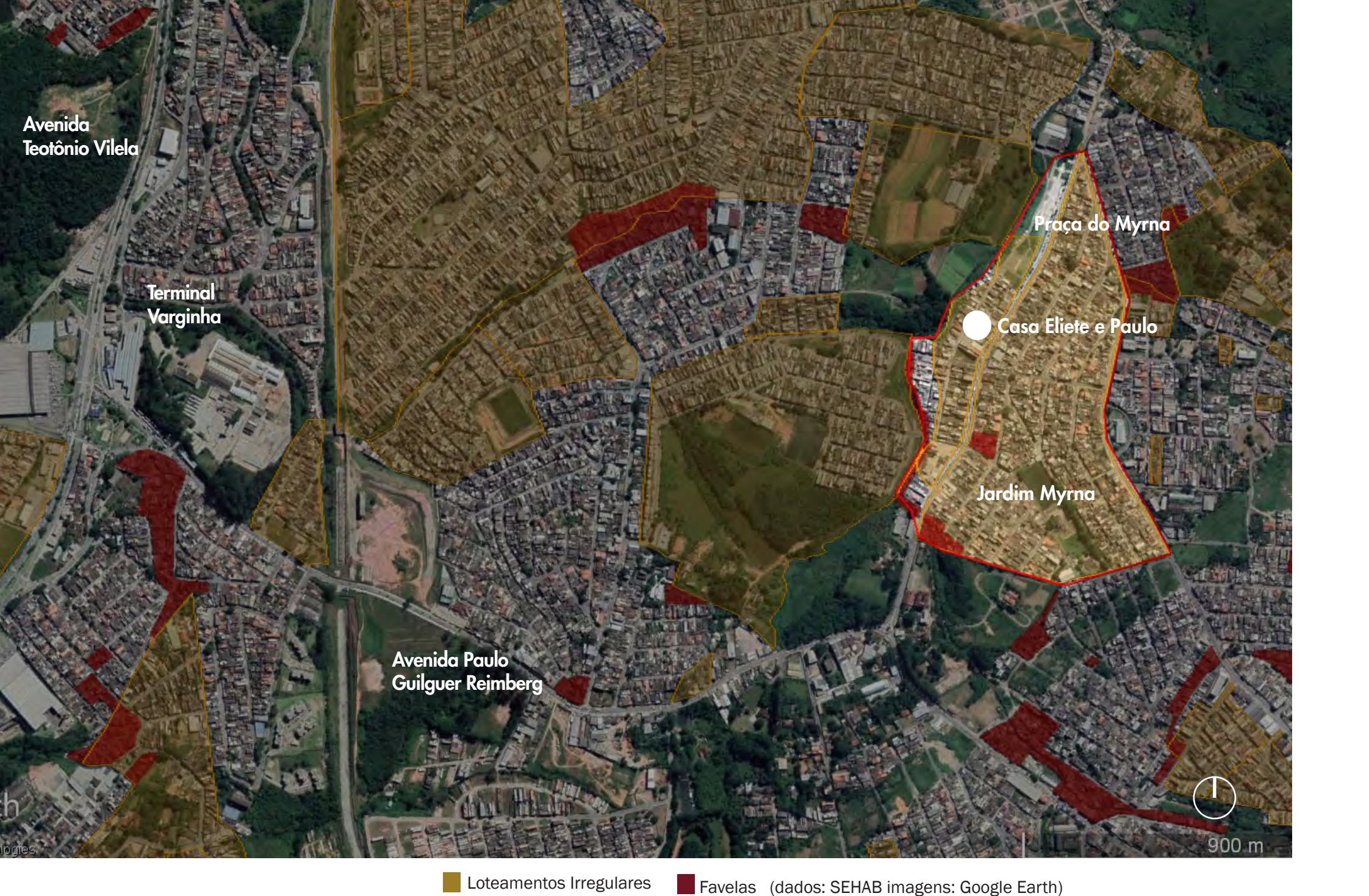
Foram entrevistadas duas mulheres: Eliete, 52 anos, casada com Paulo e mãe de dois filhos, de 22 e 18 anos. Moradora do Jardim Myrna, localizado no distrito do Grajaú, zona sul de São Paulo. E Luana, 30 anos, mora junto ao namorado Vinícius, com quem tem uma filha de 7 anos, no bairro Socorro, localizado no distrito de mesmo nome.

As entrevistas realizadas com ambas procuraram questionar os processos anteriores ao início, durante e após a conclusão da construção de suas casas. A estrutura do questionário seguiu o seguinte roteiro:

- Construção: Quais foram as decisões sobre a casa que foram mais importantes para sua construção, tanto antes quanto durante as obras. Escolha da localização, negociação para compra do terreno, ocupação do lote e eventuais parcelamentos informais, contratação da mão de obra, escolha e compra de materiais sequência de construção dos ambientes e pavimentos.

- Aspectos que você gosta da casa: Aspectos da casa valorizados pelos moradores. Uma proposta de intervenção não pode desconsiderar as informações obtidas por este grupo de questões.
- Problemas encontrados na casa: Problemas estruturais, geralmente ligado a movimentações de solo e fundações. Em seguida, problemas que podem afetar a saúde do morador, principalmente mofo. Por último, problemas ligados a conforto ambiental - calor, ruído, ventilação - e manutenção - empoeiramentos, problemas com insetos e odores.
- O que mudaria? Levantar os desejos de melhorias na residência, que não foram atingidos com a construção.

É importante ressaltar que o roteiro serviu como base para a entrevista, mas não a limitou. Sendo que o que se obteve foram conversas fluídas que forneceram informações valiosas para a compreensão da autoconstrução sob o ponto de vista do morador.



2.1 - ELIETE E PAULO

Localização: O Jardim Myrna

Localizado na região do Grajaú, o jardim Myrna consta no cadastro da secretaria de habitação como loteamento irregular. O acesso ao bairro se dá principalmente pela Avenida Teotônio Vilela, que possui corredor de ônibus de grande capacidade, construído em 2004 junto ao Terminal Varginha, que se configura como uma centralidade da região e serve como ponto de baldeação entre os ônibus de linhas tronco que vão para o centro da cidade e os ônibus e micro-ônibus de menor capacidade que conectam aos bairros. O caminho do terminal até o jardim Myrna passa por duas avenidas de menor porte, porém de grande variedade comercial: lanchonetes, lojas de autopeças, lojas de roupas, barbearias, além das lojas ligadas ao mercado da construção que incluem serralherias, vidraçarias e gessarias. No bairro, ainda está a "Praça do Myrna", importante espaço público utilizado como local de lazer para crianças, shows e demais eventos promovidos principalmente pela prefeitura.

Eliete chegou ao bairro em 1995, logo após se casar com Paulo e primeiro morou pagando o aluguel na casa da irmã de seu marido. Dois anos depois, compraram um terreno algumas ruas abaixo de onde estavam. O terreno, com 25 metros de profundidade e 5 metros de testada custou R\$5000,00 à época e foi dividido em dois. A parte da frente ficaria com um primo do marido. Eliete e Paulo pagaram, portanto, R\$2500,00 pelos seus 62,5m² de terreno ao fundo do lote.

Naquela época, o bairro não contava com nenhum sistema de saneamento. As ruas eram de terra e o esgoto corria a céu aberto, sendo despejado no córrego que corta o

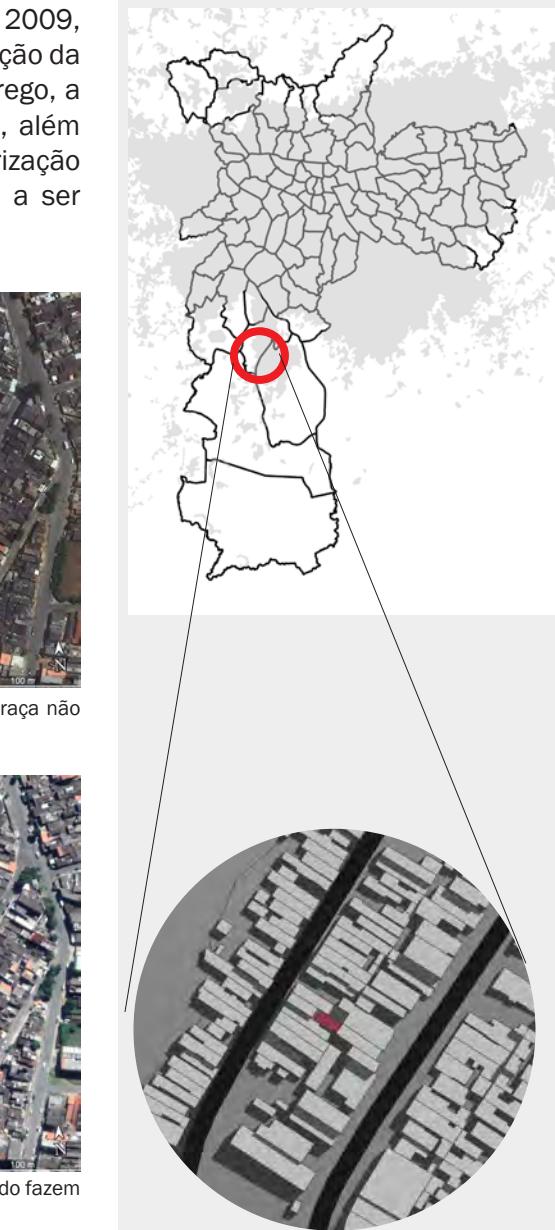
bairro. As obras de melhoria vieram somente em 2009, fruto de organização dos moradores em exigir atuação da prefeitura. Foram realizadas a canalização do córrego, a pavimentação do leito carroçável e das calçadas, além do sistema de água, coleta de esgoto e regularização do fornecimento de energia elétrica que passou a ser cobrada.

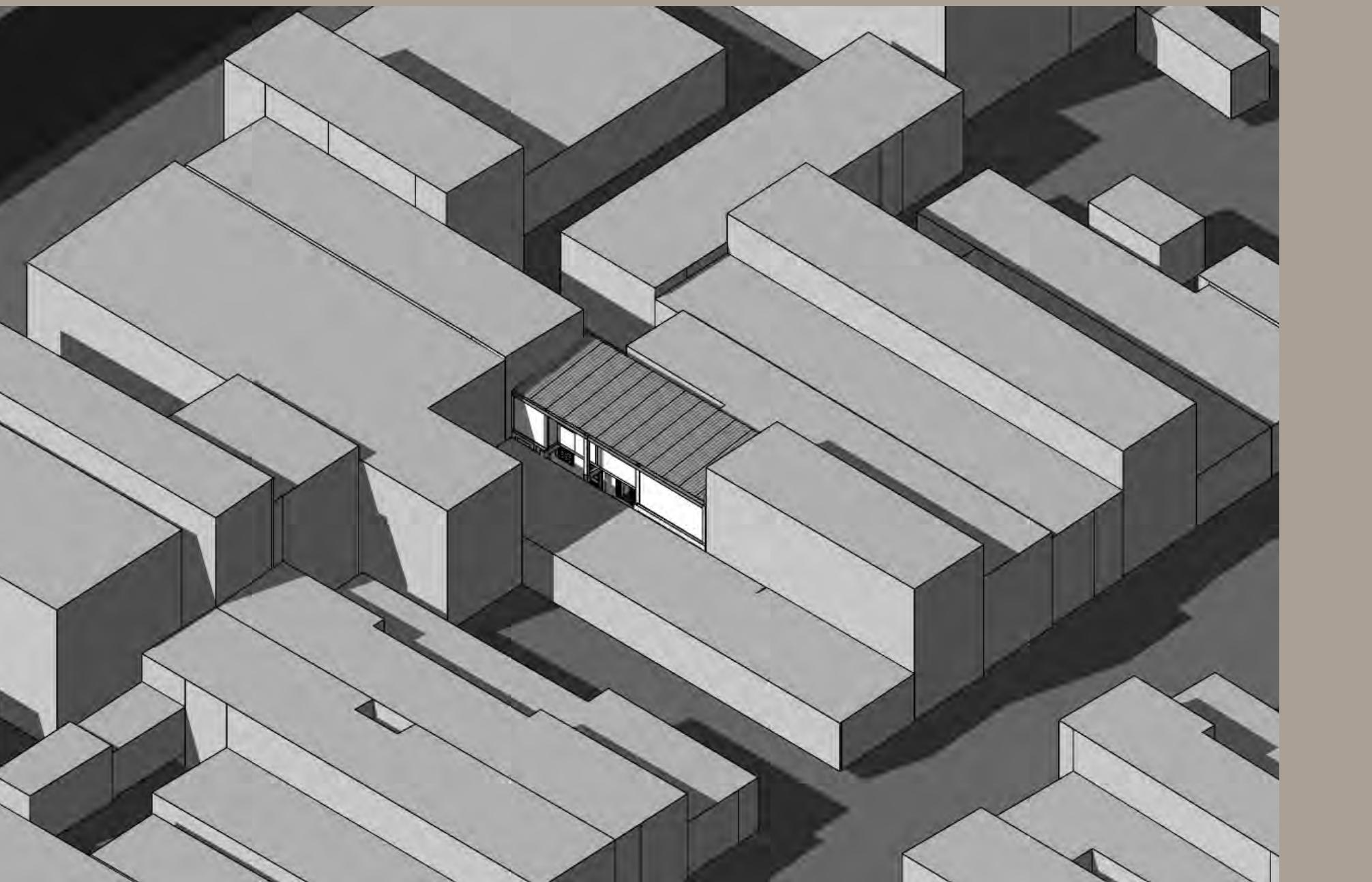


Imagem de satélite de 2009. A rua onde está a casa é de terra e praça não existia no bairro. (fonte: Google Earth)



Imagem de satélite de 2019. Pavimentação, praça e córrego canalizado fazem parte do bairro. (fonte: Google Earth)





A Casa

Assim que comprou o terreno, eles começaram a construção da casa. Eliete estava grávida de seu primeiro filho e, por não ter as condições para realizar a obra completa, de princípio foram construídos somente uma cozinha, banheiro e um quarto. No entanto, já haviam planejado um segundo dormitório e assim, executaram as fundações para a posterior construção do cômodo. Eliete conta que seu marido não procurou a subprefeitura em nenhum momento a fim de aprovar a construção. Assim como todos do bairro, “compraram os materiais e começaram a fazer”. Também não foram interrompidos ou fiscalizados.

Os materiais utilizados durante a obra eram fornecidos quase que inteiramente por uma pequena loja na avenida do bairro que dispõe de um terreno para estocagem de tijolos, cimento e areia. A loja ainda existe.

A construção foi executada por um pedreiro contratado pelo casal, sendo o próprio Paulo o auxiliar na execução, pois estava desempregado na época. Foram usados blocos de concreto no pavimento térreo por serem mais resistentes. As paredes foram revestidas somente no interior, mantendo-se assim por alguns anos. Eliete também ressalva que as fundações foram muito bem executadas com o intuito de construir um segundo pavimento e as obras desta primeira etapa levaram menos de um ano.

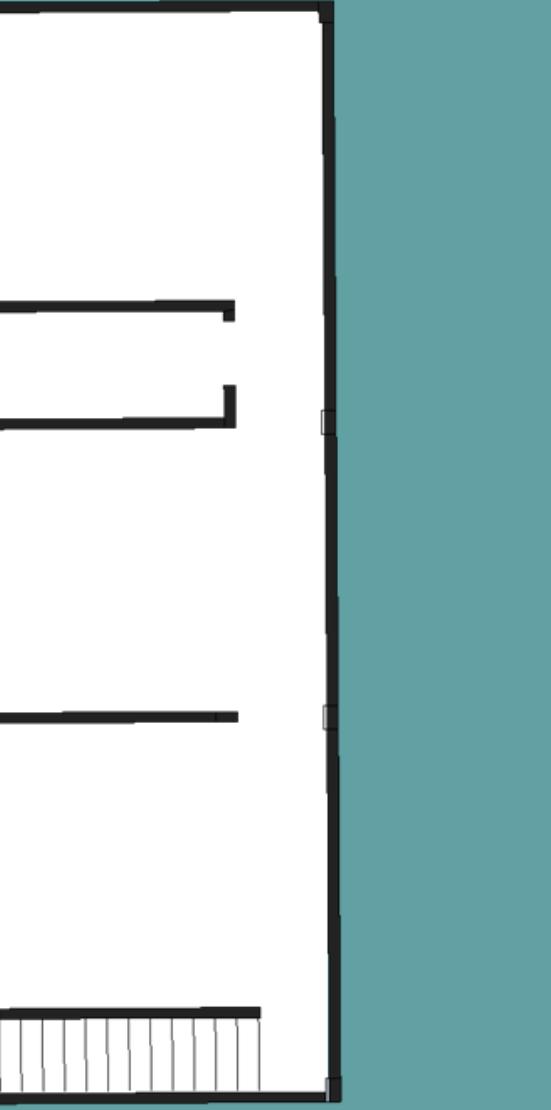
Ao engravidar do segundo filho, há 18 anos, subiram o segundo dormitório, que passou a ser o quarto de Casal além de uma escada de concreto que leva à laje. Por não ter sido feita a impermeabilização correta, ela lembra que haviam constantes infiltrações na cobertura. Por esse motivo, tiveram que colocar uma telha de fibrocimento

sobre a laje. Em 2015, a família decidiu iniciar as obras dos cômodos do pavimento superior. Foram realizados reforços na estrutura e a laje foi aumentada sobre o corredor aberto da casa, bloqueando completamente a entrada de luz natural no dormitório de casal. Em seguida subiram as paredes divisórias, marcando três ambientes que seriam dormitórios e um banheiro. Os tijolos, areia e armações compradas para obra estão armazenados neste pavimento desde então.

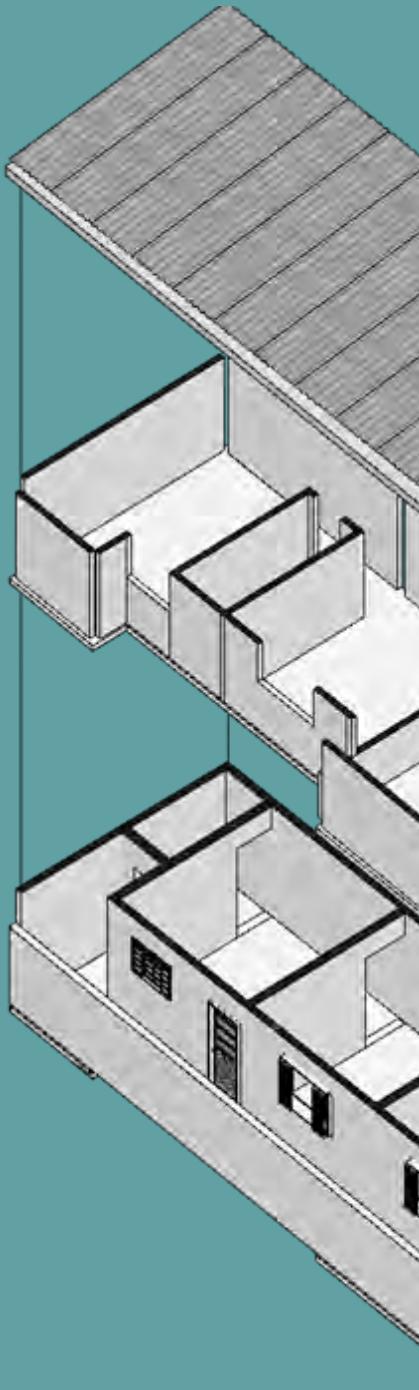
Questionada sobre o que gosta em sua casa, Eliete diz que aprecia a casa como um todo, pois a casa “está dando para viver”, é o que ela pode pagar. Relata que nunca teve problemas de alagamento, já que a casa foi feita com uma pequena elevação. Já sobre os problemas, ela explica que não gosta que o banheiro é acessado pela cozinha, que vez ou outra aparecem manchas de moho no dormitório e algumas rachaduras nos cantos das janelas, fato este que ela acredita ser causado pela vibração da avenida. Sobre questões de conforto, afirma que após o acréscimo da telha sobre a laje a casa ficou bem fresca. Em dias de calor, a casa se torna bastante confortável. Já nos dias frios, ela diz sentir a casa muito gelada, ainda assim, ressalta que são problemas pequenas para ela. “é confortável na medida do que eu posso ter”.



TÉRREO
esc1:75



1º PAVIMENTO - em obras
esc1:75





Fachada - O acesso aos fundos se dá pelo portão à esquerda. (do autor)



Rua - Apesar de pavimentada, as dimensões são insuficientes e os carros são estacionados sobre as calçadas.(do autor)



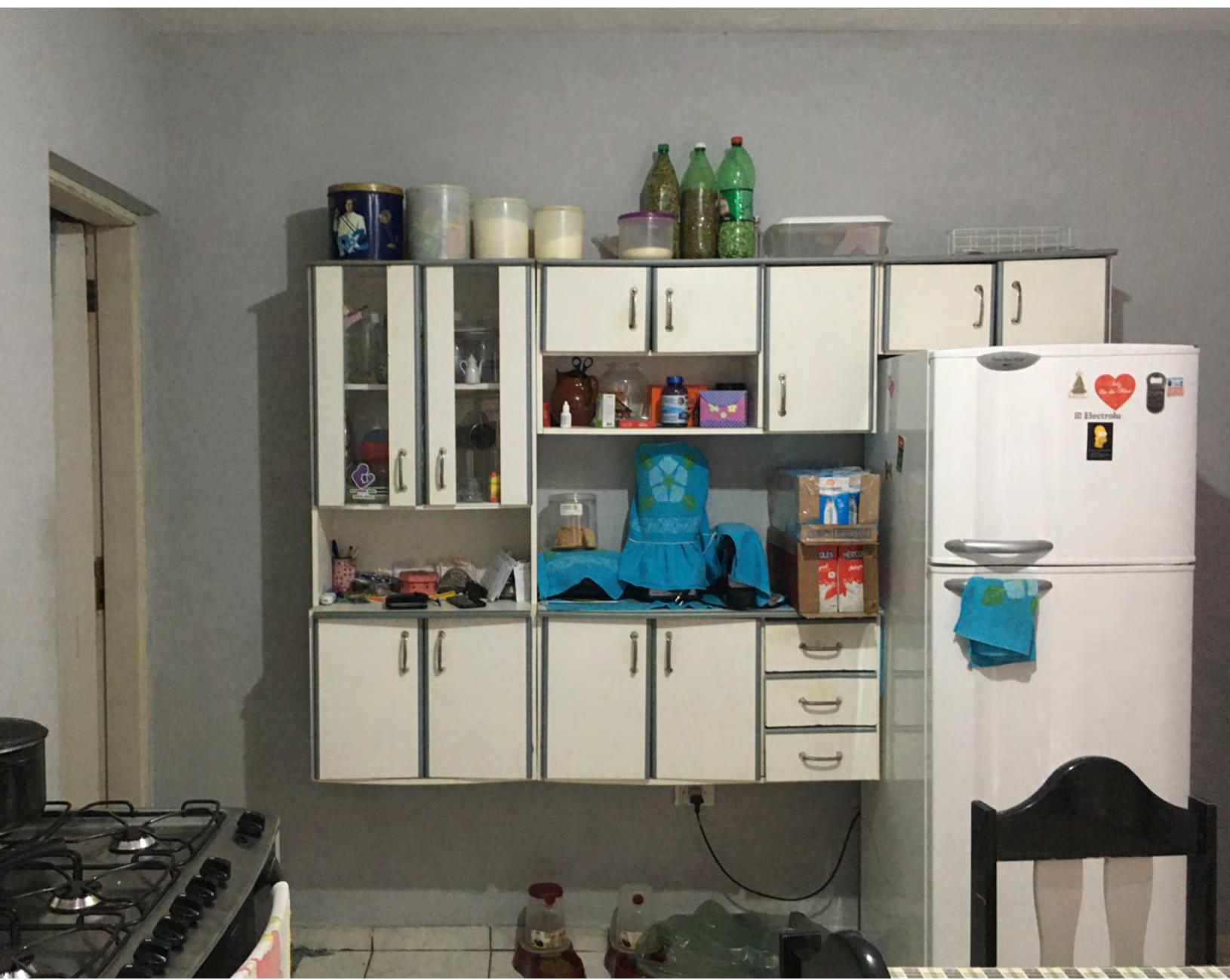
Acesso - O corredor também dá acesso à primeira casa, cujas aberturas são completamente obstruídas. Um segundo portão dá acesso ao corredor externo da casa de Eliete e Paulo. (do autor)



Corredor - Sobre o corredor, foram feitos reforços estruturais para aumentar a área da laje do pavimento superior. (do autor)



Cozinha - A entrada da casa se dá pela cozinha. Não há sala de estar. (do autor)



Cozinha - O banheiro é acessado por uma porta ao lado do fogão. (do autor)



Banheiro - De pequenas dimensões, e sem box. (do autor)



Quarto - Durante a elaboração do trabalho, as duas camas de solteiro foram substituídas por um beliche. Este quarto, apesar de não ter visão, recebe iluminação natural pelas manhãs. (do autor)



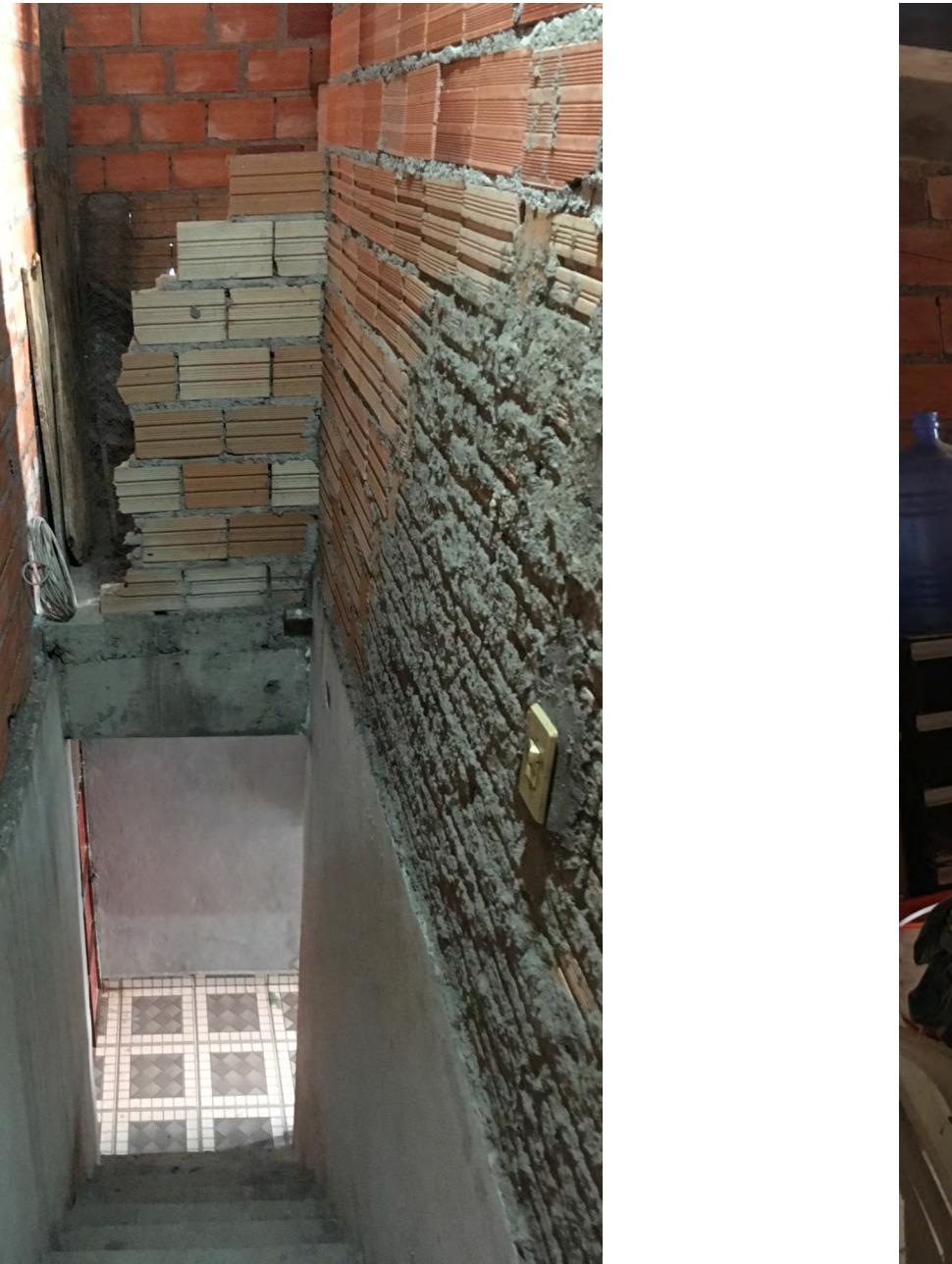
Quarto de Casal - Por não receber iluminação solar, é constante o surgimento de mofo na parede. Eliete frequentemente limpa e repinta as áreas afetadas. Nas janelas também é comum o surgimento de pequenas rachaduras nos cantos da abertura. (do autor)



Quarto de Casal - O espaço embaixo da escada funciona como um depósito. (do autor)



Escada - No muro de divisa está evidente uma coluna que se apoia diretamente nos blocos de concreto com uma base triangular. Esta coluna está sob uma quina do pavimento superior. A escada de concreto possui pisadas regulares, porém com espelho alto de 21cm de altura. (do autor)



Pavimento superior - A escada leva a um primeiro ambiente que o casal pretendia fazer uma sala. A pequena abertura que daria ao corredor abaixo seria a única entrada de luz caso as paredes sejam finalizadas. (do autor)



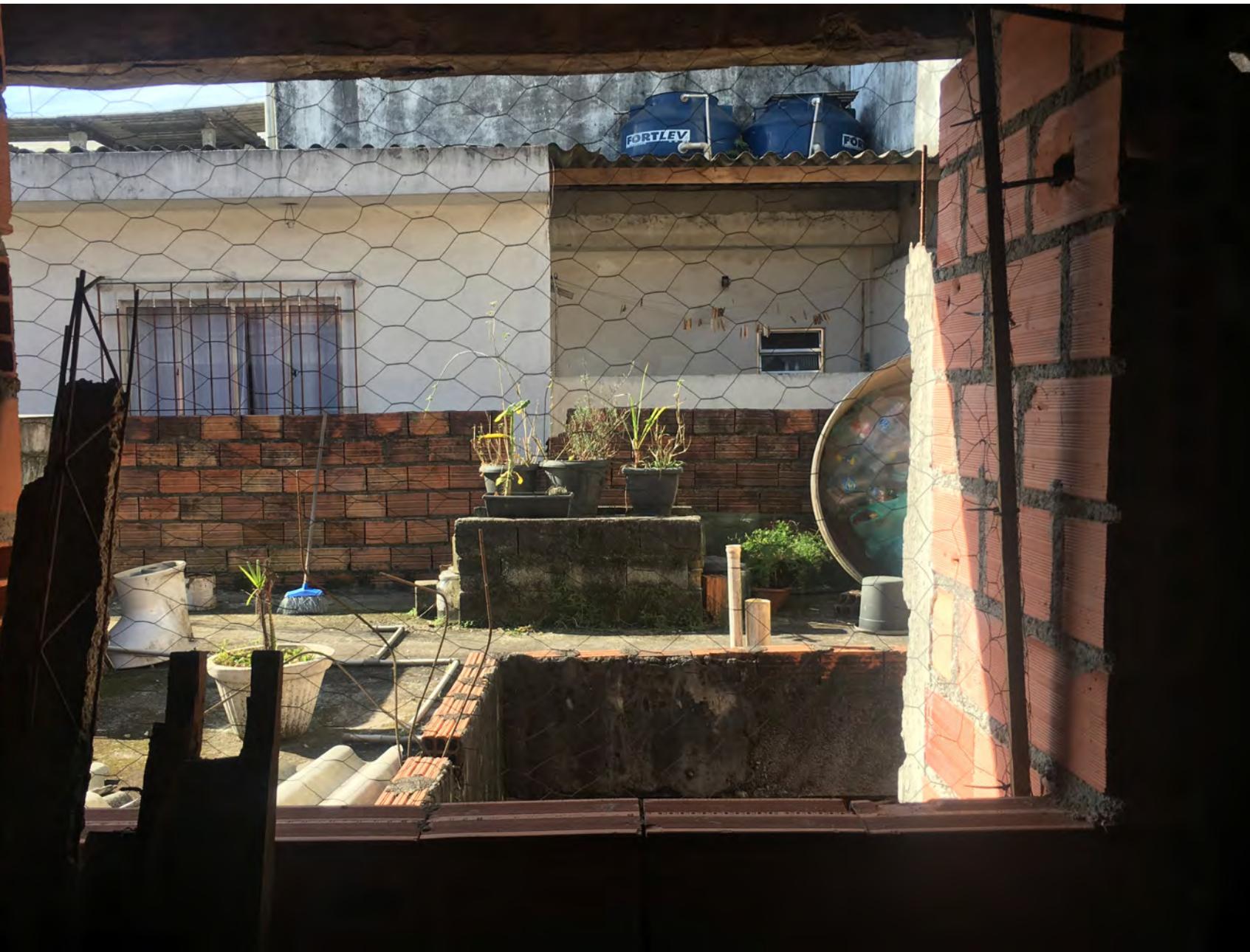
Pavimento superior - As paredes que dividem os ambientes estão levantadas, mas ainda não alcançam a altura final. (do autor)



Pavimento superior - Vista da abertura da sala proposta. O casa adjacente tem somente o térreo, mas Eliete acredita que logo será construído mais um pavimento. (do autor)



Pavimento superior - Ao fundo está o ambiente pensado para o quarto de casal. Há o espaço reservado para a coluna. (do autor)



Pavimento superior - vista da janela do que seria o quarto de casal. (do autor)



Pavimento superior - as telhas de fibrocimento estão apoiadas diretamente sobre a alvenaria e formam um pé direito baixo. (do autor)



Corredor - uma calha de concreto armado foi construída a apenas 2,30m do piso do pavimento superior. (do autor)



Google Earth

Maxar Technologies

Loteamentos Irregulares

Favelas (dados: SEHAB imagens: Google Earth)

2.2 - LUANA E VINÍCIUS

Localização: O Socorro

O bairro do socorro é o rodeado pelos canais dos rios Pinheiros e Jurubatuba e pela represa de Guarapiranga. Esta região tem uma forte vocação industrial que se intensificou a partir da segunda metade do século XX. As indústrias se alocaram ali pela existência de grandes porções de terra desocupadas, proximidade dos rios e disponibilidade de água. As fábricas atraíram uma grande quantidade de pessoas, que ali se estabeleceram. A Prefeitura de São Paulo calcula que entre os anos de 1960 e 1980, a região teve um crescimento populacional de 768%.

Foi na década de 80 que Luana se mudou para uma casa que ocupava um lote grande em frente à Avenida de Pinedo. Quando Luana tinha por volta de 12 anos, houve um incêndio de grandes proporções que destruiu toda a residência. Foi um momento impactante para a família. Felizmente, não houve nenhum ferido, mas a família perdeu todos seus bens e teve que morar em um dormitório de favor enquanto reconstruía a casa. Para ajudar nas finanças. Lucy, a mãe de Luana, decidiu vender parte do lote por um valor baixíssimo para custear a própria parte da casa. Hoje, o terreno ocupado anteriormente pela casa tem 5 habitações. Em sua fachada há um pequena lanchonete no térreo e o estúdio de tatuagens do irmão na sobreloja. Este aglomerado de casas (somando as casas dos lotes adjacentes) está classificado atualmente na Secretaria de Habitação como favela com denominação "Pinedo" e contabiliza 20 residências.

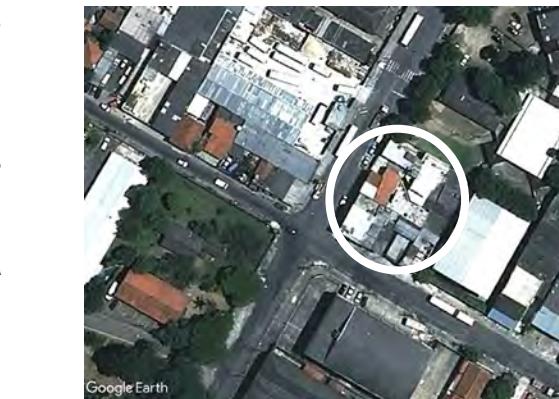
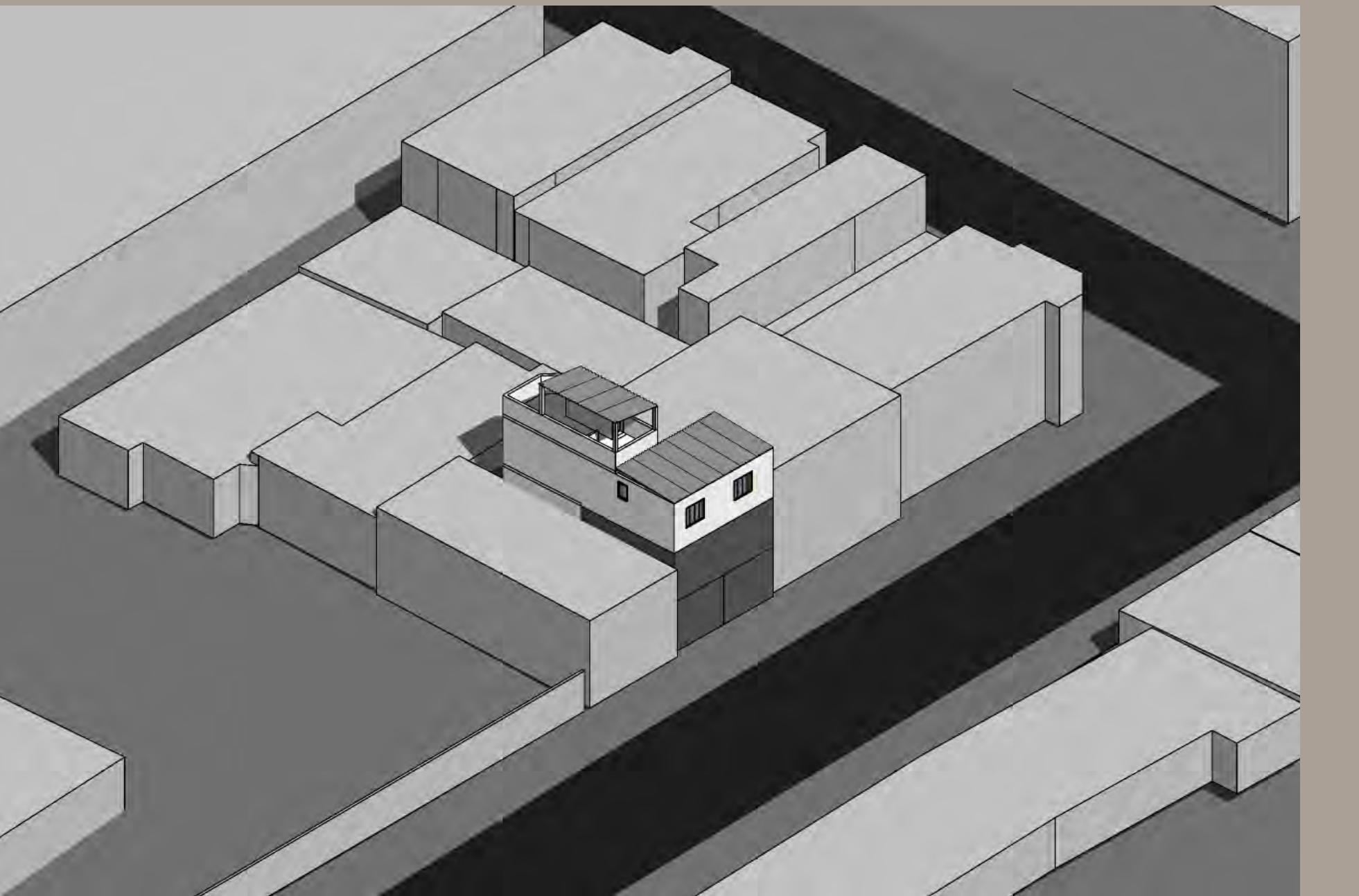


Imagem de satélite de 2008. Ano em que o agrupamento de casas foi classificado como favela pela SEHAB. (fonte: Google Earth)



Imagem de satélite de 2018. Dez anos depois houve um adensamento ainda maior com a verticalização das unidades. (fonte: Google Earth)





A Casa

Após ter morado em uma casa de aluguel com seu namorado, Vinícius, por alguns anos, onde a primeira filha nasceu, o casal decide que é o momento de construir a própria casa. Para isso, em 2014 retornam ao terreno onde Luana cresceu e moram ali com a mãe enquanto constroem a casa acima do estúdio de tatuagem.

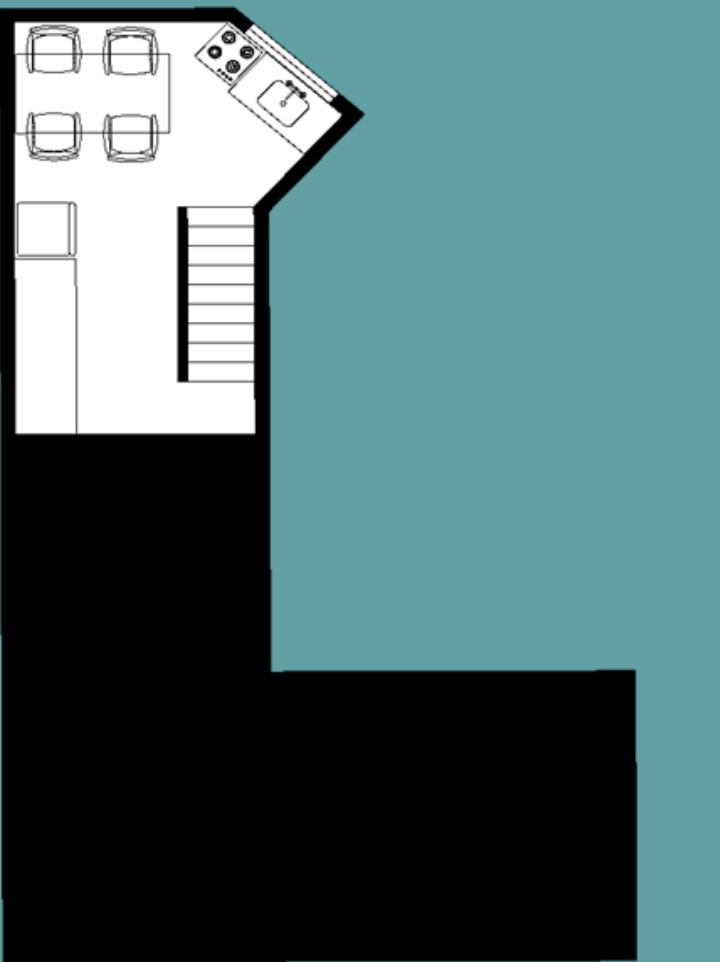
A casa tem características peculiares e se organiza na vertical. A porta de entrada dá para uma escada que leva diretamente a cozinha, único cômodo deste pavimento. Mais um lance de escadas e se alcança uma sala de estar, banheiro e dois quartos. Há ainda uma terceira escada para acessar o terraço onde está a lavanderia. Luana explica que o namorado foi o responsável pelo desenho da casa. Utilizou a internet para aprender sobre os requisitos e pensou em itens como ventilação, iluminação e disposição das tomadas. “Ele queria que a casa fosse bem alta para que os vizinhos não cobrissem a nossa visão e queria que tivessem muitas tomadas, são 50, assim a gente pode mudar os móveis a hora que quisermos.”

O processo de construção da casa levou cerca de três anos, pois era realizada de acordo com a disponibilidade de recursos. Durante a execução, o casal relata que passaram por diversas adversidades. Eles construíram fundações em sapatas para suportar a casa, porém, os dormitórios são construídos exatamente sobre o estúdio de tatuagem. Pequenas rachaduras e infiltrações aparecerem no imóvel abaixo e a obra foi paralisada. Receosos, chamaram um arquiteto, que explicou que os quartos não poderiam ser executados ali e o espaço poderia ser, no máximo, uma área de serviço aberta. Ela

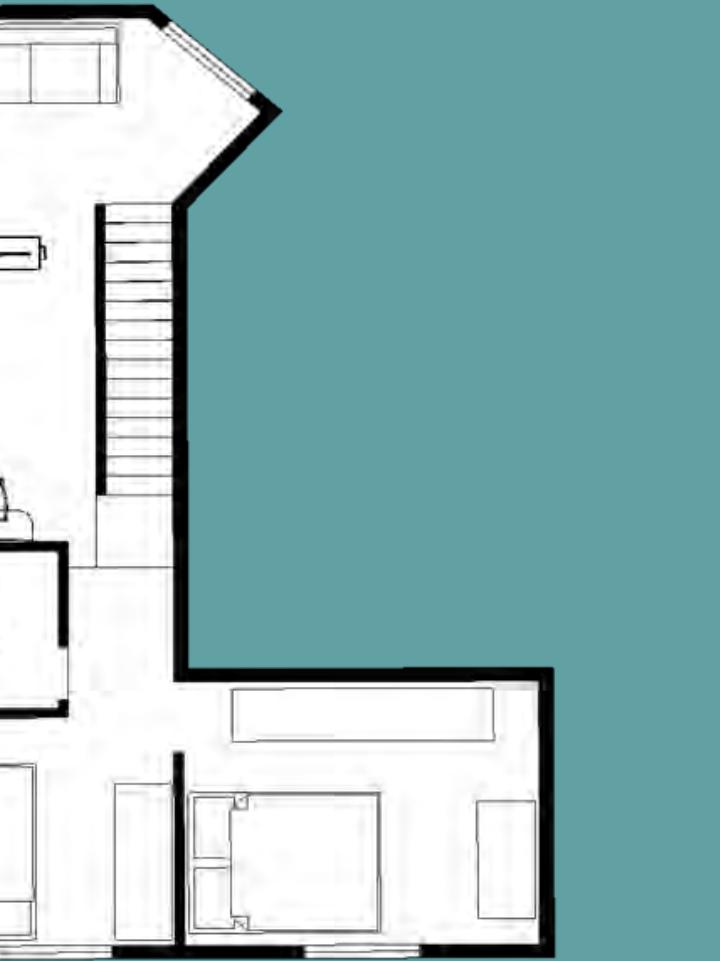
explica que ficou inconformada, uma vez que já tinha gasto muito dinheiro para os quartos. Seu namorado chamou então, um amigo do trabalho que estuda engenharia civil. Este reportou que a obra estava segura, que eram necessários mais sinais para a obra fosse considerada perigosa. Os quartos foram concluídos, porém com o intuito de diminuir o peso sobre a estrutura, a cobertura destes cômodos é feita com telhas de fibrocimento, sem qualquer revestimento termoacústico. O que, segundo Luana, faz com que fique muito quente nos dias ensolarados.

Outros problemas de execução foram relatados pelo casal. Causados principalmente pelo pedreiro, com quem houve um grande desentendimento durante a obra, já que este exigia o pagamento de R\$5.000,00 adiantado para executar os serviços e usava em jogatinas de trabalho nos bares da região. Pedindo em seguida mais dinheiro ao casal. Após negociação, conseguiram que a obra prosseguisse. Comentaram também sobre o desnível na chegada da escada e nas infiltrações que aparecem nas paredes.

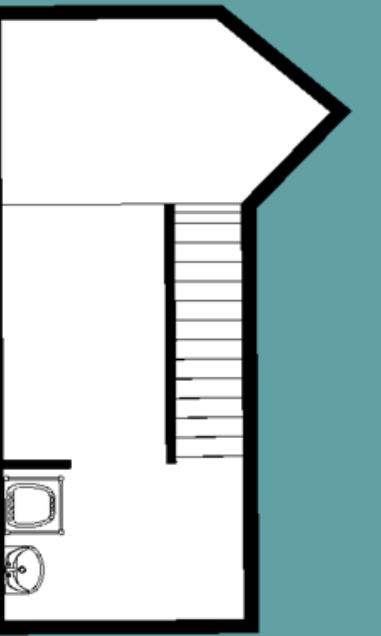
Questionada sobre o que gosta na casa, Luana responde rapidamente que é o fato de não precisarem mais pagar aluguel. Mas, reconhece que a casa é muito bem iluminada e arejada, possuir aberturas em fachadas opostas, permitindo assim a ventilação cruzada. Já o Vinícius, descreve que tem uma visão clara de como quer que a casa fique, com o espaço para churrascos na cobertura e forro sobre os dormitórios. Mas que ainda estão juntando dinheiro para realizar.



1º PAVIMENTO - cozinha
esc1:75



2º PAVIMENTO - estar e dormitórios
esc1:75



3º PAVIMENTO - terraço
esc1:75



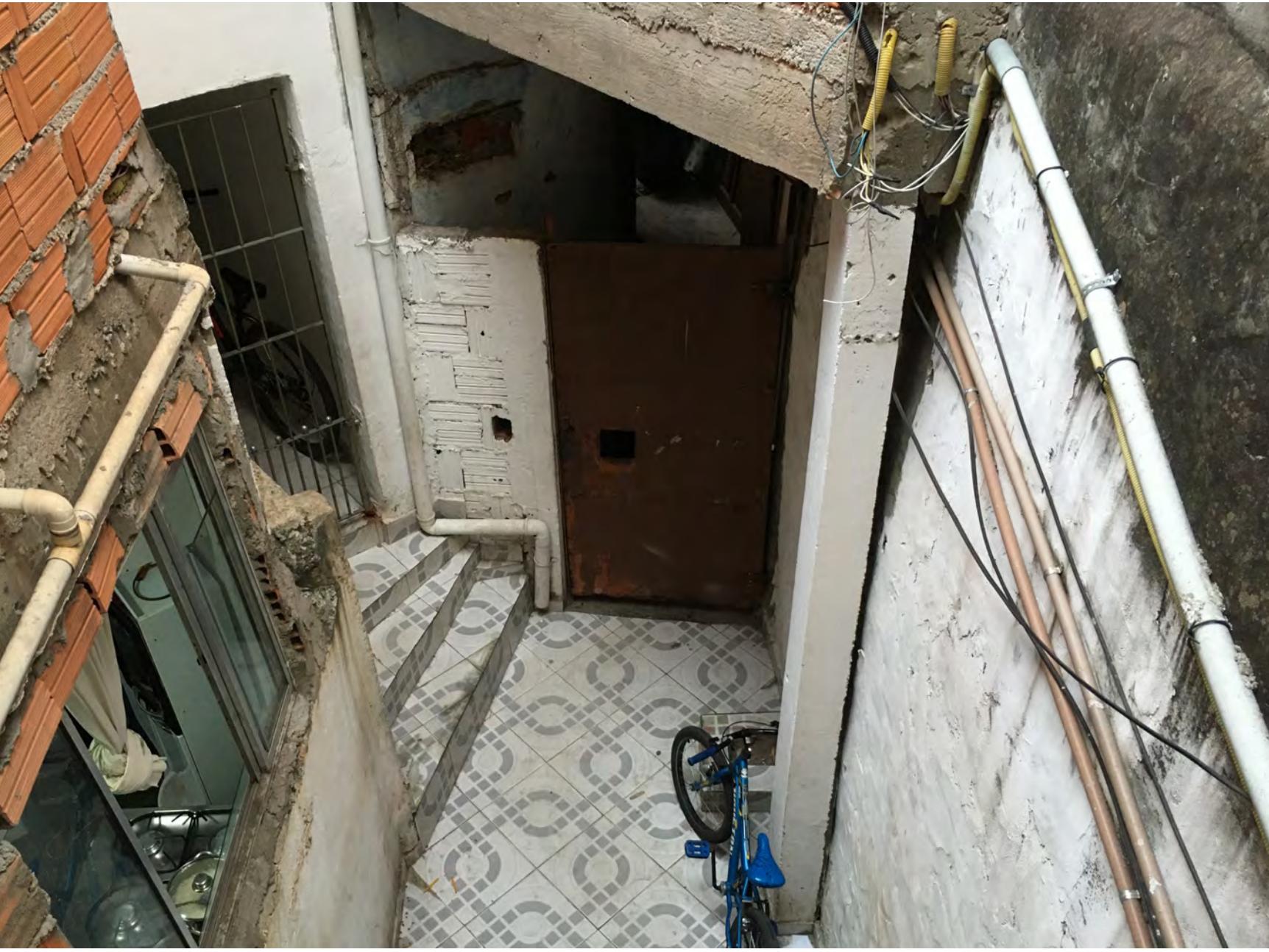
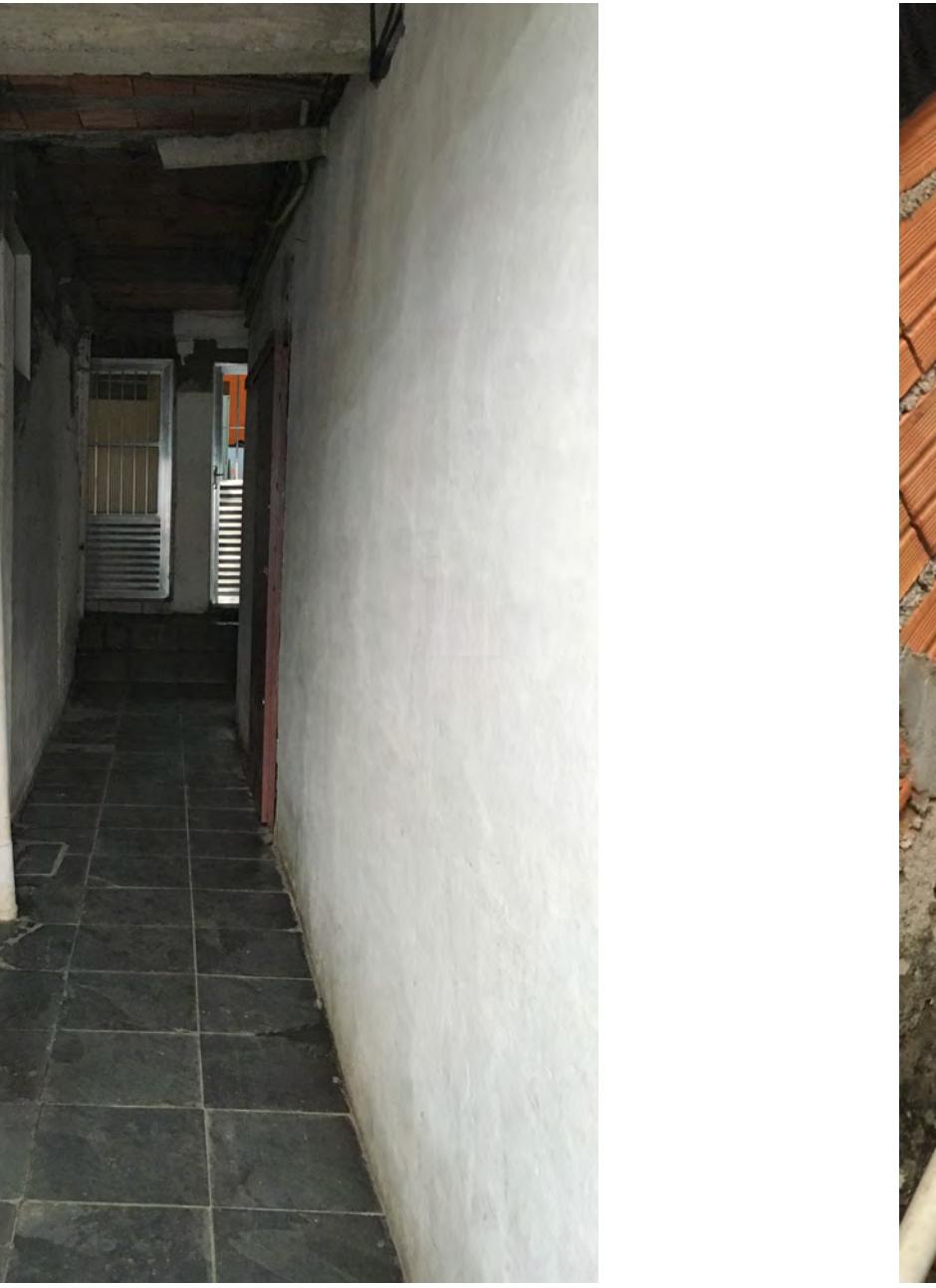
Fachada - Os dois primeiros pisos são pontos comerciais, uma lanchonete que pertencia à mãe de Luana e um estúdio de tatuagem que pertence ao seu irmão. (do autor)



Rua - As ruas do entorno são amplas e todas asfaltadas. (do autor)



Acesso - Um corredor dá acesso a todas as residências. A imagem da direita mostra os relógios de luz que são independentes assim como os relógios de consumo de água. (do autor)



Acesso - um pátio interno distribui o acesso às residências. Por ser exposto, várias janelas são também abertas a esse pátio. (do autor)



Acesso - As demais casas do conjunto possuem blocos expostos. Nota-se a inclinação da coluna na foto à esquerda. À direita, a entrada para a casa da Luana. (do autor)



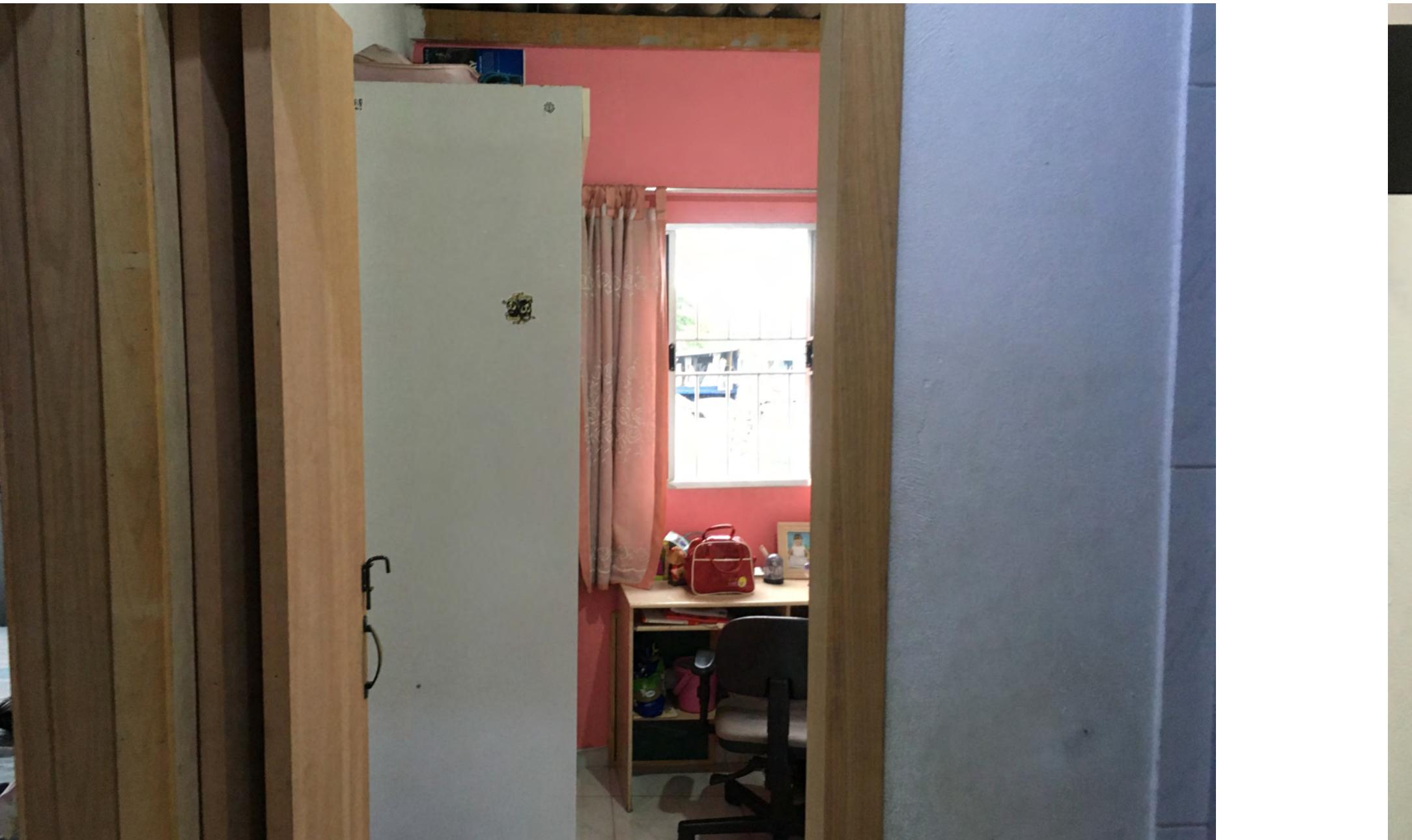
Cozinha - A primeira escada dá acesso a cozinha. Único cômodo deste pavimento. (do autor)



Sala - o segundo lance de escada chega em uma área de desnível que conecta os cômodos deste pavimento. (do autor)



Quarto de Casal - As janelas dão para a rua, o que permite boas condições de iluminação natural. A cobertura é de telha e fibrocimento sem isolamento. (do autor)



Quarto da filha - Tem as mesmas condições do quarto do casal, porém com dimensões menores. A parede ao lado do banheiro está com sinais de umidade, (do autor)



Sala de Estar - Tem o formato alongado, o que não permite a boa disposição dos móveis. A janela está voltada para o pátio interno. (do autor)



Sala de Estar - Outro ângulo mostra o terceiro lance de escadas, que leva para o terraço. (do autor)



Sala de Estar - A escada entra em conflito com o mobiliário. Seu uso se torna dificultado. (do autor)



Terraço - Por ser mais alto que as casas do entorno, permite uma boa vista do bairro. (do autor)



Terraço - Há uma área descoberta, onde o casal realiza pequenos churrascos. (do autor)



Terraço - Pelo terraço é possível ver as dimensões do lote no qual estava inserida toda a residência da família de Luana antes do incêndio. As telhas exibem as divisões atuais. (do autor)



O bairro está passando por um processo de verticalização com alguns lançamentos recentes. Ao fundo, em destaque, um edifício recentemente inaugurado feito a partir do empilhamento de containers. (do autor)

2.3 - DUAS CASAS, DUAS GERAÇÕES, UM MODO DE CONSTRUIR

O ponto principal a ser observado nas entrevistas é justamente o modo como duas diferentes gerações lidaram com a construção de suas próprias casas. As duas casas foram construídas num intervalo de aproximadamente 20 anos. Nesse período houve uma mudança profunda em diversos sistemas. A internet se tornou amplamente acessível e hoje, é fonte de informação para quem está construindo. Uma rápida pesquisa revela a existência de milhares de vídeos de passo-a-passo em obras, projetos vendidos prontos, pessoas compartilhando suas experiências de construção. Esta ferramenta foi fundamental para decisões tomadas pelo casal Luana e Vinícius, o que possibilitou que suas casas tivessem melhores condições de ventilação e iluminação em comparação à casa construída para a Eliete e Paulo. No entanto, apesar das mudanças significativas, as duas casas apresentam mais semelhanças do que diferenças. Ambas foram construídas se utilizando do mesmo sistema construtivo, ambas apresentam problemas de infiltração, de eficiência energética e foram construídas de forma lenta, utilizando materiais sem o acabamento adequado. As duas casas ainda não estão definitivamente finalizadas como seus proprietários a desejam.

Ou seja, embora neste período seja observado uma mudança radical no padrão de consumo da população, no acesso a informação e no desenvolvimento de novas tecnologias construtivas, estas ainda não alcançaram o mercado das casas autoconstruídas de forma a trazer novas soluções construtivas que resolvam os problemas enfrentados pela população de baixa renda. Este atraso pode ser atribuído à desvalorização do projeto de

arquitetura como um gasto passível de ser eliminado do orçamento da obra, uma vez que os benefícios que podem trazer a estas edificações não são amplamente conhecidos.



Estética da Autoconstrução - As casas dos moradores que tem melhores condições financeiras no bairro utilizam diferentes elementos para a personalização. (imagens do autor)

3. PROPOSTA

3. PROPOSTA

Durante os dois primeiros capítulos deste trabalho, a intenção era fazer uma abordagem mais clara das tecnologias construtivas utilizadas nas casas autoconstruídas. Primeiro, foi preciso entender seu histórico na cidade de São Paulo e compará-la com as técnicas industrializadas que são aplicadas atualmente nas obras executadas pelo mercado regular da construção. Também, foi preciso entender quem são os agentes envolvidos, observando como se dá a teoria nas histórias reais de moradores que construíram suas próprias residências em épocas distintas. Com o conhecimento adquirido durante o processo deste trabalho, o produto a ser elaborado ficou mais claro: apresentar uma proposta de construção utilizando sistemas leves, cujo objetivo é a viabilidade de aplicação na autoconstrução. Um dos fatores que colaborou com o objetivo deste trabalho é que a obra de ampliação analisada no estudo de caso já havia sido iniciada cerca de três anos antes, mas está parada. Além disso, já estavam definidas ali as escolhas para o layout do primeiro piso. Estes fatos possibilitaram que a proposta desta dissertação pudesse ser comparada ao que seria construído, caso a obra prosseguisse sem o intermédio de um projeto de arquitetura.

A solução que será proposta leva em consideração todas as limitações impostas a esse tipo de obra, sejam elas de disponibilidade de materiais, facilidade de execução ou funcionalidade da edificação. A primeira parte do capítulo está dedicada a apresentar a proposta e detalhar os requisitos que levaram à escolha de cada item. Em seguida, está o projeto arquitetônico para o primeiro e segundo pavimentos da casa da Eliete, detalhado em etapas de execução. Por último, é feita uma comparação entre as soluções que estavam sendo aplicadas na obra e a proposta apontada.

Por sua extensão, o detalhamento de cada um dos sistemas se torna impraticável neste trabalho. Porém, todos foram analisados a fim de serem considerados no projeto da proposta.

3.1 - SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS LEVES

Recentemente, se consolidou no país o uso de novas tecnologias construtivas no Brasil voltadas a racionalização e aumento de produtividade no canteiro de obras. Essa processo está inteiramente relacionado à indústria, uma vez que esta tem um papel fundamental na disponibilização dos novos sistemas construtivos.

O Manual da Construção Industrializada, publicado em 2015 pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), subordinada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, defende que a construção tradicional, ainda largamente usada no Brasil, “é marcada por altos custos, baixo nível de planejamento, baixa qualificação do trabalhador, altos índices de desperdício, baixa qualidade e incidências de manifestações patológicas e baixo desempenho ambiental.”

Este documento, categoriza os sistemas industrializados em 5 tipos principais, com seus respectivos derivados. São:

1. Sistemas construtivos industrializados em aço;
2. Sistemas construtivos industrializados em *light steel framing*
3. Sistemas construtivos industrializados em *Drywall*;
4. Sistemas construtivos industrializados em concreto;
5. Sistemas construtivos industrializados em *woodframe*.

Estes sistemas já são amplamente utilizados em construções comerciais e industriais. Consistem no produção dos elementos fora do canteiro de obras, que se torna somente o local onde as

partes serão montadas. No entanto, seu uso em residências é pouco expressivo, uma vez que um dos principais requisitos para o uso das tecnologias pré-fabricadas é o pré-dimensionamento realizado na fase de projeto. Ou seja, a existência de um projeto de arquitetura que considera o uso de elementos industrializados é essencial para esta técnica. Além disso, os sistemas buscam eficiência no processo construtivo, no entanto, esta vantagem implica em um investimento inicial mais alto em alguns destes.

Estas restrições dificultam a aplicação desta tecnologias nas regiões periféricas e consequentemente afastam a disponibilidade de tecnologia pré-fabricada nestes locais.

O trabalho tem o desafio de estudar quais dos elementos construtivos industrializados estão disponíveis para serem utilizados na obra de casas autoconstruídas e qual é sua viabilidade para estes casos. Por exemplo, os sistemas pré-fabricados em concreto requerem maquinário pesado para transporte e manuseio das peças no canteiro. Exigindo assim, grandes áreas de terreno para a execução. Seu uso, portanto, é inviável para as casas analisadas neste trabalho. Ou ainda, o sistemas em *wood framing*, ou *light steel framing*, consistem em paredes autoportantes e assim, impedem as dinâmicas de adaptação e ampliação das casas observadas também neste trabalho.



Estrutura em aço (fonte: forumdaconstrucao.com.br)



Light Steel Farming (fonte: https://clryval.org.br/stell-frame/br)



Pré-fabricado de concreto (fonte: ftechnosilbr.com.br)



Estrutura em madeira (fonte: ivaledorara.com.br)

3.2 - A PROPOSTA

A elaboração da proposta se inicia necessariamente pela exploração do entorno onde será executada a obra. Assim como um chefe de cozinha busca seus ingredientes para elaborar um prato, este foi o caminho realizado para formar a concepção arquitetônica. No primeiro capítulo foram apresentados os sistemas industrializados leves. Porém, quais destes estão disponíveis no entorno do Jardim Mirna? Quem os fornece? Qual a facilidade de manuseio e transporte? Quais são os custos envolvidos?

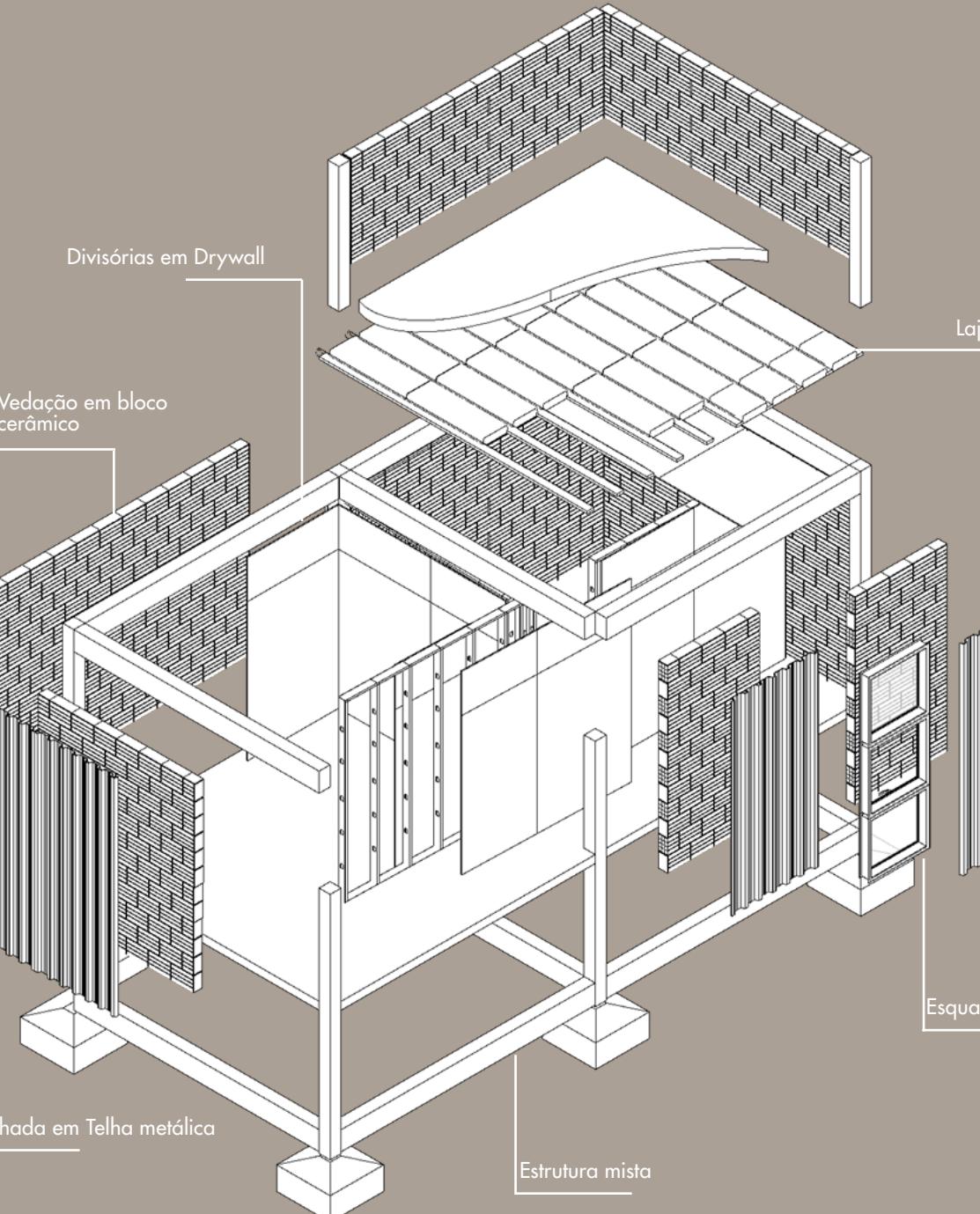
A resposta para esses questionamentos resultou no ponto principal da solução: a formulação do projeto não se utilizaria de apenas um sistema construtivo, mas sim de uma combinação de diversos sistemas que possam atender aos requisitos e entraves. Está claro que nas obras autoconstruídas as decisões são tomadas levando em conta os menores preços possíveis e qualquer proposta arquitetônica que esteja procurando alternativas de baixo custo para a habitação deve considerar este fato. Portanto, dentre os materiais e técnicas já utilizados nos sistemas convencionais, aqueles que atendem aos seus objetivos de forma eficiente não devem ser substituídos, mas sim, incorporados ao projeto. No entanto, o que foi observado nas visitas aos comércios que atendem o mercado de autoconstrução é que há ali uma grande diversidade de materiais que são subutilizados, pois fazem parte de sistemas que têm como pré-requisito a existência de um projeto de arquitetura ou de alguma mão de obra especializada para a execução. É o caso das serralherias que são requisitadas para produzir portões de ferro, escadas e guarda-corpos e tem perfis metálicos para colunas e vigas disponíveis,

porém raramente as vendem para utilização em estruturas de suporte. Ou ainda gessarias cujas principais atividades são a execução de elementos decorativos no interior das casas, mas também possuem chapas de drywall que são utilizadas majoritariamente em estabelecimentos comerciais do bairro. São estes elementos leves disponíveis no comércio local e ainda pouco usados na construção de residências que serão explorados como substituição aos sistemas “pesados” empregados na construção convencional.

De forma simplificada, buscou-se separar a edificação em estrutura, vedação, esquadrias, divisões internas e laje/cobertura e a cada uma dessas seções, definir qual sistema é o adequado de acordo com os seguintes critérios:

- Materiais de fácil transporte que possam ser ou que já sejam disponibilizados na rede de comércio próximo à obra;
- Permitir uma obra executada em etapas bem definidas, se ajustando à disponibilidade de recursos;
- Materiais leves e fracionados, dispensando o uso de maquinário pesado, uma vez que a construção pode ocorrer em locais de difícil acesso e dimensões restritas;
- Facilidade e rapidez de execução;
- Possibilitar um canteiro de obras limpo e organizado, uma vez que muitas obras são realizadas com os moradores já habitando o espaço.

Ao lado está um modelo de estudo que explora as possibilidades baseadas nos critérios definidos acima. O projeto a ser apresentado a seguir detalha os sistemas adotados.





100

3.3 - PROGRAMA ARQUITETÔNICO

Nas conversas realizadas durante a elaboração do projeto, foi possível ter um norte para o desenvolvimento da proposta. Eliete tem clareza no que deseja para a sua casa. Ela explicou que planeja sua residência em duas fases no futuro próximo. A primeira, construir o primeiro pavimento para abrigar os dois quartos - um para ela e o esposo, outro para os dois filhos - um banheiro e uma sala de estar, que poderia abrigar uma pequena cozinha. No entanto, seus dois filhos são agora jovens adultos e ela diz que se aproxima o momento em que ambos desejariam sair da casa dos pais. Quando este momento chegar, ela pensa em alugar o térreo da casa, onde vivem atualmente e ocupar somente os pavimentos superiores para receber uma renda extra. Portanto, os ambientes precisam ser flexíveis para abrigar estas funções. Para o seu dormitório, ela deseja um espaço para um oratório. Ainda, explicou o desejo de levar a lavanderia para a laje, onde possa lavar e estender as roupas no mesmo local. Nesta laje também gostaria de um espaço para oferecer churrascos e receber convidados.

O projeto para os pavimentos superiores da casa da Eliete envolvem diversos desafios. Como já foi exposto no capítulo anterior, existem ali colunas de concreto e uma calha também de concreto que está a apenas 2,5m do piso do pavimento, além de paredes divisórias de blocos cerâmicos que ainda não estão em sua altura final, nem receberam acabamento. É evidente que, para implementar um projeto que melhore as condições de iluminação, seriam

necessárias algumas demolições para adequar o espaço. Porém, estas demolições devem ser as mínimas possíveis e de simples execução. Afim de se evitar geração desnecessária de resíduos e aumento dos custos de demão de obra.

Devem ser levadas em consideração as questões de iluminação e ventilação naturais, pois o lote tem tamanho reduzido e a edificação ocupa quase sua totalidade, liberando pouco espaço para a abertura de janelas e espaços ao ar livre. Melhorar este quesito é de extrema importância, uma vez que pode ser considerado um dos elementos projetuais que mais impactam a qualidade de vida dentro da residência.

Em relação a eficiência energética da habitação, é preciso levar em conta que soluções de isolamento na fachada e na laje de cobertura asseguram o conforto térmico e acústico da residência. Estes elementos devem também atender aos requisitos de estanqueidade, impedindo o surgimento de infiltrações.

Finalmente, o projeto busca considerar a funcionalidade, facilidade de manutenção e o acabamento de qualidade, a fim de fornecer o devido conforto e segurança. Nota-se que este projeto deve encontrar não somente soluções de baixo custo, mas também de melhoria de qualidade da edificação.

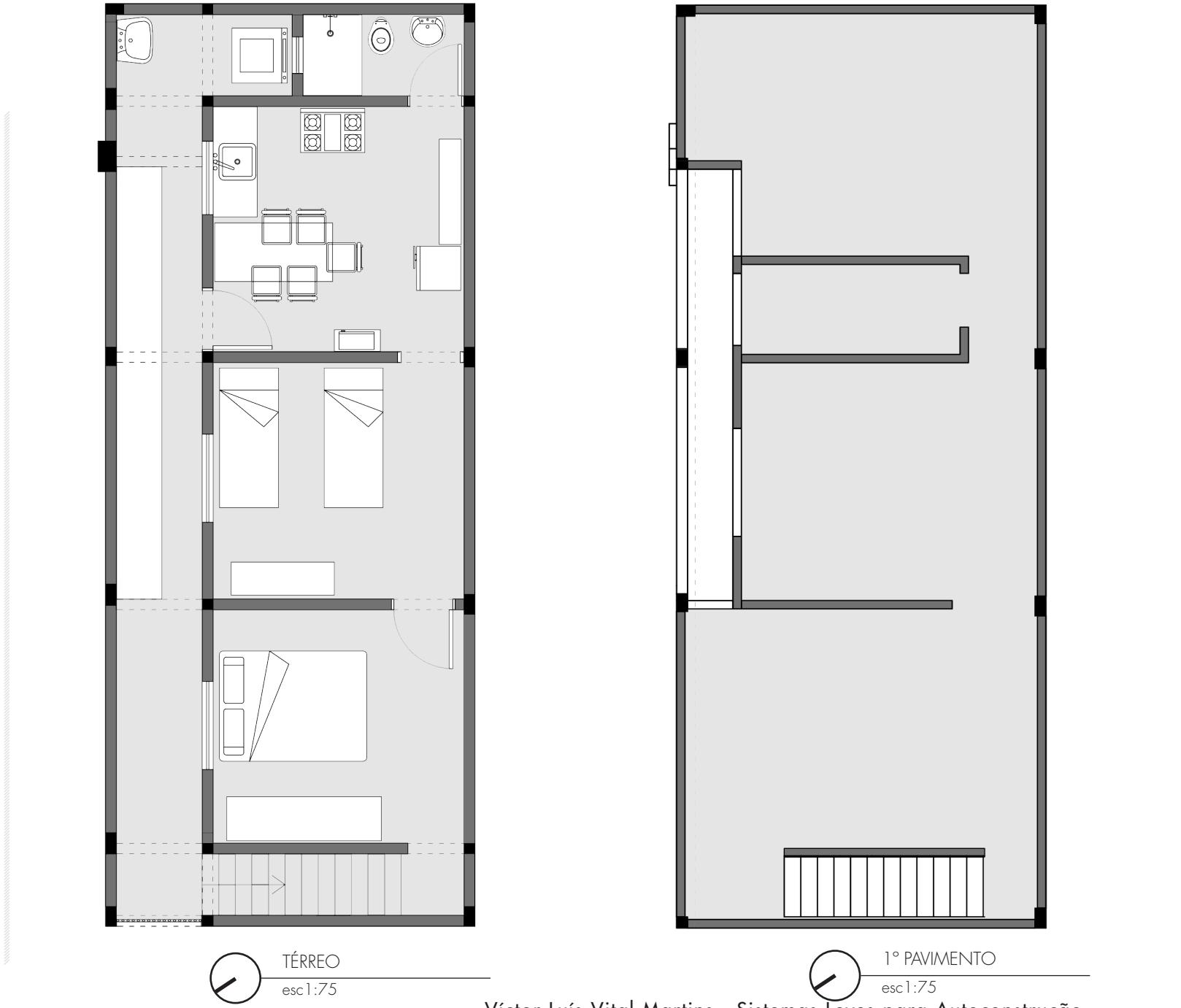


Existe uma calha de concreto arrancado do edifício em cima no primeiro pavimento. (da autora)

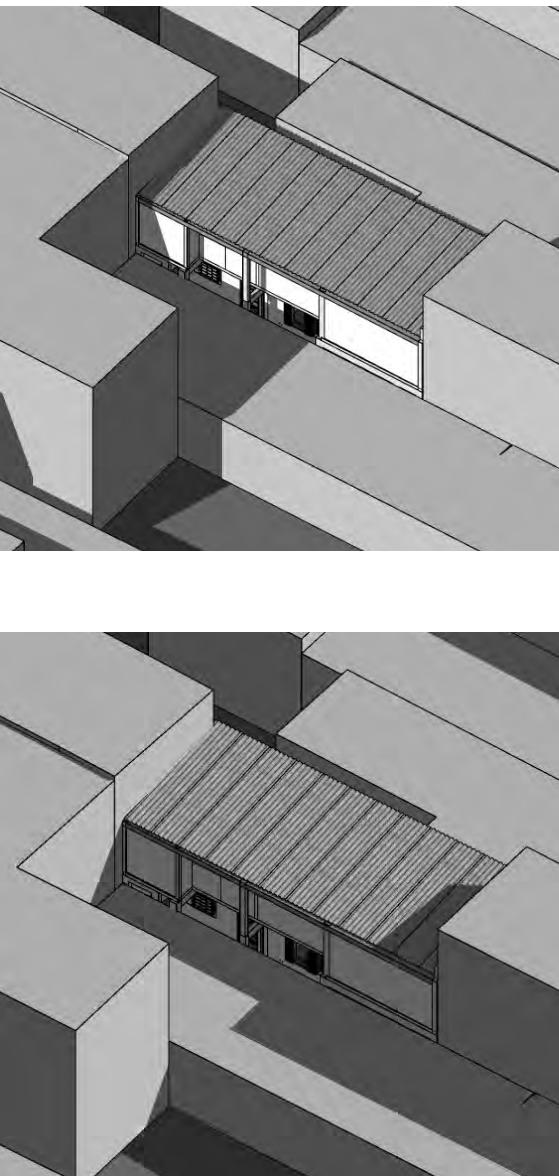


A construção ocupa quase a totalidade do lote. Com pouco espaço para aberturas de iluminação e ventilação. (da autora)

3.4 - SITUAÇÃO ATUAL



Implantação e Estudo de Sombras



Período da Manhã - 23 de Abril às 9:30h

Durante as manhãs, por ter a fachada com as aberturas voltadas a nordeste, a casa recebe radiação solar direta. No entanto, o pavimento térreo, por ter obstruções do pavimento superior e dos vizinhos, recebe apenas uma fração desta iluminação natural. Somente durante uma parte da manhã a luz solar consegue atingir a cozinha e o quarto dos filhos. Os demais cômodos são completamente sombreados.



Período da Tarde - 23 de Outubro às 15:30h

Para o período da tarde, o Sol se posiciona na fachada oposta às aberturas. Ou seja, todos os ambientes ficam sombreados.

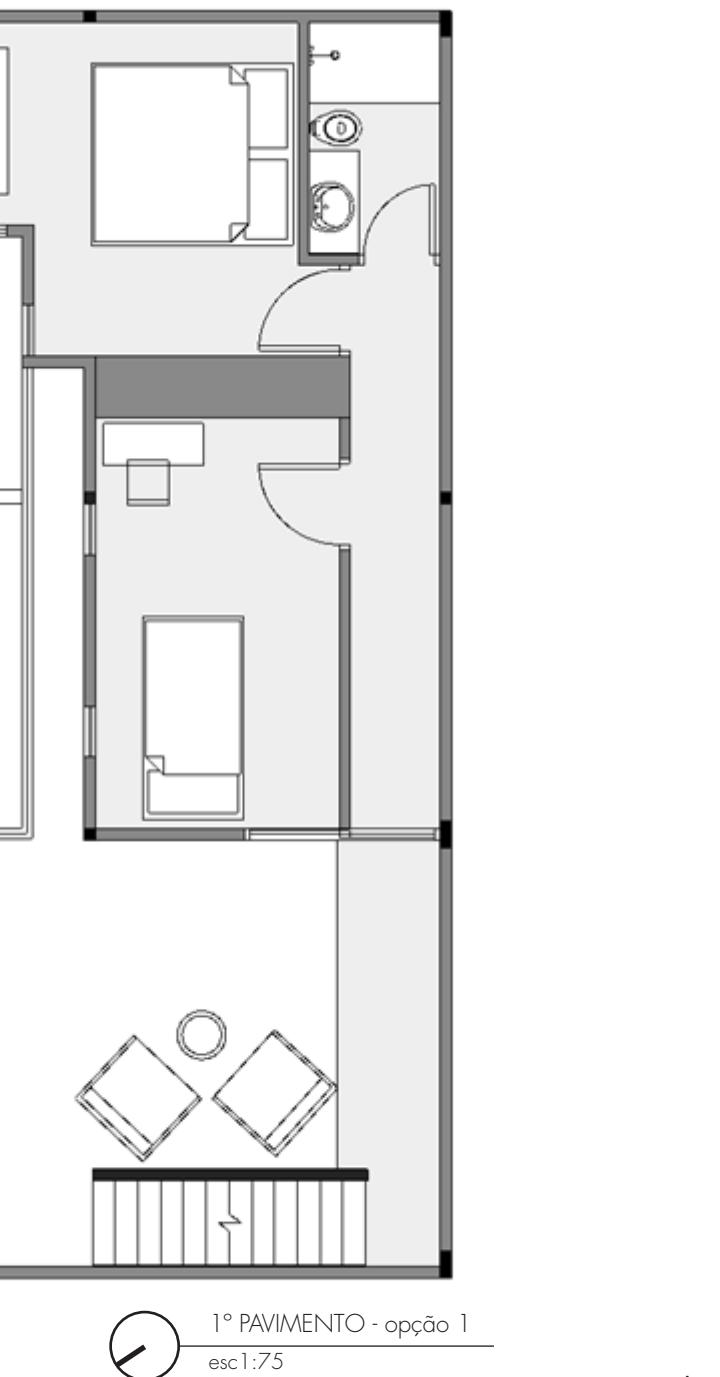


O estudo de sombras tem como objetivo avaliar a incidência de luz solar direta na edificação e a influência do entorno no sobreendimento das aberturas.

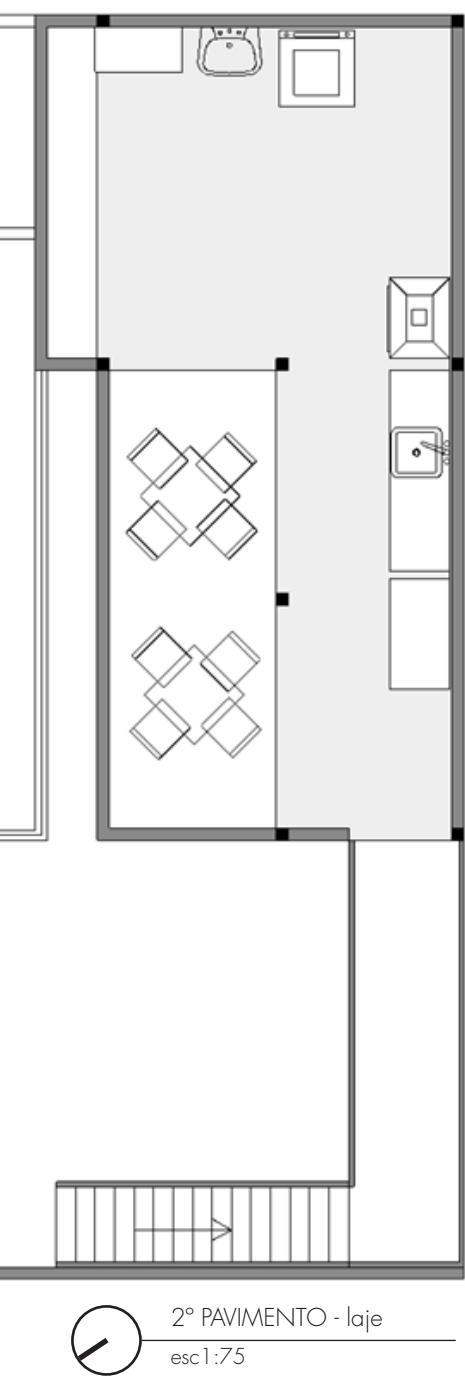
Com metodologia, a NBR 15.575 / 2013 prevê que para o estudo de iluminação natural, a análise seja feita para o período da manhã e para o período da tarde, de dois dias distintos: 23 de abril às 9h30 e 23 de outubro às 15h30.

Fotografia tirada no dia de outubro às 9:30, é possível notar a incidência de luz solar direta sobre as aberturas da cozinha e de um dos dormitórios. A janela do dormitório da casa está acoplada ao corredor e é completamente sombreada pelo pavimento superior. (autor)

3.5 - LAYOUT PROPOSTO



Víctor Luís Vital Martins - Sistemas Leves para Autoconstrução



Foram realizadas duas opções de planta para o primeiro pavimento, a fim de atender aos requisitos de Eliet para uma casa que possa se adaptar e atender a dois momentos distintos da vida de sua família.

O desenho para a definição dos espaços se baseou no formato básico que a edificação possui. No entanto, visto que o primeiro pavimento avança em balanço sobre o corredor do térreo. Foi decidido então pelo recuo das paredes em balanço, alinhando-as com as paredes do térreo onde estão as colunas e vigas. Este recuo permitiu a criação de um pequeno terraço, que possibilita a manutenção e limpeza das fachadas e esquadrias.

Ao subir as escadas a partir do térreo, encontra-se uma área aberta, que recebe sol constantemente. É um local de convivência com a possibilidade da montagem de um jardim. O acesso à área interna se dá por um caminho protegido pela passarela acima dele. A esquadria da porta de correr permite dois acessos diferentes: direto ao primeiro dormitório ou ao corredor que conecta os ambientes. O banheiro está localizado ao final do corredor e possui laje solar para a entrada de luz natural e acima do chuveiro há aberturas com blocos vazados para ventilação. O dormitório de casal está ao fundo e se aproveita do avanço da laje já existente ali para um aparador que abriga o oratório. Este avanço está coberto por telhas claras, que fornecem iluminação zenital criando um aspecto único para este espaço.

Ao adaptar o primeiro dormitório para uma sala, é possível criar uma cozinha com uma ilha central, onde estão o fogão e pia.

A laje é acessada através da escada e passarela metálicas e abriga a área de serviço com espaço coberto para estender roupas, além de área para churrasco.

Todas as colunas adicionadas ao projeto são metálicas e estão sobre as colunas de concreto do térreo. No primeiro pavimento, as colunas de concreto são pré-existentes e são todas mantidas no projeto.

A adaptação consiste em remover parte de drywall e fazer encanamento e coluna de água que está a fundo do teto.





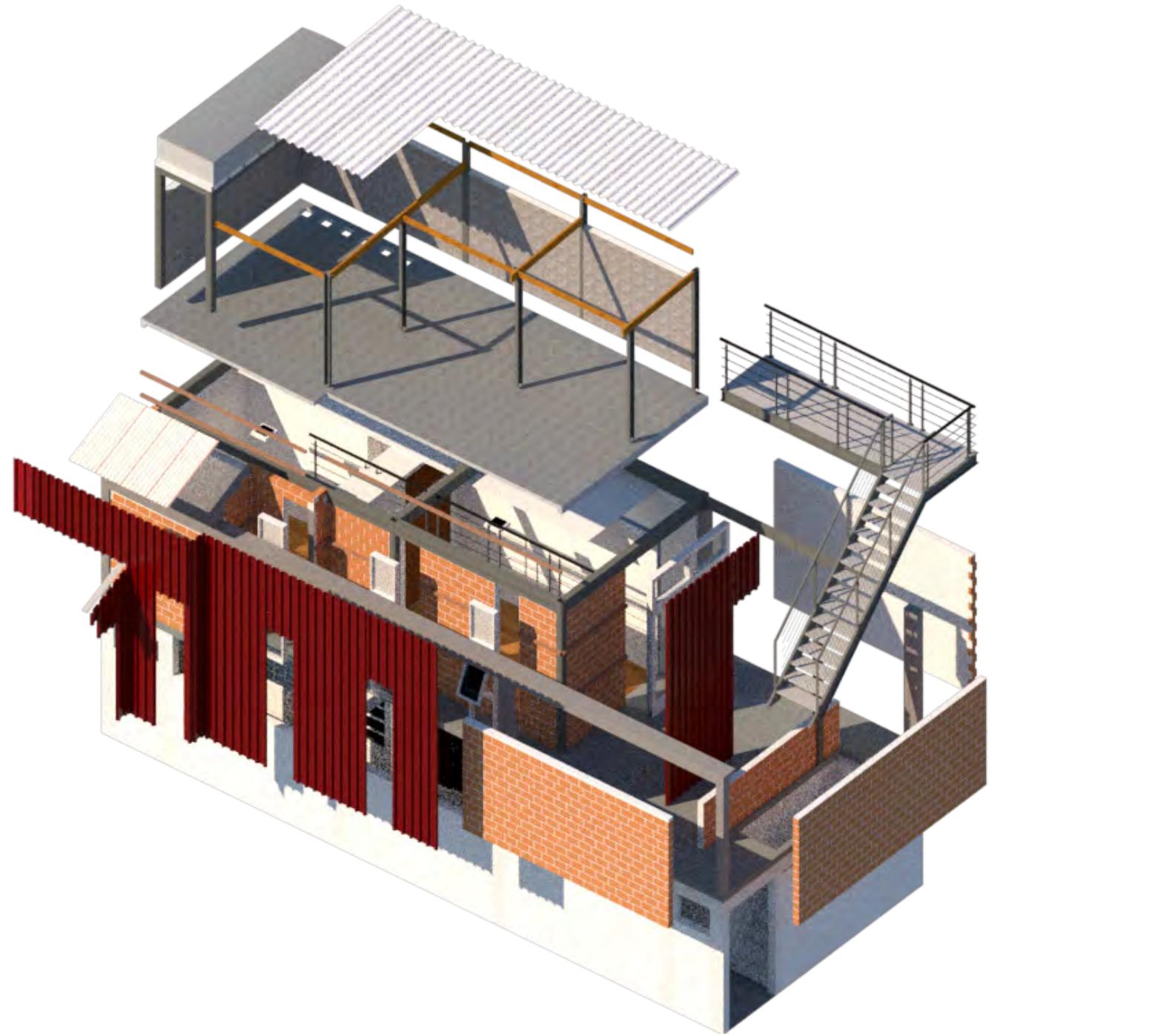
1º PAVIMENTO - dormitórios
esc 1:75



1º PAVIMENTO - dormitórios
esc 1:75



2º PAVIMENTO - laje
esc 1:75

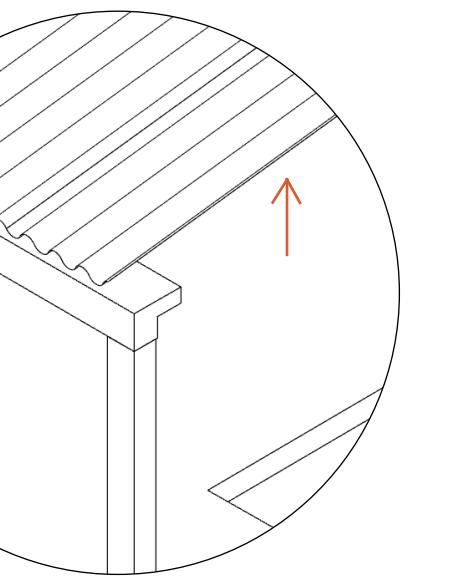


3.6 - ESCOLHA DE SISTEMAS E PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO



a) Remoção da Telha

A telha atual está com altura inadequada para o pé direito e sua remoção é necessária para a execução da laje. Estas telhas não poderão ser reutilizadas pois estão em condições inadequadas.

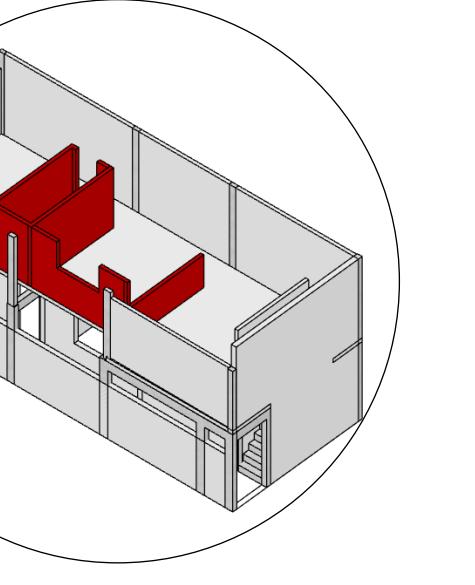
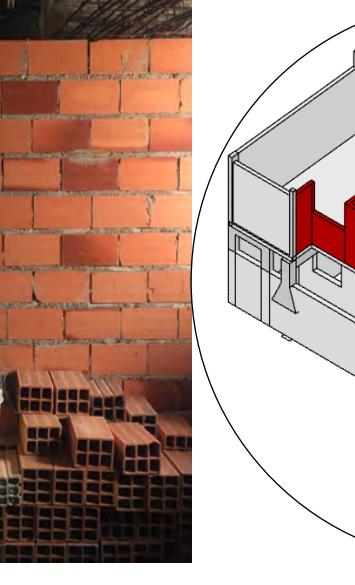


(do autor)

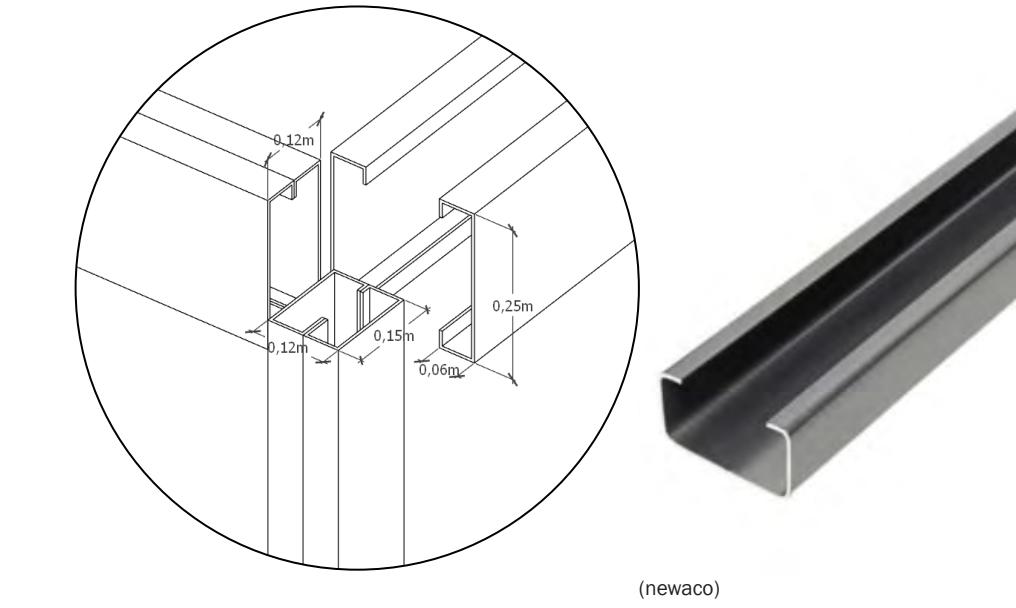


b) Demolição das paredes de alvenaria internas

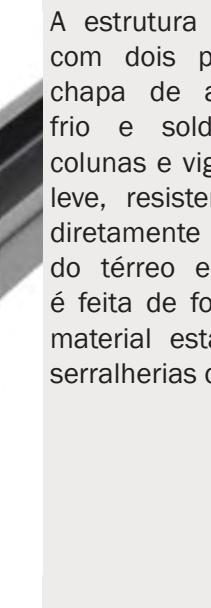
As paredes divisórias em alvenaria precisam ser demolidas para permitir o novo layout. A parede sobre o balanço também será removida para que seja reconstruída no alinhamento da estrutura. Todas as colunas e vigas existentes permanecem.



(do autor)

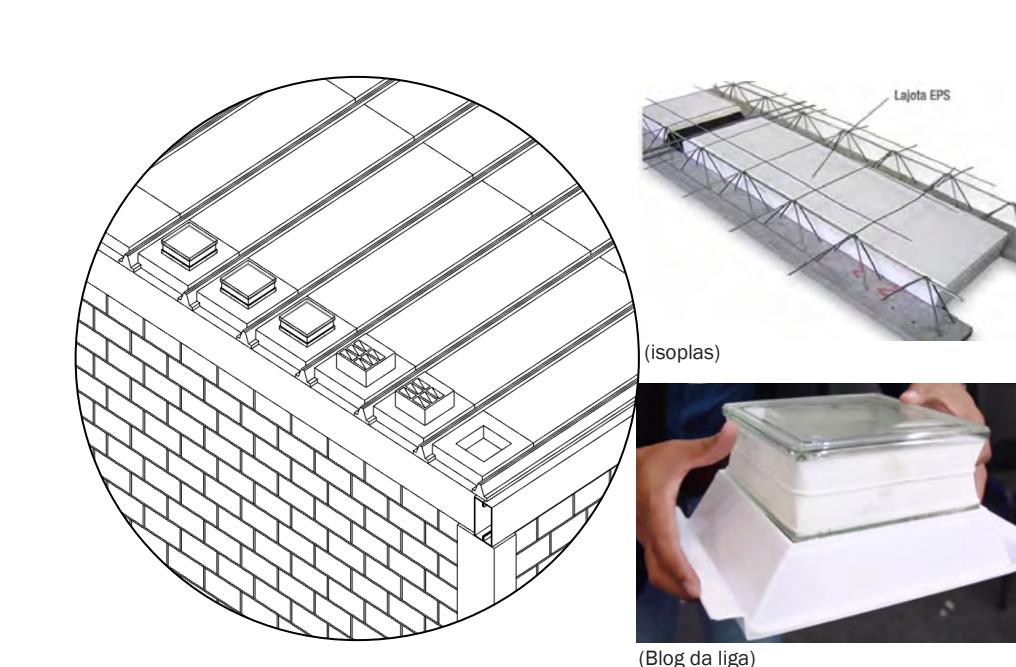


(newaco)



c) Estrutura metálica

A estrutura metálica é feita com dois perfis em U em chapa de aço dobradas a frio e soldadas, formando colunas e vigas. A estrutura é leve, resistente, está apoiada diretamente sobre as colunas do térreo e sua montagem é feita de forma rápida. Este material está disponível nas serralherias do bairro.



(isoplas)

(Blog da liga)

d) Laje em EPS

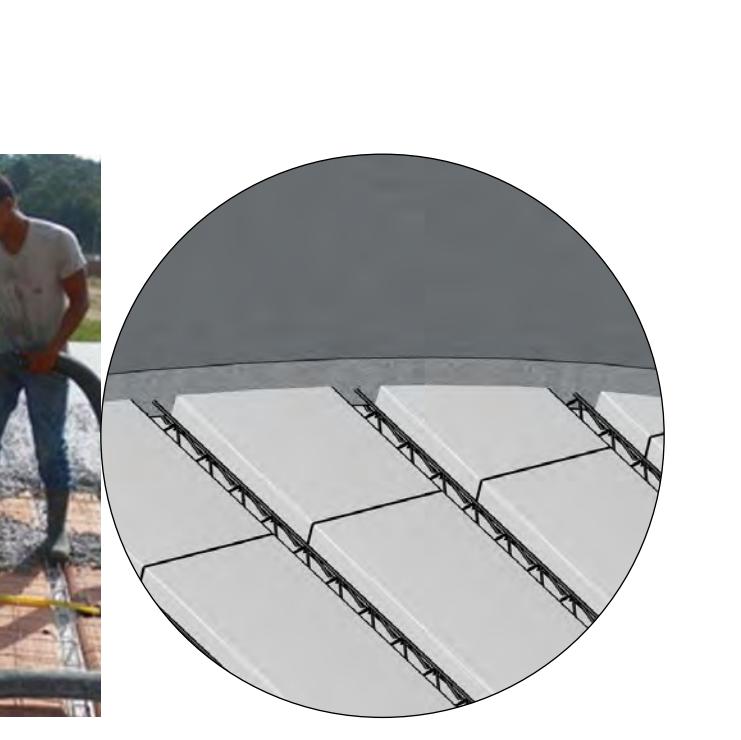
Este sistema está sendo cada vez mais usado nas casas autoconstruídas e tem vantagens sobre os sistemas mais industrializados como steeldeck ou laje alveolar, uma vez que é facilmente encontrado, é leve e tem propriedades de isolamento térmico. Sobre o banheiro estão instalados suporte para laje solar, permitindo entrada de luz natural





e) Concretagem da Laje

O preenchimento da laje é feito com concreto usinado. É necessária a contratação de um caminhão que bombeia o concreto para a laje. Este método é eficiente pela rapidez e tem uma boa relação custo-benefício. Apesar do acesso a um caminhão ser dificultado, a mangueira de bombeamento consegue alcançar grandes distâncias, permitindo assim, a concretagem em locais diversos.

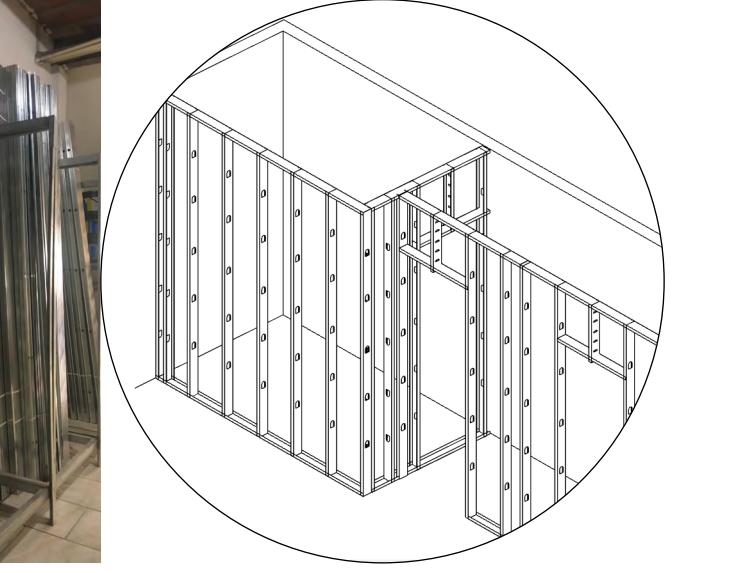


(solucoesindustriais.com.br)

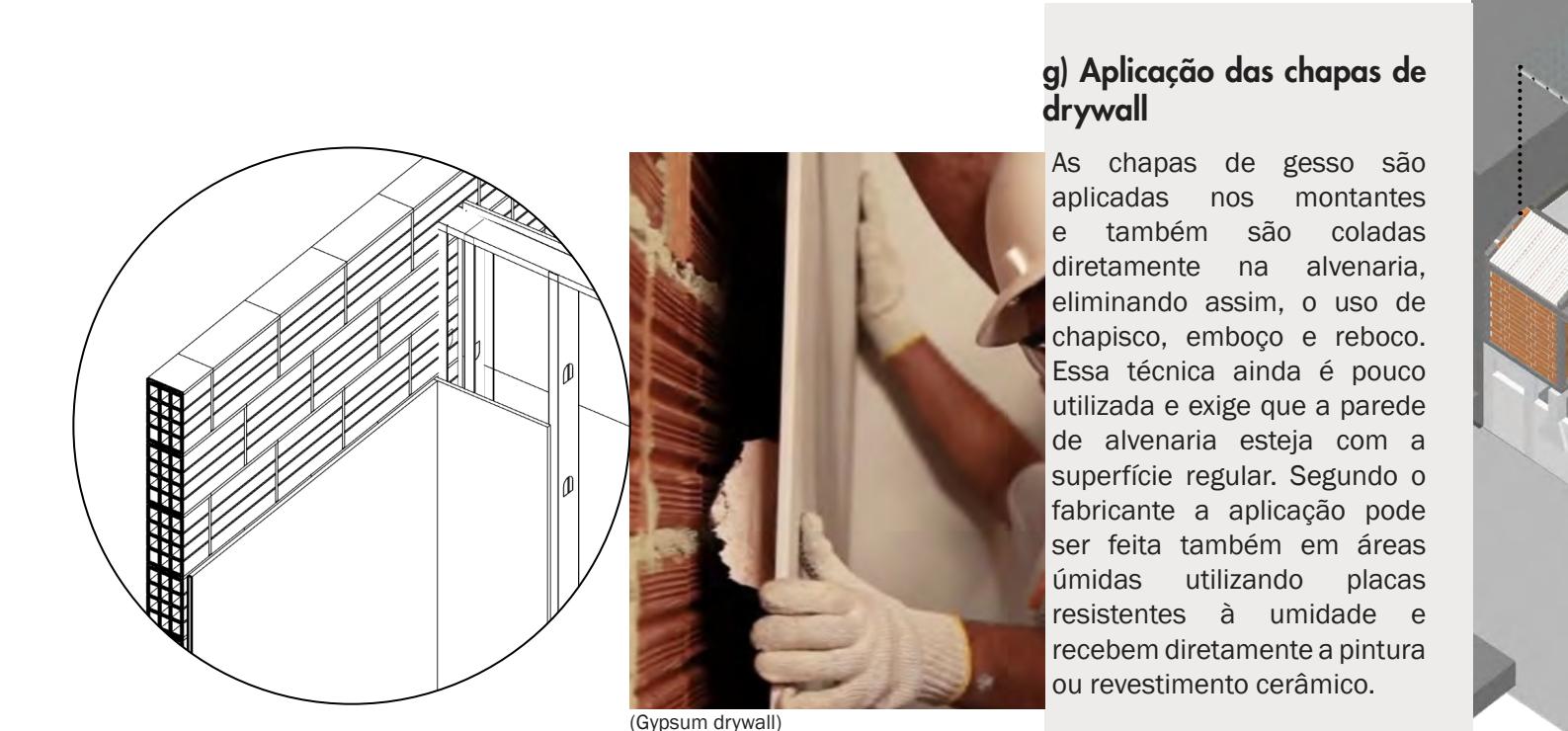


f) Instalação dos montantes de Drywall

Para as paredes internas, o drywall é uma solução leve, de montagem limpa e rápida que oferece qualidade de acabamento. Gessoiros da região fornecem os materiais e executam a instalação completa desse tipo de divisória.



(do autor)



(Gypsum drywall)

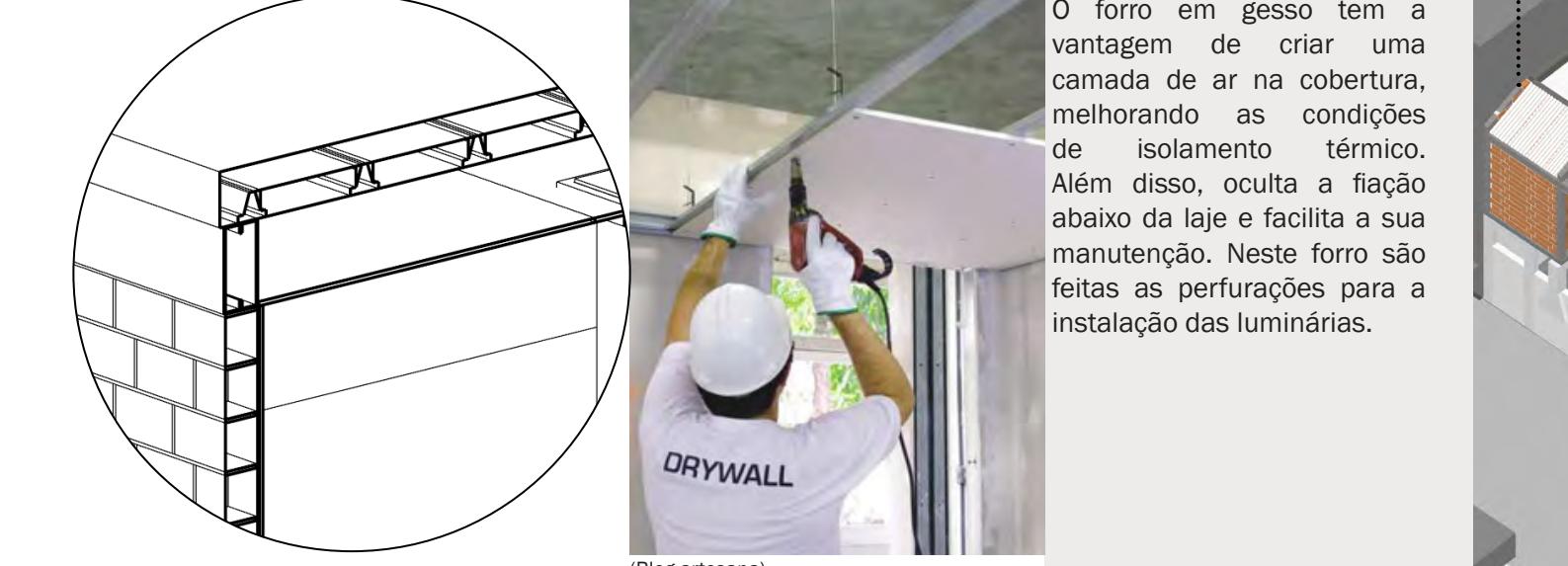


g) Aplicação das chapas de drywall

As chapas de gesso são aplicadas nos montantes e também são coladas diretamente na alvenaria, eliminando assim, o uso de chapisco, emboço e reboco. Essa técnica ainda é pouco utilizada e exige que a parede de alvenaria esteja com a superfície regular. Segundo o fabricante a aplicação pode ser feita também em áreas úmidas utilizando placas resistentes à umidade e recebem diretamente a pintura ou revestimento cerâmico.

h) Aplicação do forro em drywall

O forro em gesso tem a vantagem de criar uma camada de ar na cobertura, melhorando as condições de isolamento térmico. Além disso, oculta a fiação abaixo da laje e facilita a sua manutenção. Neste forro são feitas as perfurações para a instalação das luminárias.

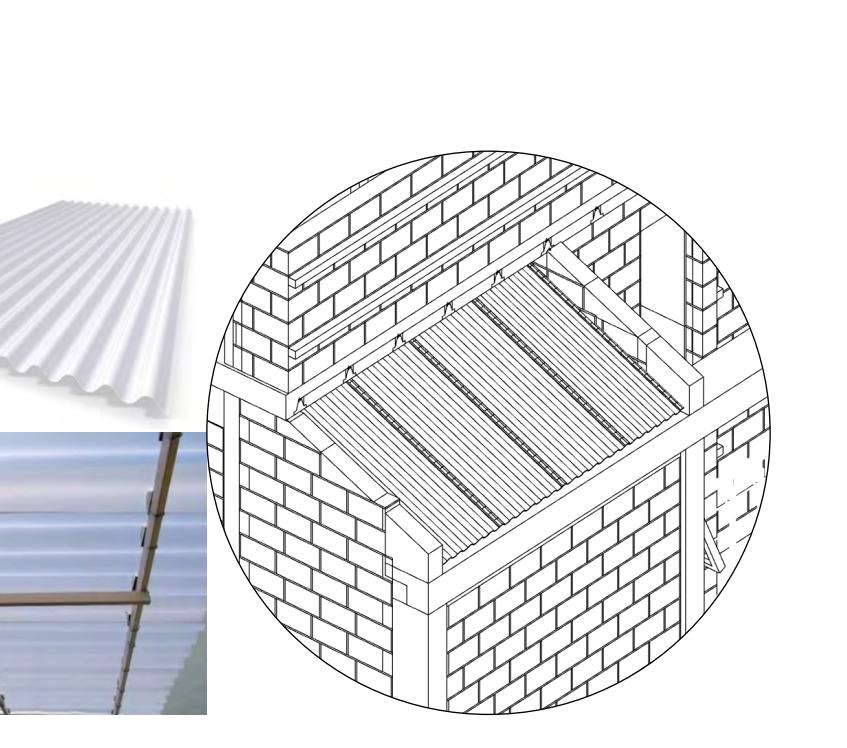


(Blog artesana)



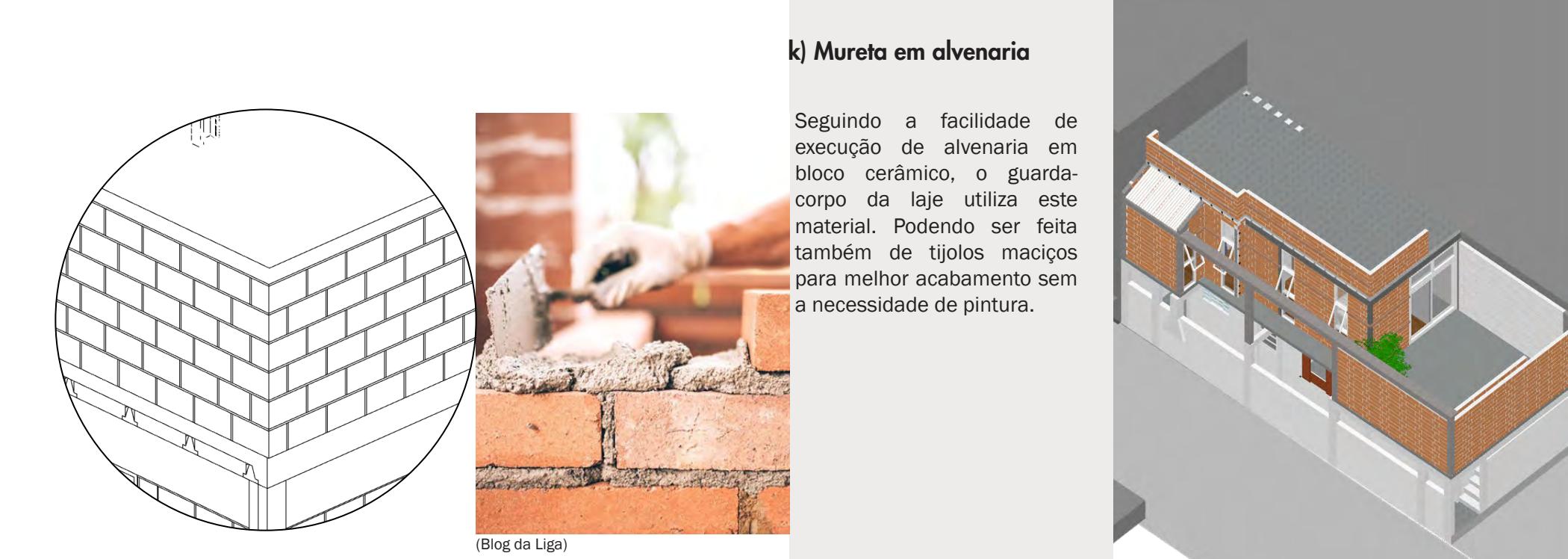
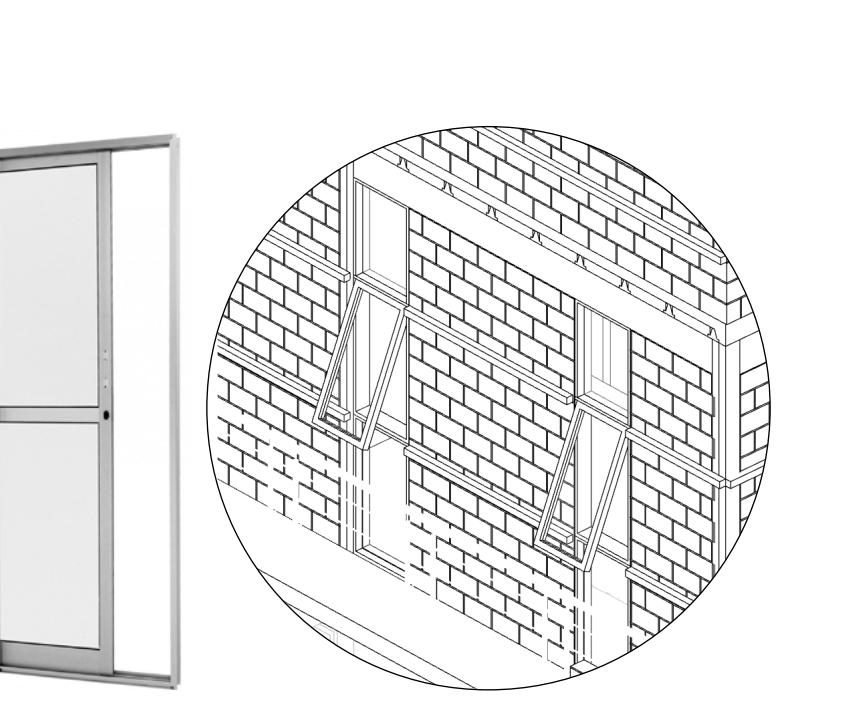
i) Telhas sobre o oratório no dormitório

Para adaptar à calha de concreto que existe no primeiro pavimento, a solução encontrada foi a aplicação de telhas inclinadas. Estas telhas podem ser leitosas, iluminando zenitalmente a área do oratório.



j) Esquadrias

As esquadrias vão do piso à viga de metal. Não sendo necessária a execução de verga e contraverga. Esta solução também impede o aparecimento de rachaduras nos cantos das aberturas, comuns nas casas por causa de problemas na execução. Estas esquadrias são feitas sob medida em alumínio por serralheiros do comércio local.



k) Mureta em alvenaria

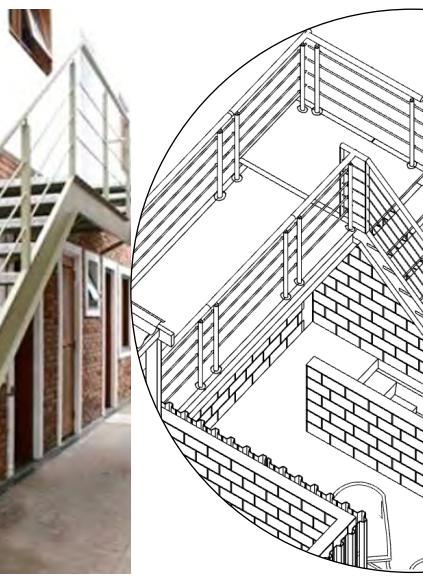
Seguindo a facilidade de execução de alvenaria em bloco cerâmico, o guarda-corpo da laje utiliza este material. Podendo ser feita também de tijolos maciços para melhor acabamento sem a necessidade de pintura.



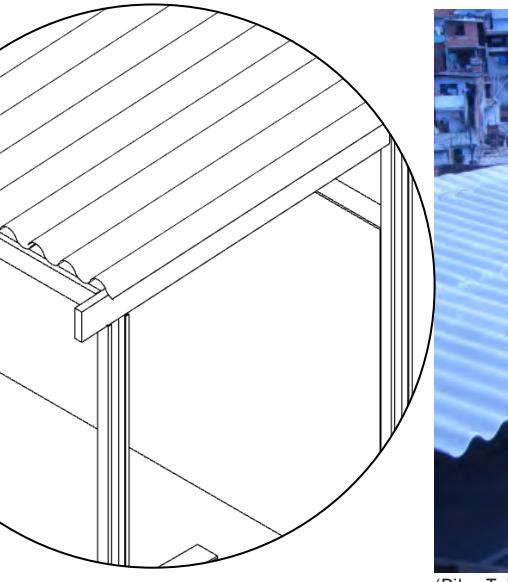
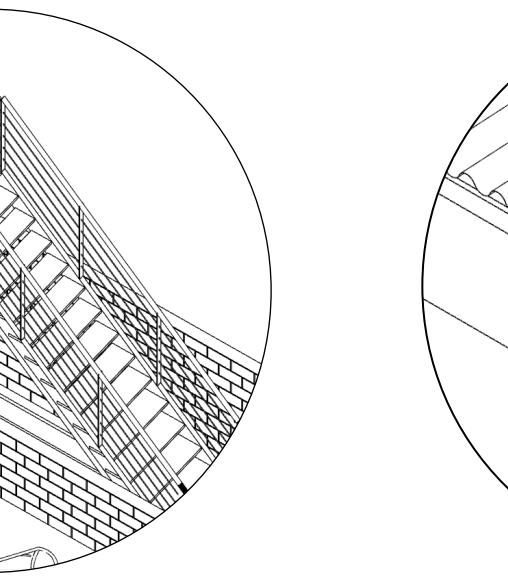


m) Escada, passarela e guarda-corpo metálico

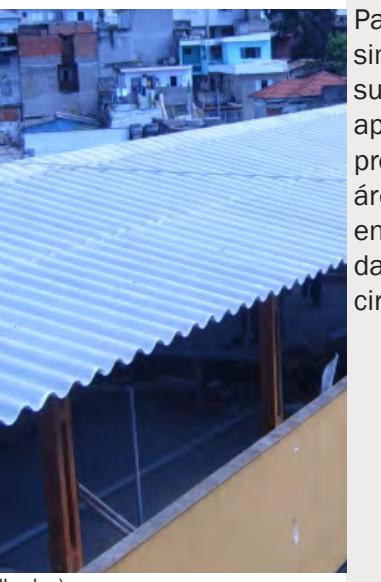
O conjunto da escada com a passarela permite o acesso à laje ao mesmo tempo em que protege o acesso do térreo para o primeiro piso. É feita sob medida por serralheiros que atendem ao bairro.



(Capital Metais)

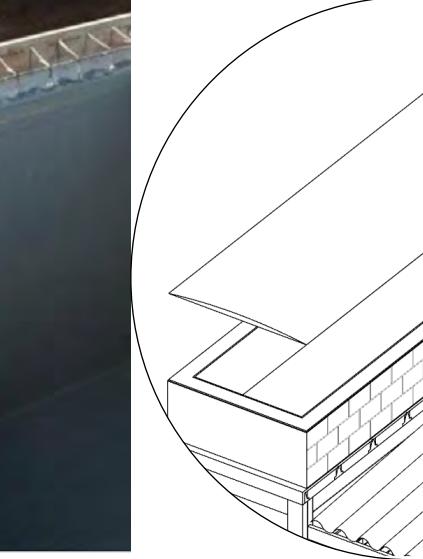


(Pilar Telhados)

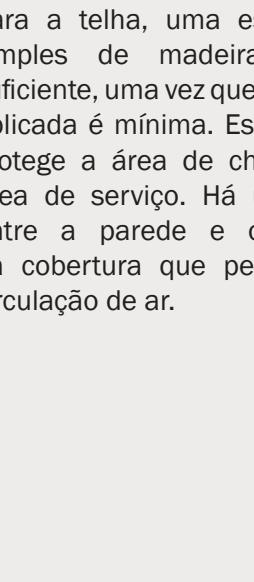
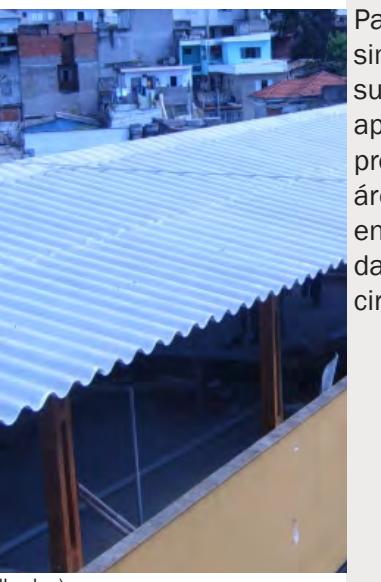
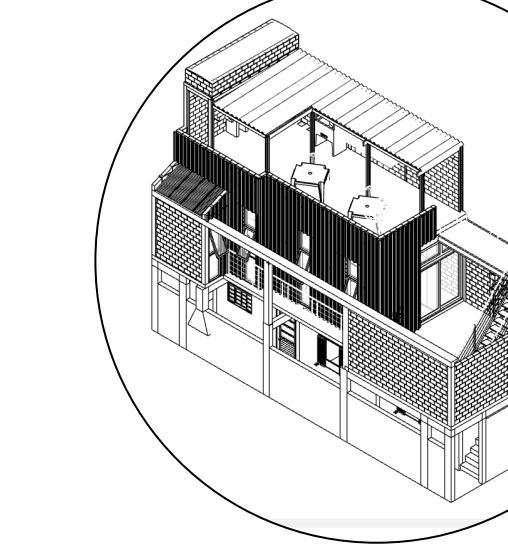
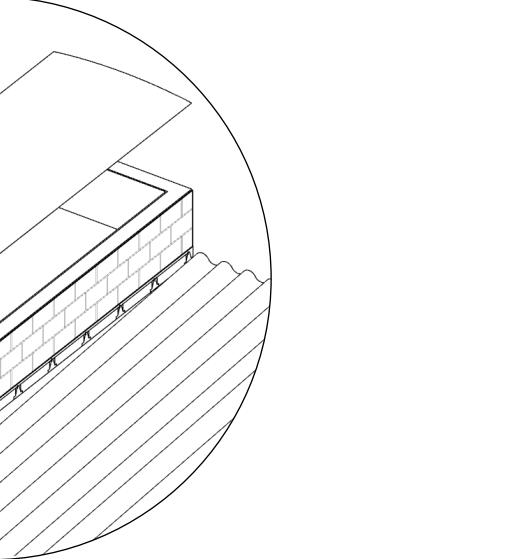


n) Reservatório de água

O reservatório de água é feito com estrutura metálica e alvenaria. A escolha por este método tem como objetivo distribuir a carga na estrutura. Uma vez que uma caixa de água comum aplica uma carga pontual de uma tonelada aproximadamente. O reservatório permite uma capacidade de 1 metro cúbico com altura de apenas 0,4m. Por estar no topo da residência, fornece pressão de água suficiente para o bom funcionamento dos equipamentos.



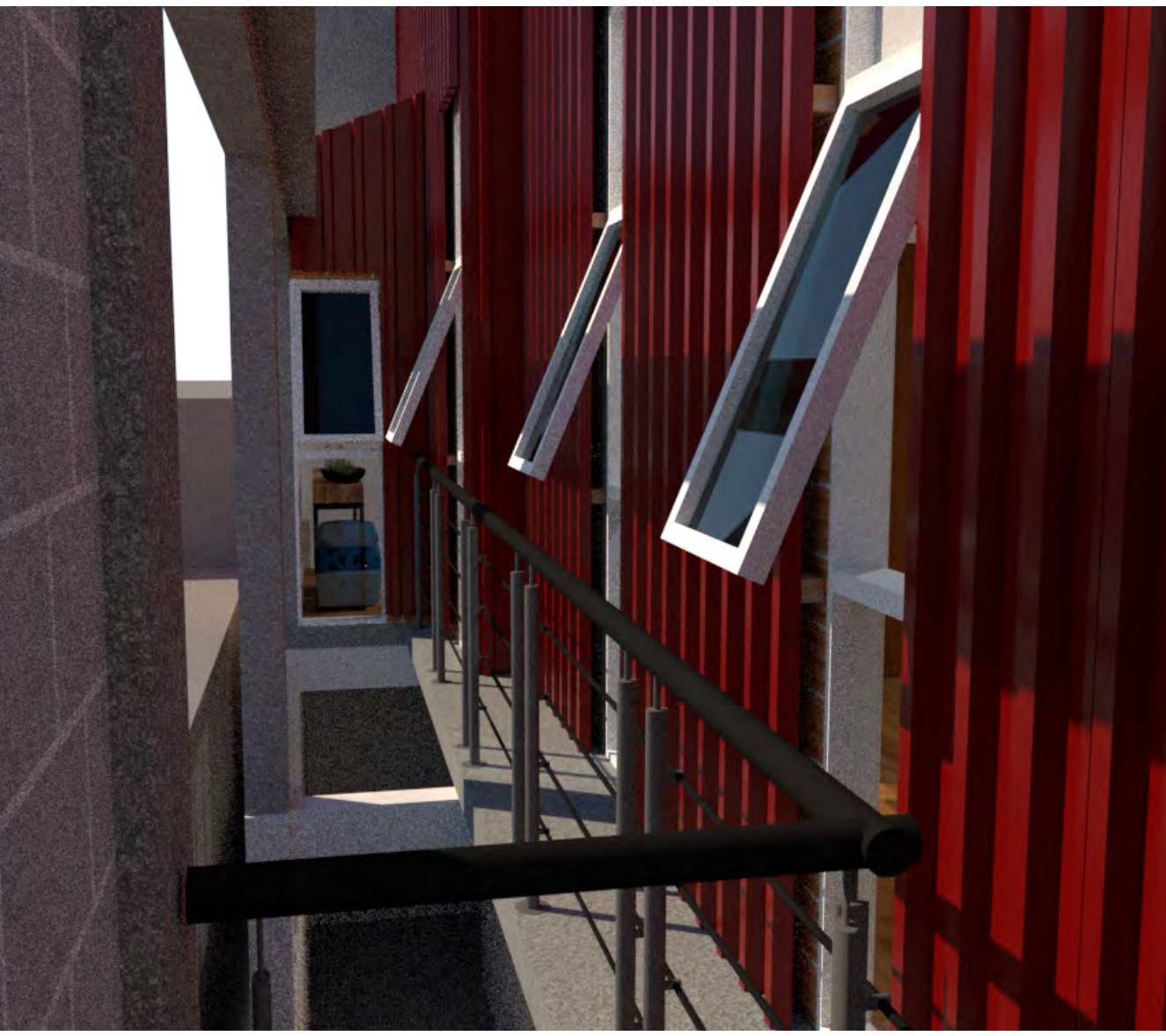
(ImperLaje)



p) Casa Finalizada

Finalmente, a casa pode receber os acabamentos, móveis e elementos decorativos. Este passo-a-passo tem a intenção de demonstrar que, com o devido planejamento, a obra pode ser realizada em etapas de acordo com a disponibilidade de recursos financeiros da família.





3.7 - PROPOSTA X AUTOCONSTRUÇÃO

O projeto de arquitetura para a casa de Eliete apresentado neste trabalho buscou melhorias significativas em comparação à casa que estava sendo construída ali seguindo os padrões replicados na autoconstrução. Foram seguidos os critérios definidos anteriormente, estabelecendo assim, uma proposta de inovação para a construção de baixo custo. Se faz necessário, portanto, realizar comparações em quesitos de conforto ambiental e de custos a fim de se comprovar a eficiência deste projeto e consequentemente da proposta apresentada.

Esta comparação, contudo, nunca poderá ser realizada com exatidão em sua complexidade. Pois, além de aspectos que podem ser medidos quantitativamente, existem outros qualitativos tão importantes quanto. São

questões sensoriais que definem a qualidade de vida de um indivíduo em sua residência, como por exemplo, a sensação de conforto, questões de saúde, o bem-estar, entre tantos outros fatores que não podem ser mensurados e precisarão ficar de fora desta análise.

Serão analisados, desta forma, aspectos que podem ser medidos quantitativamente e que sejam possíveis de serem simulados computacionalmente: Iluminação natural, capacidade térmica dos elementos de fachada e de cobertura além dos custos de elementos construtivos e mão de obra. Estas análises serão realizadas baseadas no primeiro pavimento da residência e utilizarão o layout que está disposto atualmente na obra em oposição ao que foi apresentado no projeto de arquitetura.

Este é o software utilizado nas simulações de projetos na empresa de consultoria de edificações onde estagiei.

3.7.1 - Análise Lumínica

Para a análise de iluminação natural, será utilizada a metodologia especificada pela NBR 15.575:2013 Desempenho de Edificações Habitacionais. Esta norma requer que sejam analisados os ambientes de estadia prolongada: sala de estar, dormitórios, cozinha e área de serviço. Estes ambientes devem receber no mínimo 60 lux de iluminação natural em seus centros geométricos, com ponto de medição localizado a 0,75m do piso e com as condições climáticas externas de céu nublado. A medição deve ser realizada para dois períodos distintos:

- Manhã - 23 de Abril às 9:30h
- Tarde - 23 de Outubro às 15:30h

Esta simulação foi realizada utilizando o software Relux. e consiste em redesenhar o projeto de forma simplificada. São modeladas as paredes, piso e cobertura, janelas e elementos externos da edificação que possam impactar a entrada de luz nos ambientes. Também é considerado o entorno do projeto. Sobre as superfícies são aplicados os materiais que contém suas respectivas informações de refletância à luz. Para o entorno é aplicada a refletância crítica que equivale a 30%.

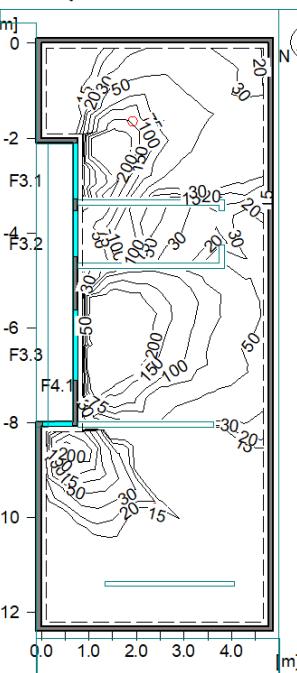
Resultados

Pela leitura dos resultados é possível perceber que a entrada de luz melhora consideravelmente entre a situação atual e o projeto proposto. No layout atual, o espaço reservado para uma sala de estar receberia cerca de somente 15 lux em seu centro. Muito abaixo dos valores mínimos estabelecidos em norma. Para os dois dormitórios, apesar de ambos atingirem os valores mínimos, nota-se que a luz não alcança o ambiente completamente. Ao fundo chegam cerca de 30 lux.

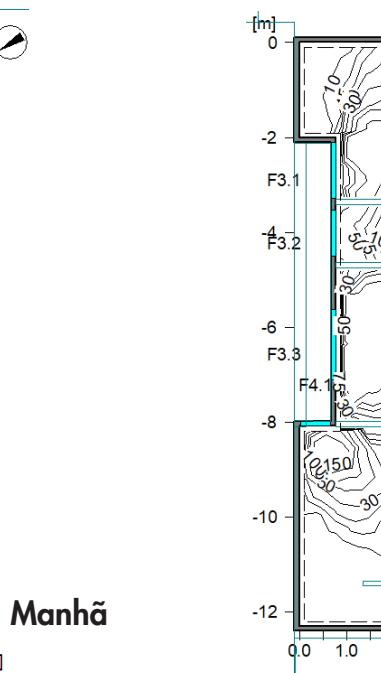
Já no projeto proposto, ao utilizar o espaço que seria uma sala de estar como um pátio, existe a possibilidade de mais aberturas. O dormitório de solteiro chega a atingir 500 lux em seu centro geométrico. Além disso a luz alcança as partes mais afastadas dos ambientes com mais intensidade.

É notável que não há uma diferença considerável entre os períodos da manhã e da tarde. Isso ocorre porque a simulação é realizada considerando o céu nublado. Ou seja, não existe a influência de luz direta sobre as fachadas, pois toda a luz é difusa.

Situação Atual

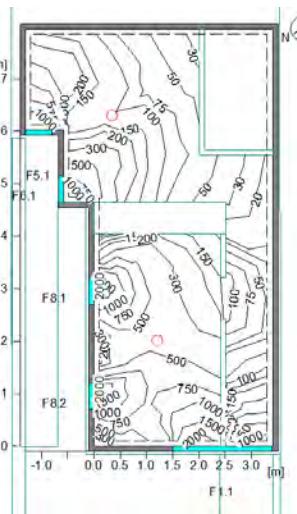


Manhã



Tarde

Projeto



Manhã



Tarde

3.7.2 - Análise das Propriedades Térmicas dos Materiais

O PROJETEEE, site desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, fornece ferramentas de análise e estratégias a fim de “fomentar melhorias nas práticas de uso dos recursos energéticos junto à sociedade”. O portal disponibiliza as características térmicas dos componentes construtivos comumente utilizados na construção civil.

A partir das referências encontradas, foi possível comparar as propriedades térmicas dos materiais que são usados na situação atual do estudo de caso, assim como os que são utilizados na proposta arquitetônica do trabalho.

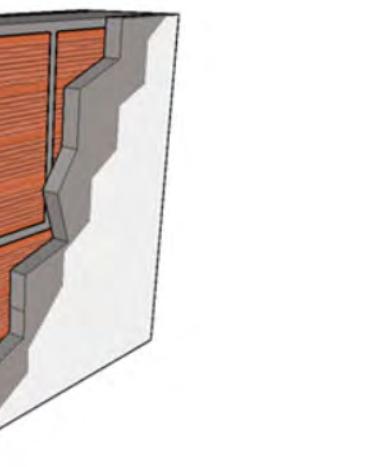
Parede Externa

Para as paredes externas, foi considerado que a parede da situação estaria com revestimento de argamassa de 2,5cm. Situação favorável, uma vez que é comum na autoconstrução que o face exterior permaneça com os blocos cerâmicos expostos. Portanto a composição de camadas para a situação atual utilizada na análise é:

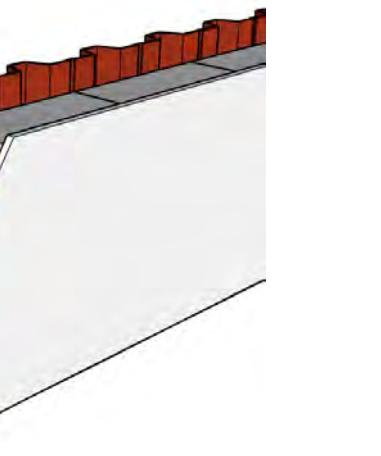
Argamassa (2,5cm)
Bloco Cerâmico (12,0cm)
Argamassa (2,5cm)

Já para a parede proposta no projeto, como visto anteriormente, segue a seguinte composição:

Placa metálica (0,06cm)
Camada de Ar (>5cm)
Bloco Cerâmico (12,0cm)
Placa de Gesso (1,25cm)



Modelo de parede da situação atual (PROJETEEE)



Modelo de parede da proposta (do autor)

Resultados

Os valores exibidos nos resultados comprovam a eficiência do modelo de parede apresentado na proposta. O conjunto possui resistência térmica de 0,67 enquanto o modelo convencional é menor: 0:48. No entanto, o valor mais relevante nesta análise é a Transmitância Térmica, ou seja, a quantidade de calor que passa pelo material e entra no interior do ambiente. Quanto mais baixo este valor, melhor, já que uma transmitância alta significa que a parede está permitindo mais calor penetrar o interior da casa. Comparando, temos então transmitância térmica de 2,1 W/m²K na situação atual contra 1,5 W/m²K na proposta.

É importante lembrar que, como mencionado anteriormente, foi utilizado na comparação uma parede com revestimento de argamassa, cujos resultados são melhores que os de uma parede com blocos expostos. A título de comparação, se a parede tivesse a face externa com blocos expostos, sua transmitância seria de 2,93 W/m²K.

Situação Atual

EXTERIOR	SEU MATERIAL			
CAMADA	MATERIAL	RESISTÊNCIA TÉRMICA		
①	1	Argamassa 2,5	0,025	Resistência Térmica Total: 0,48
②	2	Bloco cerâmico 12x19x19 cm 12	0,256	Atraso Térmico φ(horas): 3,4
③	3	Argamassa 2,5	0,025	Capacidade Térmica (J/m ² K): 3,4
				Transmitância Térmica (W/m ² K): 2,1

(PROJETEEE)

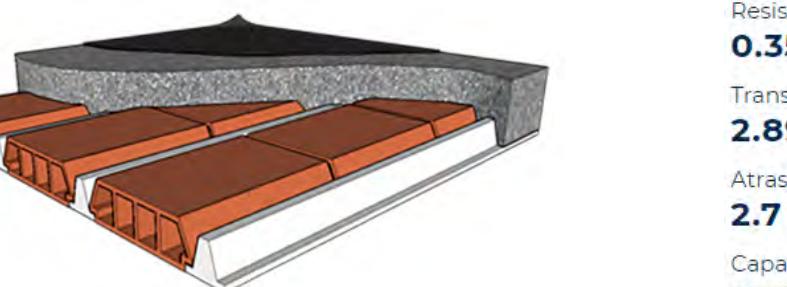
Projeto

EXTERIOR	SEU MATERIAL			
CAMADA	MATERIAL	RESISTÊNCIA TÉRMICA		
①	1	Telha metálica 0,1	0	Resistência Térmica Total: 0,67
②	2	Câmara de ar > 5cm Fluxo Horizontal 0	0,17	Atraso Térmico φ(horas): 3,1
③	3	Bloco cerâmico 12x19x19 cm 12	0,256	Capacidade Térmica (J/m ² K): 3,7
④	4	Placa de gesso 1,25	0,036	Transmitância Térmica (W/m ² K): 1,5

(PROJETEEE)

Cobertura

A análise da cobertura segue o mesmo caminho do estudo das paredes. Foram comparadas as lajes feitas com lajotas cerâmicas em contraposição às lajes de EPS utilizadas no projeto.



Modelo de laje pré-moldada cerâmica (PROJETEEE)



Modelo de laje pré-moldada em EPS (PROJETEEE)

Resultados

Novamente, o sistema de laje do modelo proposto possui resultados superiores aos valores do sistema convencional como mostram os números abaixo:

Laje pré-moldada cerâmica 12 cm

Resistência
0,35 m²K/W

Transmitância
2,89 W/m².K

Atraso Térmico
2,7 h

Capacidade Térmica
167 kJ/m²K

(PROJETEEE)

Laje pré-moldada EPS 12 cm

Resistência
0,55 m²K/W

Transmitância
1,80 W/m².K

Atraso Térmico
2,5 h

Capacidade Térmica
132 kJ/m²K

(PROJETEEE)

3.7.3 - CUSTOS

O estudo sobre os custos envolvidos na construção é de grande complexidade e sua predição precisa é praticamente impossível. Os valores de material e mão de obra se alteram por diversos fatores como localização, inflação, tipo de comércio, marcas, tempo de execução, entre outros. Sendo assim, a comparação exata entre valores neste trabalho é inconcebível.

Além disso, o conceito de custo vai além do simples preço de uma mercadoria ou mão de obra. Materiais de fácil manutenção, rápida execução e longa vida útil oferecem vantagens sobre os itens de baixa qualidade. No vocabulário popular é o que se costuma dizer quando “o barato sai caro”.

No entanto, os argumentos apresentados neste trabalho seriam invalidados caso as soluções adotadas trouxessem custos muito elevados em comparação aos sistemas convencionais. Já que estas soluções simplesmente não seriam adotadas pelo público para o qual elas foram desenhadas. Portanto, para este trabalho, o método para estabelecer comparações entre os custos envolvidos na construção foram os seguintes:

Apresentar o projeto de arquitetura para os agentes que executam cada tipo de serviço no Jardim Mirna especificamente. Foram consultados um pedreiro, um gesso e um serralheiro. Que fizeram o orçamento de suas respectivas partes do projeto. Em seguida, baseado no valor da hora do pedreiro, foram utilizadas calculadoras online que auxiliam no planejamento de custos em obras convencionais.

O Serralheiro - Estrutura e escada metálica

Val é vizinho à casa do projeto, possui uma serralheria no bairro e seus serviços incluem a montagem de portões e escadas entre outras estruturas em aço. Ao aviso projeto, passou os valores para o material que é encomendado por ele mesmo e de sua mão de obra para a soldagem dos componentes *in loco*.

Descrição do Serviço / Material	Vl/or Unit R\$	Quantidade	Vl/or Total R\$
Perfil de chapa de aço dobrada a frio. Seção de 0,20m para as vigas	280,00 a cada 6m	6m	1.680,00
Perfil de chapa de aço dobrada a frio. Seção de 0,15m para as colunas	250,00 a cada 18m	6m	750,00
Mão de obra para execução das colunas e vigas	10.000,00	1	10.000,00
Perfis e chapas de aço para escada e passarela com guarda-corpo	20.000,00	1	20.000,00
Mão de obra para execução da escada e passarela	15.000,00	1	15.000,00
Total			80.500,00

O Pedreiro - Paredes de Alvenaria e Laje em EPS

Foi consultado o pedreiro Edinaldo, mais conhecido como “Cabelo”. Ele é morador do bairro e executa obras com frequência no entorno, além de trabalhar em obras de alto padrão em outros locais. Sua diária tem o valor de R\$ 140,00 e caso precise de um ajudante, há um acréscimo de R\$ 70,00. No entanto, para o execução do projeto, ele passou valores fechados como explicado na tabela abaixo.

Descrição do Serviço / Material	Valor Unit. R\$	Quantidade	Valor Total R\$
Demolição das paredes a serem removidas, execução das paredes de alvenaria propostas (19,4m ²) e execução da laje de EPS (laje de 32m ²)	2.300,00	1	2.300,00
Tijolos para 19,4m ² de parede de alvenaria	0,65 / unid	583	379,00
Cimento para parede de 19,4m ²	27,00 / saco	3	81,00
Areia com liga para parede de 19,4m ²	24,00 / m ³	1,17 m ³	28,00
Lajota de Isopor	25,00 / m ²	32 m ²	800,00
Vigotas pré-moldadas	49,00 / m ²	20	1.000,00
Malha de Ferro	35,00 / m ²	32 m ²	1.120,00
Contratação de caminhão de concreto usinado	500,00	1	500,00
Concreto Usinado	260,00 / m ³	4 m ³	1.040,00
Total			7.248,00



Serralheria do Val (do autor)

Edinaldo acrescentou que no projeto, ao propor um espaço aberto no primeiro pavimento, há economia na construção da laje. Disse que caso a laje cobrisse todo o pavimento, totalizando 50m² como estava colocado no planejamento inicial dos moradores, seria cobrado R\$ 3.500,00 em mão de obra para a montagem dessa laje além do aumento considerável de material a ser empregado.

O Gesseiro - Paredes de Drywall

Na conversa com o gesseiro Ademir, que tem uma loja na avenida que acessa o Jardim Mirna, foi exibida a proposta e feito o levantamento da metragem necessária para casa da Eliete. Ele explicou que não havia ainda executado o revestimento de placas de Drywall coladas diretamente na alvenaria, mas que conhece a técnica. Foram feitos orçamentos para três serviços distintos que incluem o material e a mão de obra.

Descrição do Serviço / Material	Valor Unit. R\$	Quantidade	Valor Total R\$
Montagem de parede de drywall	85,00 / m ²	25,2 m ²	2.142,00
Aplicação de drywall colado sobre alvenaria	60,00 / m ²	50,2 m ²	3.012,00
Montagem de forro em drywall	65,00 / m ²	28,6 m ²	1.859,00
Total			7.013,00

Considerações

Os orçamentos realizados contemplam quase a totalidade da obra. Somam R\$22.311,00 e deixam a ver ainda a pintura, revestimento cerâmico, piso, instalações elétricas e hidráulicas, entre outros detalhes. Estes itens, no entanto, não tem seus custos alterados por esta proposta de trabalho uma vez que serão executados da mesma forma que em construções convencionais.

O valor alcançado nos orçamentos da proposta podem ser considerados baixos ou equivalente ao de uma obra autoconstruída. Mas, como mencionado anteriormente, a obra envolve outros valores que não podem ser quantificados. Qualidade dos espaços, conforto ambiental e segurança fazem parte do planejamento da proposta e têm o seu devido valor agregado.



Gessoaria onde trabalha Ademir (do autor)

CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento deste trabalho, um dos principais desafios foi o de realizar o recorte temático específico. Apesar da ideia inicial, de apresentar uma proposta de melhoria para a autoconstrução, ser mantida, o estudo sobre a questão habitacional e sua complexidade se mostra gigantesco. Há inúmeras possibilidades de abordagens sobre este tema e também sobre suas soluções.

Há décadas que vemos surgir programas governamentais que visam solucionar o déficit habitacional. Ainda assim, o problema persiste, uma vez que nenhuma proposta pode solucionar definitivamente a questão sem passar pela diminuição da desigualdade.

Neste disscurso, se pode compreender o nível de organização da construção informal e das periferias da cidade. Quando ignoradas pelo poder público ou pelos grandes agentes do capital, a população se organiza para suprir suas próprias demandas. Hoje, as periferias das grandes cidades são lugares vibrantes, com grande variedade de comércio e serviços. Negócios são formados por empreendedores dos próprios bairros. O mesmo acontece com a construção civil. Uma vez que estes não tem acesso ao mercado regular, empreendem a construção de sua própria casa e toda uma rede de lojistas, pedreiros, marceneiros, serralheiros, vidraceiros, está disponível para dar suporte a este modelo.

Esta dinâmica é muito importante e o mercado de autoconstrução está consolidado. Uma vez que, mesmo as experiências mais recentes de programas habitacionais, como o Minha Casa Minha Vida, apesar de trazer grandes avanços, ainda não permite que os processos observados na autoconstrução, como o ampliação da

casa, a possibilidade de mais familiares morarem no mesmo lote ou ainda a escolha pelo desenho da planta, ocorram da mesma forma.

Por este motivo, pensar em melhorias de tecnologias e sistemas construtivos voltados para as obras nas periferias é persistente. Novas tecnologias, que anos atrás seriam consideradas impossíveis de alcançar as classes mais baixas, hoje estão disponíveis. Esta classe passou a consumir eletrônicos, ter acesso à internet e à informação. Agora, as tecnologias e sistemas leves de construção se mostram igualmente disponíveis e acessíveis. No entanto, para seu uso adequado, o projeto de arquitetura se faz essencial.

O desafio, portanto, é levar a boa arquitetura, a arquitetura útil, ao mercado da autoconstrução, a fim de fornecer à milhões de residências irregulares, condições para que possam abrigar com dignidade, segurança, conforto e boas condições de higiene todas as Elietes, Paulos, Luanas e Vinícius que existem espalhados pelo país.

BIBLIOGRAFIA

ASSAD, F. A. In: Reformas Habitacionais e Transformação Social, TEDx Laçador, 2015. Disponível em: (https://youtu.be/UGV5MzrR_VU) Acesso em Novembro, 2019.

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.; (2015). Manual da Construção Industrializada - Conceitos e Etapas. Brasília: ABDI.

BALTHAZAR, R. D.; A permanência da Autoconstrução: Um Estudo de Sua Prática no Município de Vargem Grande Paulista - Dissertação de Mestrado. São Paulo: FAUUSP, 2012 .

BONDUKI, N.; Origens da Habitação Social no Brasil. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

CABRAL, G.; A Autoconstrução da Habitação Urbana: um estudo de caso em Paraisópolis. Trabalho Final de Graduação. São Paulo: FAUUSP, 2017.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção.; Desempenho de Edificações Habitacionais: Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013. Brasília: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013

Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB); Manual para a Implantação de Assistência Técnica Pública e Gratuita a Famílias de Baixa Renda para Projeto e Construção de Habitação de Interesse Social. São Paulo: Tecnodata Educacional, 2010

LEITE, L. C.; Avaliação de Projetos Habitacionais: Determinando a Funcionalidade da Moradia Social. São Paulo: Ensino Profissional, 2006

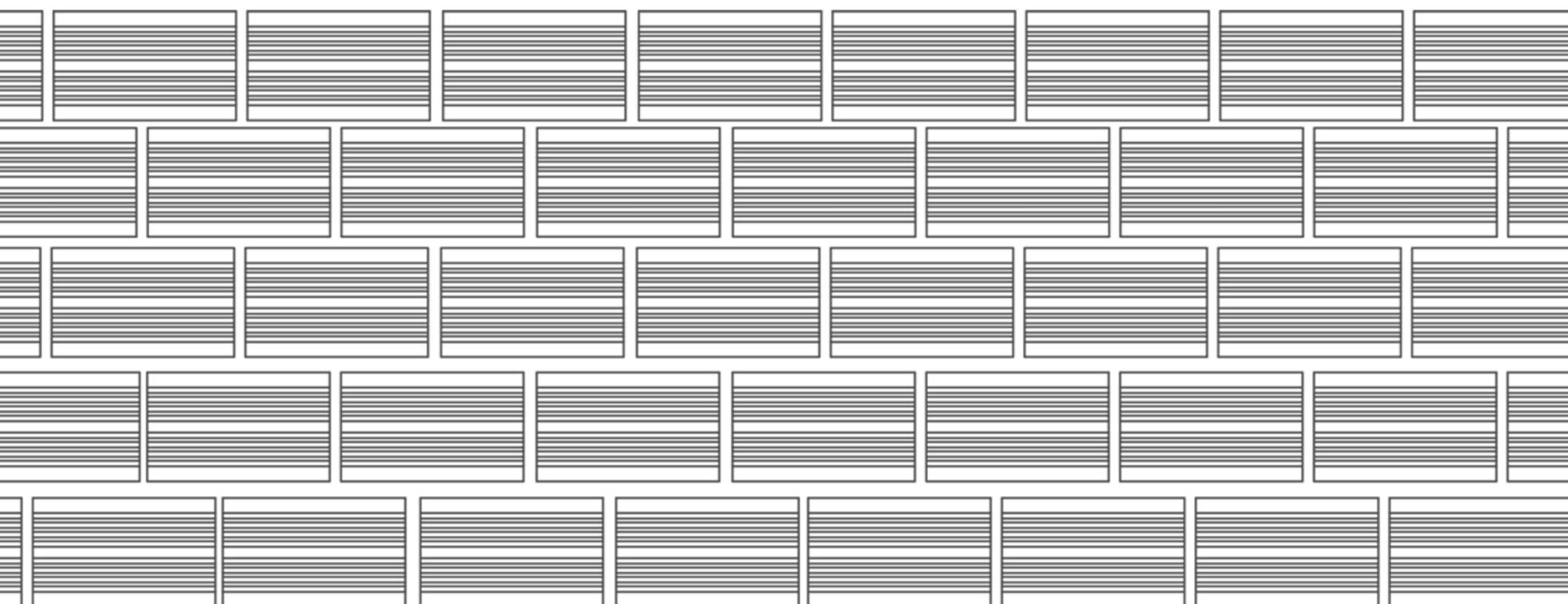
MARICATO, E.; Autoconstrução, a Arquitetura Possível. Em E. Maricato, A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial (pp. 71-93). São Paulo: Alfa-Ômega, 1982

MAUTNER, Y.; A Periferia como Fronteira de Expansão do Capital. Em S. R. Schiffer, & C. Deák, O Processo de Urbanização do Brasil. São Paulo: Edusp, 2015

Secretaria de Habitação de São Paulo.; Plano Municipal de Habitação . São Paulo: Imprensa Oficial, 2016

SOMBRA, D.; De Casa em Casa: Autoconstrução e Melhorias Habitacionais no Loteamento Santa Cecília - Trabalho Final de Graduação. São Paulo: FAUUSP, 2017

O uso e reprodução do conteúdo deste trabalho é autorizado desde que citadas as devidas fontes



FAUUSP
2019

