



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo**

**MARIANA CRISTINA ADÃO**

**SENSIBILIDADE E ADEQUAÇÃO DE FERRAMENTAS  
DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE A  
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL**

**CAMPINAS**

**2018**

**MARIANA CRISTINA ADÃO**

**SENSIBILIDADE E ADEQUAÇÃO DE FERRAMENTAS  
DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE A  
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Mestra em Arquitetura, Tecnologia e Cidade na área de Arquitetura, Tecnologia e Cidade.

**Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Gomes da Silva**

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA MARIANA CRISTINA ADÃO E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. VANESSA GOMES DA SILVA.

ASSINATURA DA ORIENTADORA

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'V' followed by a circle and a horizontal line, representing the name Vanessa Gomes da Silva.

**CAMPINAS**

**2018**

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** FAPESP, 2016/11291-4  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6023-4886>

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura  
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

Ad19s Adão, Mariana Cristina, 1991-  
Sensibilidade e adequação de ferramentas de avaliação de sustentabilidade a habitação de interesse social no Brasil / Mariana Cristina Adão. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Vanessa Gomes da Silva.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Sustentabilidade. 2. Avaliação. 3. Ferramenta. 4. Habitação. I. Silva, Vanessa Gomes da, 1971-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

#### Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Sustainability assessment tools' sensitivity and suitability to social housing developments

**Palavras-chave em inglês:**

Sustainability

Evaluation

Tool

Housing

**Área de concentração:** Arquitetura, Tecnologia e Cidade

**Titulação:** Mestra em Arquitetura, Tecnologia e Cidade

**Banca examinadora:**

Vanessa Gomes da Silva [Orientador]

Doris Catharina Cornelie K Kowaltowski

Silvia de Schiller

**Data de defesa:** 31-01-2018

**Programa de Pós-Graduação:** Arquitetura, Tecnologia e Cidade

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E  
URBANISMO**

**SENSIBILIDADE E ADEQUAÇÃO DE FERRAMENTAS DE  
AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE A HABITAÇÃO DE  
INTERESSE SOCIAL NO BRASIL**

**Mariana Cristina Adão**

**Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:**

**Profa. Dra. Vanessa Gomes da Silva  
Presidente e Orientadora/FEC - UNICAMP**

**Profa. Dra. Doris Catharine Cornélie K Kowaltowski  
FEC - UNICAMP**

**Profa. Dra. Silvia de Schiller  
Universidad de Buenos Aires**

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 31 de janeiro de 2018

A meus pais,

Pelos incentivos e esforços para que seus filhos tivessem toda a  
educação que não puderam ter.

## **AGRADECIMENTOS**

A meus pais, Florindo e Regina, ao meu irmão, Matheus, e ao Renan, pela paciência, amor e estímulos.

A Olívia, Neto, Tânia, Sofia, Lígia, Fernanda, Larissa, Gabriela e tantos outros amigos que a pós-graduação me permitiu conhecer, por todos os momentos de descontração, desabafos e conselhos.

À Vanessa, pela orientação.

A Doris e Silvia, por terem aceitado fazer parte banca e contribuído com esta pesquisa.

Aos membros da secretaria, principalmente ao Eduardo, por todo auxílio e esclarecimentos.

Aos arquitetos e engenheiros que, gentilmente, forneceram os projetos de estudo de caso.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa concedida por meio do processo #2016/11291-4.

## RESUMO

A preocupação com impactos ambientais – em particular, consumo energético e consequente emissões de gases de efeito estufa – motiva a criação de métodos e sistemas para avaliar sustentabilidade de empreendimentos da construção civil. A maioria dos sistemas existentes, porém, apresenta limitações na aplicação a empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (HIS), seja por não incorporarem aspectos econômicos e sociais, ou por não incluírem ou integrarem as diferentes escalas de avaliação envolvidas. Esta pesquisa objetiva verificar se ferramentas existentes de avaliação de sustentabilidade são adequadas e suficientemente sensíveis para fornecer resultados significativos e aderentes ao contexto brasileiro de HIS. Na Revisão Sistemática da Literatura (RSL) realizada, foram identificados aspectos relevantes para a avaliação e ferramentas que os incluem em seus escopos. Por considerarem a avaliação de HIS desde a escala da unidade habitacional até o entorno e vizinhança, selecionou-se as ferramentas ‘Selo Casa Azul’, do Brasil; ‘Housing Quality Indicators’ (HQI), do Reino Unido; e ‘Sustainable Building Tool’ (SBTool), de elaboração multinacional. A aplicação a quatro empreendimentos de HIS de variadas características construtivas e de concepção embasou (1) a análise de completude de escopo e da forma de avaliação (adequação) em relação ao Referencial Teórico (RT) delineado pela RSL, e (2) a capacidade de capturar e diferenciar níveis de desempenho (sensibilidade). Constatou-se que Selo Casa Azul e HQI não consideram diversos aspectos importantes e possuem escopos prescritivos, sendo que a forma de avaliação e demonstração de resultados conferem ao HQI um pouco mais sensibilidade. Já a SBTool é mais sensível, e combina um escopo mais completo à capacidade de ajuste para aderência ao contexto de avaliação. As modificações necessárias por vezes envolvem aspectos de grande complexidade e que requerem ampla compreensão do tema, mas elevam a qualidade dos resultados e valia das informações para auxiliar em tomadas de decisões.

Palavras-chave: avaliação de sustentabilidade; HIS; Selo Casa Azul; HQI; SBTool

## **ABSTRACT**

Environmental awareness – particularly related to energy consumption and corresponding greenhouse gases emissions – motivates development of methods and systems for sustainability and environmental assessments in the civil construction sector. Among existing systems, few seem to be adequate for assessing Social Housing (SH) projects, for not incorporating economic and social aspects to environmental analyses, or for not including or integrating assessments at housing unit with site and neighborhood scales. This research aims to verify if existing sustainability assessment tools are adequate and sensitive enough to provide meaningful insights in the Brazilian HS context. A Systematic Literature Review (SLR) delineated a theoretical framework based on the most relevant aspects for assessing SH projects, and identified the existing tools that were specifically devised for or applicable to SH developments: the Brazilian ‘Selo Casa Azul’, the British ‘Housing Quality Indicators’ (HQI) and the multinational ‘Sustainable Building Tool’ (SBTool). Application to four case studies with different conception principles and constructive characteristics supported analyses of (1) scope completeness relative to the theoretical framework defined by the SLR, and assessment approach (adequacy); and (2) their ability to capture and differentiate distinct performance levels (sensitivity). As a result, Casa Azul and HQI do not consider several important aspects and have prescriptive scopes, and HQI assessment procedure and results presentation increase that tool’s sensitivity. On its turn, SBTool’s combination of scope completeness with adjustability to suit the assessment context increases sensibility. Such customization involves highly complex aspects that demand in depth understanding of the assessed subject. If properly done, such adaptation increases information quality to support performance interpretation and corresponding decision-making.

Keywords: sustainability assessment; social housing; Selo Casa Azul; HQI; SBTool



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Etapas da pesquisa.....	49
Figura 2 Mapeamento de ferramentas de avaliação identificadas na literatura .....	57
Figura 3 Esquema de localização, entorno e implantação do projeto Várzea que Queremos .....	70
Figura 4 Croqui da planta da UH para faixa 1 do projeto Várzea que Queremos.....	71
Figura 5 Localização e entorno do projeto Terras de Mogi.....	72
Figura 6 Esquema de implantação do projeto Terras de Mogi .....	72
Figura 7 Croqui da planta da UH do projeto Terras de Mogi .....	73
Figura 8 Localização e entorno do projeto Moradas do Buriti.....	74
Figura 9 Implantação do projeto Moradas do Buriti .....	75
Figura 10 Croqui da planta da UH PNE do projeto Moradas do Buriti .....	76
Figura 11 Planta da UH padrão do projeto Moradas do Buriti .....	77
Figura 12 Localização e entorno dos Condomínios E e G do projeto Complexo Paraisópolis.....	79
Figura 13 Esquema da implantação dos Condomínios E e G do projeto Complexo Paraisópolis, com destaque para o pavimento térreo.....	80
Figura 14 Croqui da planta da UH do projeto Complexo Paraisópolis.....	81

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 Bases de dados relevantes encontradas pela busca no Portal de Periódicos	52
Quadro 2 Campos de busca, critérios de inclusão de pesquisas e total de pesquisas encontradas em cada base	54
Quadro 3 Processo de seleção de pesquisas	55
Quadro 4 Fatores para cálculo do peso dos critérios da SBTool	63
Quadro 5 Desempenho equivalente para cada módulo da SBTool em relação à pontuação final obtida	64
Quadro 6 Características dos estudos de caso	67
Quadro 7 Análise inicial das ferramentas	88
Quadro 8 Divisão do escopo das ferramentas em relação a características da implantação, UH, ações sociais e custo	89
Quadro 9 Síntese da adequação dos escopos ao RT	101
Quadro 10 Benchmark para avaliação do critério S3.1 da SBTool	126
Quadro 11 Benchmark modificado para o critério A1.12 da SBTool	126
Quadro 12 Benchmark modificado para o critério A2.1 da SBTool referente ao CA 2,5	127
Quadro 13 Benchmark modificado para o critério A2.1 da SBTool referente ao CA 3	127
Quadro 14 Benchmark modificado para o critério A2.3 da SBTool para avaliação na zona bioclimática 3	128
Quadro 15 Especificações mínimas CEF para apartamentos	129
Quadro 16 Benchmark modificado para avaliação do critério E2.2 da SBTool	129
Quadro 17 Benchmark modificado para avaliação do critério E2.3 da SBTool	130
Quadro 18 Benchmark para avaliação do critério F2.3 da SBTool	130
Quadro 19 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação da segurança da implantação	131
Quadro 20 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação da diversidade tipológica	131
Quadro 21 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação da diversidade social	132
Quadro 22 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação de práticas sociais com moradores	132
Quadro 23 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação de práticas sociais com trabalhadores	133

Quadro 24 Benchmark para critério adicionado à SBTool para APO .....	133
Quadro 25 Resultados das avaliações da categoria Qualidade urbana do Selo Casa Azul .....	182
Quadro 26 Resultados das avaliações da categoria Projeto e conforto do Selo Casa Azul .....	184
Quadro 27 Valores de transmitância térmica (U), capacidade térmica (CT) e aberturas para ventilação e iluminação obrigatórios no Selo Casa Azul para as zonas bioclimáticas 3 e 5.....	186
Quadro 28 Materiais utilizados em paredes e coberturas do Terras de Mogi e tipologia relacionada no Selo Casa Azul .....	186
Quadro 29 Tipos de janelas e áreas e porcentagens de iluminação e ventilação para salas, quartos e cozinhas do Terras de Mogi e Moradas do Buriti .....	187
Quadro 30 Resultados das avaliações da categoria Eficiência energética do Selo Casa Azul .....	189
Quadro 31 Resultados das avaliações da categoria Conservação de recursos naturais do Selo Casa Azul.....	191
Quadro 32 Resultados das avaliações da categoria Gestão da água do Selo Casa Azul .....	194
Quadro 33 Resultados das avaliações da categoria Práticas sociais do Selo Casa Azul .....	197
Quadro 34 Dados de empreendimentos certificados com Selo Casa Azul e disponibilizados no site da CEF .....	200
Quadro 35 Critérios atendidos e pontuação dos empreendimentos certificados pelo Selo Casa Azul disponibilizados no site da CEF.....	201
Quadro 36 Respostas das questões referentes à existência de serviços de suporte do indicador Localização do HQI .....	204
Quadro 37 Respostas das questões referentes à existência de comércio do indicador Localização do HQI .....	204
Quadro 38 Respostas das questões referentes à existência de escolas do indicador Localização do HQI .....	205
Quadro 39 Respostas das questões referentes à existência de lazer do indicador Localização do HQI .....	206
Quadro 40 Respostas das questões referentes à existência de transporte público do indicador Localização do HQI .....	206
Quadro 41 Respostas das questões referentes à existência de fontes de impacto do indicador Localização do HQI .....	207
Quadro 42 Respostas das questões referentes a impactos visuais do indicador Impacto visual do HQI.....	209

Quadro 43 Respostas das questões referentes ao layout de implantação do indicador Impacto visual do HQI.....	210
Quadro 44 Respostas das questões referentes à paisagem do indicador Impacto visual do HQI.....	211
Quadro 45 Respostas das questões referentes à segurança do indicador Terreno – áreas livres do HQI .....	213
Quadro 46 Respostas das questões referentes a áreas compartilhadas de apartamentos do indicador Terreno – áreas livres do HQI .....	213
Quadro 47 Respostas das questões referentes a áreas de lazer infantil do indicador Terreno – áreas livres do HQI.....	214
Quadro 48 Respostas das questões referentes a rotas e movimento do indicador Terreno – rotas e movimento do HQI.....	218
Quadro 49 Respostas das questões referentes a acesso à unidade do indicador Terreno – rotas e movimento do HQI.....	220
Quadro 50 Respostas das questões referentes a áreas dos cômodos do indicador Unidade – layout do HQI.....	223
Quadro 51 Respostas das questões referentes à acessibilidade do indicador Unidade – acessibilidade do HQI .....	231
Quadro 52 Respostas das questões referentes a características do projeto do indicador Building for Life do HQI .....	234
Quadro 53 Respostas das questões referentes a rotas e estacionamentos do indicador Building for Life do HQI .....	235
Quadro 54 Respostas das questões referentes a projeto e construção do indicador Building for Life do HQI.....	236
Quadro 55 Respostas das questões referentes ao ambiente e comunidade do indicador Building for Life do HQI.....	237
Quadro 56 Benchmark para avaliação do critério S1.1 da SBTool.....	240
Quadro 57 Benchmark para avaliação do critério S1.2 da SBTool.....	240
Quadro 58 Benchmark para avaliação do critério S1.3 da SBTool.....	241
Quadro 59 Benchmark para avaliação do critério S1.4 da SBTool.....	241
Quadro 60 Benchmark para avaliação do critério S1.5 da SBTool.....	241
Quadro 61 Benchmark para avaliação do critério S1.6 da SBTool.....	242
Quadro 62 Benchmark para avaliação do critério S1.7 da SBTool.....	242
Quadro 63 Benchmark para avaliação do critério S1.8 da SBTool.....	243
Quadro 64 Benchmark para avaliação do critério S1.9 da SBTool.....	243
Quadro 65 Benchmark para avaliação do critério S1.10 da SBTool.....	243
Quadro 66 Benchmark para avaliação do critério S1.11 da SBTool.....	244

Quadro 67 Benchmark para avaliação do critério S1.12 da SBTool.....	244
Quadro 68 Benchmark para avaliação do critério S2.1 da SBTool.....	245
Quadro 69 Benchmark para avaliação do critério S2.2 da SBTool.....	246
Quadro 70 Benchmark para avaliação do critério S2.3 da SBTool.....	246
Quadro 71 Benchmark para avaliação do critério S2.4 da SBTool.....	247
Quadro 72 Benchmark para avaliação do critério S2.5 da SBTool.....	247
Quadro 73 Benchmark para avaliação do critério S2.6 da SBTool.....	248
Quadro 74 Benchmark para avaliação do critério S2.7 da SBTool.....	248
Quadro 75 Benchmark para avaliação do critério S2.8 da SBTool.....	249
Quadro 76 Benchmark para avaliação do critério S2.9 da SBTool.....	249
Quadro 77 Benchmark para avaliação do critério S2.10 da SBTool.....	250
Quadro 78 Benchmark para avaliação do critério S3.1 da SBTool.....	252
Quadro 79 Benchmark para avaliação do critério S3.2 da SBTool.....	252
Quadro 80 Benchmark para avaliação do critério S3.3 da SBTool.....	252
Quadro 81 Benchmark para avaliação do critério S3.4 da SBTool.....	253
Quadro 82 Benchmark para avaliação do critério S3.5 da SBTool.....	253
Quadro 83 Benchmark para avaliação do critério S3.7 da SBTool.....	253
Quadro 84 Benchmark para avaliação do critério S3.8 da SBTool.....	254
Quadro 85 Benchmark para avaliação do critério S3.9 da SBTool.....	254
Quadro 86 Benchmark para avaliação do critério S3.10 da SBTool.....	255
Quadro 87 Benchmark para avaliação do critério S3.11 da SBTool.....	255
Quadro 88 Benchmark para avaliação do critério S3.12 da SBTool.....	256
Quadro 89 Benchmark para avaliação do critério S3.13 da SBTool.....	256
Quadro 90 Benchmark para avaliação do critério S3.14 da SBTool.....	257
Quadro 91 Benchmark para avaliação do critério A1.1 da SBTool.....	259
Quadro 92 Benchmark para avaliação do critério A1.2 da SBTool.....	259
Quadro 93 Benchmark para avaliação do critério A1.3 da SBTool.....	260
Quadro 94 Benchmark para avaliação do critério A1.4 da SBTool.....	260
Quadro 95 Benchmark para avaliação do critério A1.5 da SBTool.....	261
Quadro 96 Benchmark para avaliação do critério A1.6 da SBTool.....	261
Quadro 97 Benchmark para avaliação do critério A1.7 da SBTool.....	262
Quadro 98 Benchmark para avaliação do critério A1.8 da SBTool.....	262
Quadro 99 Benchmark para avaliação do critério A1.9 da SBTool.....	263

Quadro 100 Benchmark para avaliação do critério A1.10 da SBTool.....	263
Quadro 101 Benchmark para avaliação do critério A1.11 da SBTool.....	264
Quadro 102 Benchmark para avaliação do critério A1.12 da SBTool.....	264
Quadro 103 Benchmark para avaliação do critério A1.13 da SBTool.....	265
Quadro 104 Benchmark para avaliação do critério A2.1 da SBTool.....	267
Quadro 105 Benchmark para avaliação do critério A2.2 da SBTool.....	267
Quadro 106 Benchmark para avaliação do critério A2.3 da SBTool.....	267
Quadro 107 Benchmark para avaliação do critério A2.5 da SBTool.....	268
Quadro 108 Benchmark para avaliação do critério A2.6 da SBTool.....	268
Quadro 109 Benchmark para avaliação do critério A3.1 da SBTool.....	270
Quadro 110 Benchmark para avaliação do critério A3.2 da SBTool.....	270
Quadro 111 Benchmark para avaliação do critério A3.3 da SBTool.....	270
Quadro 112 Benchmark para avaliação do critério A3.4 da SBTool.....	271
Quadro 113 Benchmark para avaliação do critério A3.6 da SBTool.....	271
Quadro 114 Benchmark para avaliação do critério A3.7 da SBTool.....	272
Quadro 115 Benchmark para avaliação do critério A3.8 da SBTool.....	272
Quadro 116 Benchmark para avaliação do critério A3.9 da SBTool.....	273
Quadro 117 Benchmark para avaliação do critério A3.10 da SBTool.....	273
Quadro 118 Benchmark para avaliação do critério A3.11 da SBTool.....	273
Quadro 119 Benchmark para avaliação do critério A3.12 da SBTool.....	274
Quadro 120 Benchmark para avaliação do critério A3.13 da SBTool.....	274
Quadro 121 Benchmark para avaliação do critério A3.14 da SBTool.....	275
Quadro 122 Benchmark para avaliação do critério A3.15 da SBTool.....	275
Quadro 123 Benchmark para avaliação do critério A3.15 da SBTool.....	276
Quadro 124 Benchmark para avaliação do critério B1.3 da SBTool.....	277
Quadro 125 Benchmark para avaliação do critério B1.4 da SBTool.....	277
Quadro 126 Benchmark para avaliação do critério B1.6 da SBTool.....	277
Quadro 127 Benchmark para avaliação do critério B2.1 da SBTool.....	278
Quadro 128 Benchmark para avaliação do critério B3.2 da SBTool.....	279
Quadro 129 Benchmark para avaliação do critério B3.3 da SBTool.....	280
Quadro 130 Benchmark para avaliação do critério B3.4 da SBTool.....	280
Quadro 131 Benchmark para avaliação do critério B3.5 da SBTool.....	280
Quadro 132 Benchmark para avaliação do critério B3.6 da SBTool.....	281

Quadro 133 Benchmark para avaliação do critério B4.2 da SBTool.....	282
Quadro 134 Benchmark para avaliação do critério B4.3 da SBTool.....	282
Quadro 135 Benchmark para avaliação do critério B4.4 da SBTool.....	282
Quadro 136 Benchmark para avaliação do critério C1.3 da SBTool.....	283
Quadro 137 Benchmark para avaliação do critério C2.1 da SBTool.....	284
Quadro 138 Benchmark para avaliação do critério C2.2 da SBTool.....	285
Quadro 139 Benchmark para avaliação do critério C2.3 da SBTool.....	285
Quadro 140 Benchmark para avaliação do critério C3.1 da SBTool.....	286
Quadro 141 Benchmark para avaliação do critério C3.2 da SBTool.....	286
Quadro 142 Benchmark para avaliação do critério C3.5 da SBTool.....	287
Quadro 143 Benchmark para avaliação do critério C4.1 da SBTool.....	288
Quadro 144 Benchmark para avaliação do critério C4.2 da SBTool.....	288
Quadro 145 Benchmark para avaliação do critério C4.3 da SBTool.....	288
Quadro 146 Benchmark para avaliação do critério C4.4 da SBTool.....	289
Quadro 147 Benchmark para avaliação do critério C5.1 da SBTool.....	290
Quadro 148 Benchmark para avaliação do critério C5.2 da SBTool.....	290
Quadro 149 Benchmark para avaliação do critério C5.3 da SBTool.....	291
Quadro 150 Benchmark para avaliação do critério C5.4 da SBTool.....	291
Quadro 151 Benchmark para avaliação do critério C5.5 da SBTool.....	292
Quadro 152 Benchmark para avaliação do critério C5.6 da SBTool.....	292
Quadro 153 Benchmark para avaliação do critério C5.7 da SBTool.....	293
Quadro 154 Benchmark para avaliação do critério C5.8 da SBTool.....	293
Quadro 155 Benchmark para avaliação do critério D1.1 da SBTool.....	295
Quadro 156 Benchmark para avaliação do critério D1.6 da SBTool.....	295
Quadro 157 Benchmark para avaliação do critério D1.7 da SBTool.....	295
Quadro 158 Benchmark para avaliação do critério D1.8 da SBTool.....	296
Quadro 159 Benchmark para avaliação do critério D2.2 da SBTool.....	297
Quadro 160 Benchmark para avaliação do critério D3.1 da SBTool.....	297
Quadro 161 Benchmark para avaliação do critério D4.1 da SBTool.....	298
Quadro 162 Benchmark para avaliação do critério D4.2 da SBTool.....	299
Quadro 163 Benchmark para avaliação do critério D4.3 da SBTool.....	299
Quadro 164 Benchmark para avaliação do critério E1.1 da SBTool.....	301
Quadro 165 Benchmark para avaliação do critério E1.9 da SBTool.....	301

Quadro 166 Benchmark para avaliação do critério E1.10 da SBTool.....	301
Quadro 167 Benchmark para avaliação do critério E2.7 da SBTool.....	302
Quadro 168 Benchmark para avaliação do critério E2.8 da SBTool.....	303
Quadro 169 Benchmark para avaliação do critério E3.1 da SBTool.....	304
Quadro 170 Benchmark para avaliação do critério E3.4 da SBTool.....	304
Quadro 171 Benchmark para avaliação do critério E4.1 da SBTool.....	305
Quadro 172 Benchmark para avaliação do critério E4.2 da SBTool.....	306
Quadro 173 Benchmark para avaliação do critério E4.3 da SBTool.....	306
Quadro 174 Benchmark para avaliação do critério E4.4 da SBTool.....	307
Quadro 175 Benchmark para avaliação do critério E4.5 da SBTool.....	307
Quadro 176 Benchmark para avaliação do critério E5.2 da SBTool.....	308
Quadro 177 Benchmark para avaliação do critério E5.4 da SBTool.....	309
Quadro 178 Benchmark para avaliação do critério E5.5 da SBTool.....	309
Quadro 179 Benchmark para avaliação do critério E5.6 da SBTool.....	310
Quadro 180 Benchmark para avaliação do critério E5.8 da SBTool.....	310
Quadro 181 Benchmark para avaliação do critério E5.9 da SBTool.....	311
Quadro 182 Benchmark para avaliação do critério F1.1 da SBTool.....	312
Quadro 183 Benchmark para avaliação do critério F1.2 da SBTool.....	312
Quadro 184 Benchmark para avaliação do critério F1.3 da SBTool.....	313
Quadro 185 Benchmark para avaliação do critério F1.4 da SBTool.....	313
Quadro 186 Benchmark para avaliação do critério F2.1 da SBTool.....	314
Quadro 187 Benchmark para avaliação do critério F2.2 da SBTool.....	315
Quadro 188 Benchmark para avaliação do critério F2.3 da SBTool.....	315
Quadro 189 Benchmark para avaliação do critério F1.4 da SBTool.....	316
Quadro 190 Benchmark para avaliação do critério F3.7 da SBTool.....	317
Quadro 191 Benchmark para avaliação do critério G1.1 da SBTool.....	318
Quadro 192 Benchmark para avaliação do critério G1.2 da SBTool.....	318
Quadro 193 Benchmark para avaliação do critério G1.3 da SBTool.....	318
Quadro 194 Benchmark para avaliação do critério G1.4 da SBTool.....	319
Quadro 195 Benchmark para avaliação do critério G1.5 da SBTool.....	319
Quadro 196 Benchmark para avaliação do critério G1.6 da SBTool.....	319
Quadro 197 Benchmark para avaliação do critério G1.7 da SBTool.....	320
Quadro 198 Benchmark para avaliação do critério G1.8 da SBTool.....	320



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Resumo das avaliações e classificação dos empreendimentos com o Selo Casa Azul.....	102
Tabela 2 Resultados das avaliações com o HQI .....	107
Tabela 3 Resultados finais das avaliações do módulo pré-projetual da SBTool .....	111
Tabela 4 Resultados finais das avaliações do módulo de projeto, construção e operação da SBTool .....	111
Tabela 5 Resultado da avaliação do módulo pré-projetual com a adaptação da SBTool .....	134
Tabela 6 Resultado da avaliação do módulo de projeto, construção e operação com a adaptação da SBTool.....	134
Tabela 7 Comparação entre resultados da SBTool inicial e adaptada para HIS .....	137
Tabela 8 Resultados das avaliações da categoria S1 com o escopo máximo da SBTool .....	239
Tabela 9 Resultados das avaliações da categoria s2 com o escopo máximo da SBTool .....	245
Tabela 10 Resultados das avaliações da categoria S3 com o escopo máximo da SBTool .....	251
Tabela 11 Resultados das avaliações da categoria A1 com o escopo máximo da SBTool .....	258
Tabela 12 Resultados das avaliações da categoria A2 com o escopo máximo da SBTool .....	266
Tabela 13 Resultados das avaliações da categoria A3 com o escopo máximo da SBTool .....	269
Tabela 14 Resultados das avaliações da categoria B1 com o escopo máximo da SBTool .....	276
Tabela 15 Resultados das avaliações da categoria B2 com o escopo máximo da SBTool .....	278
Tabela 16 Resultados das avaliações da categoria B3 com o escopo máximo da SBTool .....	279
Tabela 17 Resultados das avaliações da categoria B4 com o escopo máximo da SBTool .....	281
Tabela 18 Resultados das avaliações da categoria C1 com o escopo máximo da SBTool .....	283
Tabela 19 Resultados das avaliações da categoria C2 com o escopo máximo da SBTool .....	284

Tabela 20 Resultados das avaliações da categoria C3 com o escopo máximo da SBTtool .....	285
Tabela 21 Resultados das avaliações da categoria C4 com o escopo máximo da SBTtool .....	287
Tabela 22 Resultados das avaliações da categoria C5 com o escopo máximo da SBTtool .....	289
Tabela 23 Resultados das avaliações da categoria D1 com o escopo máximo da SBTtool .....	294
Tabela 24 Resultados das avaliações da categoria D2 com o escopo máximo da SBTtool .....	296
Tabela 25 Resultados das avaliações da categoria D3 com o escopo máximo da SBTtool .....	297
Tabela 26 Resultados das avaliações da categoria D4 com o escopo máximo da SBTtool .....	298
Tabela 27 Resultados das avaliações da categoria D5 com o escopo máximo da SBTtool .....	299
Tabela 28 Resultados das avaliações da categoria E1 com o escopo máximo da SBTtool .....	300
Tabela 29 Resultados das avaliações da categoria E2 com o escopo máximo da SBTtool .....	302
Tabela 30 Resultados das avaliações da categoria E3 com o escopo máximo da SBTtool .....	303
Tabela 31 Resultados das avaliações da categoria E4 com o escopo máximo da SBTtool .....	305
Tabela 32 Resultados das avaliações da categoria E5 com o escopo máximo da SBTtool .....	308
Tabela 33 Resultados das avaliações da categoria F1 com o escopo máximo da SBTtool .....	311
Tabela 34 Resultados das avaliações da categoria F2 com o escopo máximo da SBTtool .....	314
Tabela 35 Resultados das avaliações da categoria F3 com o escopo máximo da SBTtool .....	316
Tabela 36 Resultados das avaliações da categoria G1 com o escopo máximo da SBTtool .....	317
Tabela 37 Resultados das avaliações da categoria S1 da SBTtool adaptada.....	321
Tabela 38 Resultados das avaliações da categoria S2 da SBTtool adaptada.....	322
Tabela 39 Resultados das avaliações da categoria S3 da SBTtool adaptada.....	323
Tabela 40 Resultados das avaliações da categoria A1 da SBTtool adaptada.....	324

Tabela 41 Resultados das avaliações da categoria A2 da SBTool adaptada.....	325
Tabela 42 Resultados das avaliações da categoria A3 da SBTool adaptada.....	326
Tabela 43 Resultados das avaliações da categoria B1 da SBTool adaptada.....	327
Tabela 44 Resultados das avaliações da categoria B2 da SBTool adaptada.....	327
Tabela 45 Resultados das avaliações da categoria B3 da SBTool adaptada.....	328
Tabela 46 Resultados das avaliações da categoria B4 da SBTool adaptada.....	328
Tabela 47 Resultados das avaliações da categoria C1 da SBTool adaptada .....	329
Tabela 48 Resultados das avaliações da categoria C2 da SBTool adaptada .....	329
Tabela 49 Resultados das avaliações da categoria C3 da SBTool adaptada .....	330
Tabela 50 Resultados das avaliações da categoria C4 da SBTool adaptada .....	330
Tabela 51 Resultados das avaliações da categoria C5 da SBTool adaptada .....	331
Tabela 52 Resultados das avaliações da categoria D1 da SBTool adaptada .....	332
Tabela 53 Resultados das avaliações da categoria D2 da SBTool adaptada .....	332
Tabela 54 Resultados das avaliações da categoria D3 da SBTool adaptada .....	333
Tabela 55 Resultados das avaliações da categoria D4 da SBTool adaptada .....	333
Tabela 56 Resultados das avaliações da categoria D5 da SBTool adaptada .....	333
Tabela 57 Resultados das avaliações da categoria E1 da SBTool adaptada.....	334
Tabela 58 Resultados das avaliações da categoria E2 da SBTool adaptada.....	335
Tabela 59 Resultados das avaliações da categoria E3 da SBTool adaptada.....	335
Tabela 60 Resultados das avaliações da categoria E4 da SBTool adaptada.....	336
Tabela 61 Resultados das avaliações da categoria E5 da SBTool adaptada.....	336
Tabela 62 Resultados das avaliações da categoria F1 da SBTool adaptada .....	337
Tabela 63 Resultados das avaliações da categoria F2 da SBTool adaptada .....	338
Tabela 64 Resultados das avaliações da categoria F3 da SBTool adaptada .....	338
Tabela 65 Resultados das avaliações da categoria G1 da SBTool adaptada .....	339

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
APO	Avaliação Pós-Ocupação
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency
CASBEE-UD	CASBEE for Urban Development
CEF	Caixa Econômica Federal
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
CSH	Code for Sustainable Homes
CTS	Classe de Transmissão Sonora
GBTool	Green Building Tool
GCC	Green Community Criteria
HIS	Habitação de Interesse Social
HQI	Housing Quality Indicators
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LEED-ND	LEED for Neighborhood Development
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
PIB	Produto interno Bruto
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
PNE	Portadores de Necessidades Especiais
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
RT	Referencial Teórico
SBAT	Sustainable Building Assessment Tool
SBTool	Sustainable Building Tool
SCR	Sustainable Community Rating
Sehab	Secretaria de Habitação de São Paulo
SH	Social Housing
SPeAR	Sustainable Project Appraisal Routine
TOD	Transit Oriented Development
TTS	Trabalho Técnico Social
UH	Unidade Habitacional

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>1.1</b>	<b>Contextualização e justificativa</b> .....	<b>24</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>26</b>
1.2.1	Geral.....	26
1.2.2	Específicos .....	26
<b>1.3</b>	<b>Estrutura</b> .....	<b>26</b>
<b>2</b>	<b>SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2</b>	<b>Características de sistemas de avaliação</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3</b>	<b>Avaliação ambiental / de sustentabilidade de edificações</b> .....	<b>32</b>
<b>2.4</b>	<b>Avaliação ambiental / de sustentabilidade da vizinhança</b> .....	<b>33</b>
<b>2.5</b>	<b>Integração de escalas</b> .....	<b>36</b>
<b>2.6</b>	<b>Considerações sobre o capítulo</b> .....	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (HIS)</b> .....	<b>38</b>
<b>3.1</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>38</b>
<b>3.2</b>	<b>Escopo de avaliação</b> .....	<b>39</b>
<b>3.3</b>	<b>Escala da avaliação</b> .....	<b>40</b>
3.3.1	Unidade habitacional .....	40
3.3.2	Vizinhança .....	42
<b>3.4</b>	<b>Métodos e enfoques predominantes em avaliação de habitação</b> .....	<b>43</b>
3.4.1	Experiência de APlicação em Habitação no Brasil .....	45
<b>3.5</b>	<b>Considerações sobre o capítulo</b> .....	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODO</b> .....	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>Etapa 1 – Identificação de aspectos e ferramentas relevantes</b> .....	<b>49</b>
4.1.1	Revisão Sistemática da Literatura.....	50
4.1.1.1	Formulação da questão de pesquisa.....	50
4.1.1.2	Busca preliminar .....	50
4.1.1.3	Localização de estudos .....	53

4.1.1.4	Seleção e avaliação.....	54
4.1.1.5	Análise e síntese.....	55
4.1.2	Ferramentas selecionadas .....	56
4.1.2.1	Selo Casa Azul .....	58
4.1.2.2	Housing Quality Indicators (HQI) .....	59
4.1.2.3	Sustainable Building Tool (SBTool) .....	60
<b>4.2</b>	<b>Etapa 2 – Verificação do escopo das ferramentas – Pré-teste .....</b>	<b>65</b>
4.2.1	Estudos de caso .....	66
4.2.1.1	Várzea que Queremos.....	68
4.2.1.2	Terras de Mogi.....	71
4.2.1.3	Moradas do Buriti.....	73
4.2.1.4	Condomínios E e G – Complexo Paraisópolis.....	77
<b>4.3</b>	<b>Etapa 3 – Proposta e validação de melhoria de abordagem.....</b>	<b>81</b>
<b>5</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO (RT) PARA ESCOPO DE AVALIAÇÃO .....</b>	<b>83</b>
<b>5.1</b>	<b>Características locais pré-projetuais .....</b>	<b>83</b>
<b>5.2</b>	<b>Características urbanas de projeto e construção.....</b>	<b>84</b>
<b>5.3</b>	<b>Características ambientais de projeto e construção .....</b>	<b>85</b>
<b>5.4</b>	<b>Características sociais de projeto e construção.....</b>	<b>85</b>
<b>5.5</b>	<b>Características econômicas de projeto e construção .....</b>	<b>87</b>
<b>5.6</b>	<b>Características pós-ocupação .....</b>	<b>87</b>
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DAS FERRAMENTAS.....</b>	<b>88</b>
<b>6.1</b>	<b>Adequação dos escopos .....</b>	<b>89</b>
6.1.1	Características locais pré-projetuais .....	89
6.1.2	Características urbanas de projeto e construção.....	92
6.1.3	Características ambientais de projeto e construção .....	95
6.1.4	Características sociais de projeto e construção.....	97
6.1.5	Características econômicas de projeto e construção.....	100
6.1.6	Características pós-ocupação .....	100
6.1.7	Adequação final em relação ao RT .....	100
<b>6.2</b>	<b>Sensibilidade das avaliações.....</b>	<b>101</b>
6.2.1	Selo Casa Azul.....	102
6.2.2	Housing Quality Indicators .....	106

6.2.3	Sustainable Building Tool.....	111
<b>6.3</b>	<b>Considerações sobre o capítulo.....</b>	<b>116</b>
<b>7</b>	<b>PROPOSTA E VALIDAÇÃO DE ESCOPO DE AVALIAÇÃO PARA HIS..</b>	<b>118</b>
<b>7.1</b>	<b>Readequação de escopo da SBTool para HIS.....</b>	<b>118</b>
7.1.1	Critérios excluídos.....	118
7.1.1.1	Módulo pré-projetual.....	118
7.1.1.2	Módulo de projeto, construção e operação.....	119
7.1.2	Critérios modificados.....	125
7.1.2.1	Módulo pré-projetual.....	125
7.1.2.2	Módulo de projeto, construção e operação.....	126
7.1.3	Critérios incluídos.....	130
7.1.3.1	Módulo pré-projetual.....	130
7.1.3.2	Módulo de projeto, construção e operação.....	131
<b>7.2</b>	<b>Resultados das avaliações.....</b>	<b>133</b>
<b>7.3</b>	<b>Sensibilidade da avaliação final.....</b>	<b>137</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>139</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>142</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>156</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>182</b>
	<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>200</b>
	<b>APÊNDICE D.....</b>	<b>203</b>
	<b>APÊNDICE E.....</b>	<b>238</b>
	<b>APÊNDICE F.....</b>	<b>321</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Avaliação de impactos originados da construção, uso e manutenção de edifícios é uma preocupação crescente de setores públicos e privados. Nos anos 1990, a criação de ferramentas de avaliação ambiental de edifícios novos e existentes passa a ser estimulada (CRAWLEY; AHO, 1999) e, com o tempo, foi de adequação voluntária para exigências em aprovação de projetos e financiamentos (COLE, 2005). Nesse cenário emergem certificações amplamente utilizadas atualmente em contexto mundial, como *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) e *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), que, com a avaliação de características físicas e do desempenho de edifícios, visam a mitigação de impactos ambientais (KAATZ et al., 2006).

Para avaliar a sustentabilidade do ambiente construído é necessário abordagem mais ampliada das consideradas nesses sistemas. Ferramentas para avaliação de sustentabilidade integram aspectos qualitativos e consideram processos e transformações de edifícios (KAATZ et al., 2006), explorando uma visão holística da avaliação. A *Sustainable Building Tool* (SBTool) é exemplo dessa perspectiva, propondo-se a compreender desde a escala do edifício a contextos urbanos, a partir adaptações a diferentes cenários (IISBE, 2007).

A flexibilidade da SBTool possibilitou sua utilização como base para desenvolvimento de ferramenta para avaliar Habitação de Interesse Social (HIS) no Brasil, a partir de adaptações para o contexto avaliado (AZEVEDO; RÊGO SILVA; MACIEL SILVA, 2010). Modificações na ferramenta são não apenas necessárias, mas também recomendadas para seu desenvolvimento como um framework comparativo (IISBE, 2007). Em sua adequação a HIS para a região metropolitana de Recife, por exemplo, percebeu-se grande preocupação com aspectos sociais e econômicos por parte de representantes do setor público e uma necessidade de conscientizá-los quanto aos impactos ambientais negativos oriundos do contexto (AZEVEDO, 2008).



Avaliar HIS é uma forma de conscientização e auxilia na definição de diretrizes que ampliem sua sustentabilidade (AZEVEDO, 2008), adequando parâmetros projetuais amplamente repetidos nacionalmente. A importância desse mercado para a construção civil brasileira foi ampliada com o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), que chega a atingir 6% do Produto Interno Bruto (PIB) (GONÇALVES JUNIOR et al., 2014). O programa, no entanto, não incorpora regras específicas para a sustentabilidade, que pode resultar em empreendimentos inadequados e de grandes impactos socioambientais.

Ferramentas de avaliação desenvolvidas para HIS ou que a incluam como tipologia a ser avaliada são escassas na literatura. Dentre as encontradas por meio da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), há foco na eficiência energética da unidade habitacional (UH), como o Code for Sustainable Homes (CSH), no Reino Unido, e EcoCasa, no México, ou são checklist de inspeção de habitabilidade também da UH, como Scotland Housing Quality Standards, na Escócia, e Housing Quality Standards and Inspections, nos EUA. Apenas quatro abrangem também aspectos externos, como a adequação ao bairro e contextos urbanos: Green Communities Criteria (GCC) dos EUA; 'Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico' (RESET) - Línea Blanca da Costa Rica; o 'Housing Quality Indicators' (HQI), do Reino Unido; e o 'Selo Casa Azul', do Brasil.

Para entender se tais ferramentas são adequadas e sensíveis para avaliar HIS, é necessária uma análise de ferramentas de avaliação de sustentabilidade aplicadas no contexto. Dessa forma, esta pesquisa fundamenta-se nas seguintes questões: os escopos de ferramentas de avaliação existentes são suficientes para cobrir aspectos relevantes de HIS no Brasil? Caso a resposta seja negativa, quais são as adequações de escopo e método de avaliação necessárias para produzir resultados mais consistentes e capazes de apresentar níveis de desempenho distintos entre, por exemplo, projetos tradicionais e projetos com estratégias orientadas para a sustentabilidade?

A hipótese a ser verificada neste estudo supõe que (i) os escopos individuais de sistemas de avaliação existentes são insuficientes para cobrir aspectos relevantes para HIS identificados na literatura e discutidos ao longo desta dissertação; e (ii) a

adaptação e ampliação de escopo podem melhorar a adequação e a sensibilidade das avaliações, produzindo resultados mais consistentes, capazes de diferenciar níveis de desempenho distintos e estimular melhorias em projetos de HIS.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 GERAL**

Verificar se ferramentas existentes de avaliação de sustentabilidade são adequadas e suficientemente sensíveis para fornecer resultados significativos e aderentes ao contexto brasileiro de HIS, e propor encaminhamento para sua aplicação.

### **1.2.2 ESPECÍFICOS**

- Caracterizar um Referencial Teórico (RT) de escopo de avaliação;
- Diagnosticar a adequação de escopo e sensibilidade de sistemas selecionados;
- Reunir elementos para sugerir encaminhamento para aproximação ao RT, através da adaptação da ferramenta mais bem-sucedida na análise ou da combinação de partes de ferramentas.

## **1.3 ESTRUTURA**

Esta dissertação é composta por sete capítulos e seis apêndices que esclarecem conteúdos específicos. Após esta introdução (Capítulo 1), o Capítulo 2 (Sistemas de avaliação de sustentabilidade de empreendimentos) apresenta características de sistemas de avaliação, começando por avaliação de impactos ambientais de edifícios, integrando a incorporação de aspectos econômicos e sociais, avaliação de vizinhanças e, por fim, a integração entre as escalas do edifício e da comunidade e/ou urbana. No Capítulo 3 – Avaliação de sustentabilidade de habitação de interesse social (HIS) – apresenta pesquisas sobre avaliação de HIS no Brasil e no mundo, e respectivas ênfases, critérios utilizados, forma de avaliação de sustentabilidade de comunidades, e métodos de avaliação já aplicados no contexto.

O Capítulo 4 (Método) detalha o método utilizado nesta pesquisa, o procedimento para escolha dos sistemas de avaliação analisados, e a descrição dos empreendimentos empregados como estudo de caso. O quinto capítulo apresenta a construção do RT. O Capítulo 6 (Análise das ferramentas) dedica-se à aplicação das ferramentas de avaliação selecionadas, apresenta os resultados da aplicação do Casa Azul, HQI e SBTool aos estudos de casos e as análises quanto à adequação e sensibilidade dessas ferramentas para avaliar HIS no Brasil.

O Capítulo 7 (Proposta e validação de escopo de avaliação para HIS) apresenta os aspectos necessários para adequação da ferramenta que apresentou a maior sensibilidade dentre as selecionadas. Critérios para inclusão e modificação na ferramenta para melhor adequação à avaliação de HIS são discutidos à luz dos aspectos consolidados no RT. O Capítulo 8 (Conclusões) apresenta as contribuições e limitações da pesquisa.

Finalmente, os Apêndices apresentam os resultados da RSL (Apêndice A); os resultados detalhados das avaliações com o Casa Azul (Apêndice B); um resumo das características e critérios atendidos pelos empreendimentos certificados pelo Casa Azul e disponibilizados no site da Caixa Econômica Federal (CEF) (Apêndice C); os resultados detalhados das avaliações com o HQI (Apêndice D); os resultados detalhados das avaliações com o escopo completo da SBTool (Apêndice E); e os resultados detalhados das avaliações com o escopo final adaptado para HIS (Apêndice F).

## **2 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

Com o reconhecimento do alto consumo energético e das emissões de gases de efeito estufa causados pela construção civil (BERARDI, 2011), a década de 1990 marca o desenvolvimento de inúmeros métodos de avaliação ambiental de edifícios (CRAWLEY; AHO, 1999). Inicialmente propostos como adequação voluntária, passaram a ser requeridos por governos e agências públicas, como item essencial de aprovação de projetos ou outras concessões e base para avaliação de financiamento (COLE, 2005), gerando imposições políticas e demandas de mercado por produtos e serviços ambientalmente melhores (CRAWLEY; AHO, 1999).

O aumento da popularidade de avaliações também é relacionado a algumas características inerentes a elas. As principais referem-se à facilidade em verificar o desempenho de edifícios de maneira abrangente, simples e gerenciável, à sua utilização como fomento de debates e como forma de setores públicos e privados demonstrarem comprometimento com questões ambientais (COLE, 2005). Assim, auxiliam no melhoramento do desempenho de construções (KAATZ et al., 2006), em tomadas de decisões, ao identificar problemas, apontar objetivos e detectar soluções, e no rastreamento do progresso de iniciativas sustentáveis (LYNCH; MOSBAH, 2017; TURCU, 2013).

Para atingir esses objetivos, é necessário ir além da questão de classificar projetos em mais ou menos sustentáveis. As metas para sustentabilidade devem complementar o planejamento, projeto e processo de decisão, de forma que as informações obtidas sejam incorporadas no ciclo do projeto, influenciando decisões (KAATZ et al., 2006). As classificações ou certificações, portanto, são apenas consequência de ações tomadas ao longo do processo, sendo as avaliações um processo *bottom-up*, que sintetiza o desempenho geral a partir de informações e características técnicas detalhadas, diferente do processo *top-down* do processo de projeto, que implementa detalhadamente o conceito original (CRAWLEY; AHO, 1999).

Utilizar ferramentas de avaliação como guias de projeto pode institucionalizar as definições limitadas de seus escopos, desencorajar inovações e incentivar a perseguição de pontos por meio do atendimento a critérios que forneçam maior pontuação com menor gasto, ao invés dos que ofereçam melhor desempenho (COLE, 2005; SHARIFI; MURAYAMA, 2014) e sejam mais adequados para o contexto. Entretanto, por falta de melhores alternativas, são cada vez mais utilizadas para tal finalidade (CRAWLEY; AHO, 1999; KAATZ et al., 2006).

Certificações e ferramentas de avaliação não são guias de projeto, mas uma forma de destacar empreendimentos inovadores e de alto desempenho. Para evitar essa distorção de objetivos, é preciso ter uma definição clara das finalidades e processos de cada avaliação. Essas características auxiliam na escolha da ferramenta de avaliação que melhor se adequa aos objetivos da avaliação. Assim, este capítulo apresenta características essenciais para um sistema de avaliação abrangente e uma breve descrição de sistemas para a escala do edifício e de vizinhança encontrados na literatura.

## **2.2 CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DE AVALIAÇÃO**

Duas características principais delimitam os objetivos de um sistema ou ferramenta de avaliação. A escala, que define se a avaliação será para o nível do edifício, comunidade, cidade ou interescolar, indica quais informações coletar. Deve-se considerar que a avaliação no nível do edifício fornece dados para avaliação em maior escala ao mesmo tempo que encontra em outras escalas informações para estabelecimento da sustentabilidade do edifício, e que a ampliação do alcance diminui a sensibilidade da avaliação, ou seja, medidas tomadas a níveis local ou municipal são mais direcionadas que nacional ou global, por conta da proximidade à sociedade e controle direto sob o meio ambiente, condições sociais e atividades econômicas (BERARDI, 2011). Contudo, alguns objetivos, como referentes a educação e saúde, exigem uma escala mais ampla (TURCU, 2013). Dessa forma, os limites considerados e a conexão das pessoas com o meio ambiente devem ser adaptados caso a caso (BERARDI, 2011), considerando a sensibilidade pretendida, e deve-se ter uma nítida visão dos limites.

O escopo da ferramenta é outra característica relacionada com o objetivo, tanto em relação ao teor da avaliação, quanto à forma. A falta de uma definição amplamente aceita de sustentabilidade gera diversas interpretações e, conseqüentemente, conteúdos de avaliação diversos. Grande parte das certificações consideram apenas impactos ambientais, já as que se definem como avaliações de sustentabilidade costumam integrar critérios ambientais, sociais e econômicos. Em sua maioria, as avaliações consideram predições de potenciais de projeto e não o desempenho real (COLE, 2005), são prescritivas e inflexíveis, ignorando prioridades regionais e locais. Isso pode resultar em desempenhos não condizentes com o real e incentivar o setor construtivo a elaborar projetos com características específicas e não orientados ao melhor desempenho (CRAWLEY; AHO, 1999).

Para adequação a diferentes cenários e contextos e consideração de prioridades locais, há a necessidade da flexibilidade (TURCU, 2013). Há duas formas para se capturar os mais diversos cenários: a partir de um escopo genérico que permita customização (COLE, 2005; KAATZ et al., 2006) ou com aplicação e relação de duas ou mais ferramentas específicas (COLE, 2005). Escopos customizáveis e flexíveis são preferíveis por serem mais compreensíveis, mas são menos utilizados. Grande parte de sistemas de avaliação possuem escopos no formato de *checklist*, que, apesar da facilidade de entendimento e agilidade do processo, é, muitas vezes, inflexível, rígido e permite pouca ou nenhuma adaptação contextual (KAATZ et al., 2006) e, quando existe, é restrita a aspectos bioclimáticos. Para permitir a adequação de outras características ambientais e características sociais e econômicas é essencial a existência de banco de dados únicos para cada localidade (SHARIFI; MURAYAMA, 2013) e a eliminação de barreiras como idiomas, nível de conhecimento (KAATZ et al., 2006), tempo no processo e custo (COLE, 2005), possibilitando comparação de resultados de diferentes regiões (LYNCH; MOSBAH, 2017). Esses aspectos conferem robustez, simplicidade e compreensão (KAATZ et al., 2006) e auxiliam na divulgação do progresso de avaliações.

A constante comunicação do progresso da avaliação auxilia em uma funcionalidade intrínseca da utilização de sistemas de avaliação: a aprendizagem colaborativa. Para isso, a integração de projetistas, governos e sociedade soma e

distribui conhecimentos (KAATZ et al., 2006), ao contrário da necessidade de especialistas, que restringe a aplicabilidade do sistema a grandes projetos, nos quais há verba para contratação de terceiros (CRAWLEY; AHO, 1999). Mudanças significativas não ocorrerão por ações independentes e requerem parcerias (COLE, 2005), assim, a participação de diferentes setores sociais e econômicos auxilia na identificação e validação de indicadores (KAATZ et al., 2006), sendo na definição de metas e identificação de critérios e indicadores a serem avaliados, na ponderação dos critérios ou em feedbacks (SHARIFI; MURAYAMA, 2013). Os usuários dos sistemas e das construções são agentes desconsiderados no processo de elaboração, mas que entendem os impactos locais e econômicos dos edifícios, sendo sua contribuição de extrema importância para identificação de aspectos relevantes e como utilizá-los para objetivos e problemas locais, o que enriquece a discussão de adaptabilidade ao contexto e auxilia na superação de barreiras (RETZLAFF, 2009).

Somada à aprendizagem colaborativa, a transparência de todo o processo é fundamental para ampliação da prática. Deve estar presente desde a elaboração do sistema até a comunicação de resultados, permitindo a verificação do processo, reforçando sua validade, e facilitando o entendimento pelas partes interessadas, especialistas ou leigos (KAATZ et al., 2006), ampliando a acessibilidade às ferramentas (CRAWLEY; AHO, 1999). Deve incluir clareza na seleção de critérios e seus pesos e na inclusão ou não de pré-requisitos (RETZLAFF, 2009; SHARIFI; MURAYAMA, 2013) e ter uma linguagem comum entre os participantes (COLE, 2005). Por fim, é importante que se integrem ao processo de projeto, o que não significa serem utilizadas como guias de projeto, mas sim como coordenadoras de atividades e responsabilidades no processo construtivo, tornando-se uma ferramenta proativa para o controle de qualidade do projeto (KAATZ et al., 2006). Assim, devem se estender além do período construtivo e incorporar mudanças ambientais, econômicas e sociais que possam ocorrer durante a vida da construção (KOMEILY; SRINIVASAN, 2015)

## 2.3 AVALIAÇÃO AMBIENTAL / DE SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES

Dentre as classificações de ferramentas de avaliação encontradas na literatura (BERARDI, 2011; COLE, 2005; KAATZ et al., 2006; NESS et al., 2007) é possível destacar dois grupos principais. O primeiro refere-se a avaliações quantitativas, que são maneiras de calcular características de desempenho (COLE, 2005) tendo como principal referência a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), que estima impactos potenciais da edificação (CRAWLEY; AHO, 1999). O segundo grupo refere-se a avaliações integradas, que além do desempenho consideram também aspectos qualitativos (BERARDI, 2011), e vão além de aspectos físicos do edifício (KAATZ et al., 2006), para integrar características ambientais e da sociedade (NESS et al., 2007). Entre esses dois extremos, encontram-se métodos de avaliação ambiental, ou de edifícios verdes, que mesclam características de ACV com avaliações de impactos ambientais reais do edifício (CRAWLEY; AHO, 1999).

Em geral, métodos de avaliação ambiental possuem bases semelhantes. Os critérios considerados são, em grande parte, referentes a uso de recursos, cargas ecológicas, saúde e conforto e avaliam o desempenho em relação a referenciais ou objetivos desejados. Possuem como meta a mitigação de impactos ambientais a partir do melhoramento do desempenho do edifício, obtendo resultados através de processos aditivos com pontuação que denota prioridade. Por fim, oferecem um sumário de desempenho usado para promoção do edifício (COLE, 2005; KAATZ et al., 2006).

A principal diferença entre esses métodos refere-se ao peso dado para cada categoria de avaliação. O LEED, por exemplo, possui pesos distintos de acordo com o tipo de avaliação, sendo que o LEED *New Constructions* (LEED-NC) enfatiza critérios de eficiência energética e o LEED *for Homes* (LEED-H), de qualidade ambiental interna (RETZLAFF, 2008). Outro exemplo é o *Code for Sustainable Homes* (CSH), derivado do BREEAM, que se limita ao ambiente construído e tem foco em eficiência energética. Já o *Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency* (CASBEE), diferente dos anteriores, não tem formato de checklist e trata aspectos de qualidade interior e exterior do empreendimento com mesma representatividade no desempenho final (O'MALLEY et al., 2014).



Com maior amplitude que ferramentas de avaliação ambiental como LEED, BREEAM e CASBEE, as ferramentas de avaliação de sustentabilidade extrapolam o escopo direcionado a questões ambientais. A principal diferença entre as duas classificações é o entendimento, pelo segundo grupo, de sustentabilidade como o conjunto de aspectos do desenvolvimento sustentável, ou seja, econômicos, sociais e ambientais (COLE, 2005). Trata-se de ferramentas multidimensionais, que abrangem diversos parâmetros de forma dinâmica e podem ser aplicadas na fase de projeto, checadas no fim da construção e continuamente revisadas durante a vida do projeto avaliado (BERARDI, 2011), e que, ao dar ênfase aos processos construtivos e possíveis transformações de um edifício, buscam por oportunidades para adaptação. Por necessitar de contextualização, esses sistemas são mais abrangentes e incisivos, transformam o conceito que indústria e sociedade possuem de projeto (KAATZ et al., 2006) e ampliam a importância da participação dos usuários (RETZLAFF, 2009; SHARIFI; MURAYAMA, 2013). Porém, são ferramentas mais complexas e que precisam ser flexíveis para adaptação a diversos cenários, como *Sustainable Project Appraisal Routine* (SPeAR), *Sustainable Building Assessment Tool* (SBAT) (KAATZ et al., 2006) e a *Sustainable Building Tool* (SBTool).

## **2.4 AVALIAÇÃO AMBIENTAL / DE SUSTENTABILIDADE DA VIZINHANÇA**

Apesar de BREEAM e LEED terem alguns elementos para avaliação no nível da vizinhança, ainda são voltados principalmente para edificações. Estudos recentes mostram a importância de ampliação da escala para considerar as conexões entre o edifício e o entorno (BERARDI, 2011) e dar uma visão mais completa de impactos acumulados (SHARIFI; MURAYAMA, 2014). Além disso, considerar a escala de vizinhança significa maior abrangência do conceito de sustentabilidade (RETZLAFF, 2008, 2009). Aspectos sociais (BERARDI, 2011) e econômicos, como emprego, proximidade entre trabalho e habitação e envolvimento dos moradores (SHARIFI; MURAYAMA, 2014) são englobados na avaliação de sustentabilidade apenas a partir dessa escala, o que torna ainda mais importante a contextualização da avaliação (BERARDI, 2011), por necessitar de informações referentes à localidade avaliada.

Ferramentas de avaliação de sustentabilidade de vizinhança – em inglês, *Neighborhood Sustainable Assessment (NSA)*, também chamadas de *district sustainability assessment tool*, *neighborhood sustainability rating tool* e *sustainable community rating tool* – são a nova geração de ferramentas de avaliação, essenciais para o desenvolvimento sustentável (SHARIFI; MURAYAMA, 2014). Elas podem ser divididas em duas categorias principais: ferramentas derivadas (*spin-off tools*) de sistemas de avaliação de sustentabilidade de edifícios, como *LEED for Neighborhood Development (LEED-ND)*, *BREEAM Communities* e *CASBEE for Urban Development (CASBEE-UD)*; e ferramentas de planejamento (*plan-embedded tools*), aplicadas na implantação do bairro ou vizinhança, como *Sustainable Community Rating (SCR)* e *SPeAR* (SHARIFI; MURAYAMA, 2013).

Apesar das ferramentas de avaliação incorporadas ao planejamento aparentarem ser mais abrangentes, por incorporarem os aspectos de sustentabilidade de maneira balanceada, exemplos e estudos de avaliação em escala de vizinhança mais frequentes são de ferramentas derivadas (SHARIFI; MURAYAMA, 2013). Algumas diferenças entre as três ferramentas mencionadas auxiliam na escolha daquela mais adequada. Essas diferenças referem-se à participação de setores no processo de desenvolvimento, ao modo de apresentação de resultados e à consideração de pré-requisitos. O LEED-ND, sistema com maior reconhecimento e número de casos (SHARIFI; MURAYAMA, 2014), foi elaborado apenas por especialistas (KOMEILY; SRINIVASAN, 2015), possui pré-requisitos, porém, é uma ferramenta de alto custo e oferece muitos pontos a poucos critérios, assim, pode-se conseguir a certificação atendendo a poucas exigências (SHARIFI; MURAYAMA, 2014). Sua forma de apresentação de resultados é similar à do *BREEAM Communities* (SHARIFI; MURAYAMA, 2013), também elaborada apenas por especialistas (KOMEILY; SRINIVASAN, 2015) e com pré-requisitos, mas que rotula projetos que não atinjam resultados mínimos. Contudo, aparenta ser a mais ampla dentre as três, por avaliar questões de inclusão na comunidade (SHARIFI; MURAYAMA, 2013). Já o CASBEE-UD contou com a participação de membros do setor industrial, de governos e pesquisadores (KOMEILY; SRINIVASAN, 2015), apresenta separadamente os resultados de cada categoria, demonstrando as maiores deficiências do projeto, porém,

por não requerer critérios obrigatórios, não garante um padrão mínimo de desempenho, além de o escopo ser limitado para grande escala e voltado para questões ambientais (SHARIFI; MURAYAMA, 2013).

Essas diferenças, entretanto, são sutis. Os sistemas ainda são focados em aspectos ambientais (SHARIFI; MURAYAMA, 2014), priorizando critérios referentes a utilização de recursos, meio ambiente e projeto, possuem inúmeros critérios de atendimento opcional e subjetividade no processo de pontuação (SHARIFI; MURAYAMA, 2013). Quando se trata de critérios estritamente sociais ou econômicos, como equidade e fornecimento de HIS, há grandes lacunas (RETZLAFF, 2008). Por exemplo, empreendimentos certificados pelos sistemas possuem pouca ou nenhuma oferta de HIS o que pode ser um enclave para a sustentabilidade, por incentivar o surgimento de comunidades nos arredores com características similares (SHARIFI; MURAYAMA, 2014). Isso deve-se em grande parte ao fato de a oferta de HIS diminuir o mercado das outras unidades, devendo ser repensada, nessas ferramentas, sua importância em conjunto com a equidade social (SZIBBO, 2016).

Somados a existência de HIS e equidade, a habitabilidade e oferta de trabalhos locais são outros aspectos ainda não devidamente incorporados aos sistemas (KOMEILY; SRINIVASAN, 2015). A habitabilidade, referente ao espírito de comunidade, baixa dependência de automóvel, segurança, conforto, estabilidade e equidade, pode ser alcançada por características da vizinhança, proximidade de serviços e comércios, distâncias caminháveis, crescimento da vizinhança, hábitos dos moradores e presença da natureza, tendo grande importância para os moradores. Sua desconsideração em avaliações resulta em visões diferentes entre a habitabilidade percebida pelos usuários e o desempenho de comunidades (BOEING et al., 2014). Já para considerações de empregos locais, deve-se considerar além da oferta de emprego, se os moradores da vizinhança ocupam essas vagas (SHARIFI; MURAYAMA, 2014). Assim, há a necessidade de reformulação dessas ferramentas para uma avaliação compreensiva da sustentabilidade.

## 2.5 INTEGRAÇÃO DE ESCALAS

A avaliação interescalar é uma forma importante para identificar a sustentabilidade de forma completa e integrada. Considerar apenas o edifício na avaliação pode não refletir os impactos reais, uma vez que a vizinhança tem implicações no edifício, como potenciais impactos locais na qualidade de vida dos usuários e o modo como as legislações locais abrangem a densidade construtiva. A relação inversa também deve ser observada, pois uma vizinhança só é realmente sustentável se considera a sustentabilidade desde a escala do edifício. Dessa forma, há a necessidade de avaliações que englobem ambas as escalas, integrando também características regionais e municipais.

Sistemas como LEED, BREEAM e CASBEE permitem a avaliação interescalar a partir da união das ferramentas voltadas para edifício e vizinhança. Contudo, além dessas avaliações enfatizarem aspectos ambientais em detrimento de aspectos econômicos e sociais, a necessidade de utilizar mais de uma ferramenta pode ser um entrave econômico e demandar tempo e conhecimento incompatíveis para cenários como HIS.

A SBTool é uma das primeiras ferramentas capaz de englobar diversas escalas. Possui escopo genérico e adaptável ao contexto por agentes autorizados locais, que podem modificar obrigatoriedades, pesos e desempenhos de referência (*benchmarks*). Essa adaptação permite que sejam criados diversos sistemas de classificação adequados para uma mesma região, que revelem o desempenho necessário e as importâncias relativas, podendo, assim, ser utilizada como um framework comparativo, o que coloca a SBTool como uma ferramenta mais abrangente que BREEAM, LEED ou CASBEE (IISBE, 2007).

## 2.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Dentre os diversos sistemas de avaliação ambiental de empreendimentos na construção civil, LEED, BREEAM e CASBEE são os mais empregados e estudados. Apesar de considerarem algumas características do entorno, estas ferramentas visam essencialmente à avaliação de edificações isoladas, ou oferecem variações para

análises em escala (micro)urbana ou de vizinhança – LEED-ND, BREEAM *Communities* e CASBEE-UD. Ainda assim, claramente priorizam aspectos ambientais sobre aspectos sociais e econômicos. Para uma avaliação que envolva desde o edifício até a vizinhança há necessidade de integração entre ferramentas.

A SBTool, por sua vez, tem um escopo mais amplo tanto em termos de aspectos da sustentabilidade, quanto de escala. Além disso, permite adequação a necessidades locais, sendo adaptável a diferentes contextos, o que aumenta a robustez da interpretação e comparação de desempenhos.

Contudo, para uma avaliação abrangente de sustentabilidade, deve-se entender o que é importante avaliar de cada contexto. Assim, cabe perceber as limitações e potencialidades de cada sistema para justificar ações decorrentes no projeto.

### **3 AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (HIS)**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

HISs possuem singularidades contextuais. São destinadas à população de baixa renda, muitas vezes vinda de moradias com situação precária e em áreas de risco, em condições de exclusão social e baixa escolaridade. Possuem grande demanda, principalmente de países em desenvolvimento, e, somado ao fato de serem construídas com financiamento público restrito, geram grandes empreendimentos com qualidade questionável, localizados distantes de acesso à malha urbana e sem oportunidades de melhoria da qualidade de vida, o que pode gerar descontentamento dos moradores seguido de evasão.

Apesar dos inúmeros sistemas de avaliação de sustentabilidade na construção civil, poucos aparentam ser capazes de avaliar todo o contexto da HIS. Alguns aspectos para avaliação de HIS, irrelevantes para outras construções, referem-se à consideração de flexibilidade e adaptação das unidades para prevenir riscos em reformas durante a ocupação e a degradação precoce e restrições técnicas e legais de materiais e serviços (AZEVEDO; RÊGO SILVA; MACIEL SILVA, 2010). Esses e outros critérios são destacados em pesquisas sobre o tema.

Dessa forma, são encontrados na literatura sugestões de frameworks ou ampliação de escopos de sistemas existentes, agregando significados e definições mais adequadas para avaliação deste contexto. Ainda que essas avaliações sejam para realidades locais, a habitação afeta muitos aspectos da existência humana. Assim, conhecimentos em habitação e desenvolvimento sustentável transcendem os limites de disciplinas (IBEM; AZUH, 2011), fazendo com que medidas de projeto e critérios de avaliação possam ser adaptados para outras realidades.

Avaliar a sustentabilidade e qualidade de empreendimentos de HIS é uma forma essencial de criação de banco de dados para melhoria da qualidade das moradias e de políticas habitacionais. Para isso, as avaliações devem englobar os aspectos essenciais desse contexto e serem capazes de diferenciar empreendimentos.

Identificar quais aspectos são importantes avaliar para alcançar a sustentabilidade em HIS é o primeiro passo para a escolha da melhor ferramenta de avaliação. Dessa forma, este capítulo traz um panorama de pesquisas sobre avaliações em HIS. Grande parte dessas pesquisas focam em aspectos ambientais, como eficiência energética e desempenho da UH. Outras abrangem também critérios econômicos e socioculturais e passam a integrar características da vizinhança, essenciais para uma avaliação ampla das relações presentes no contexto de HIS.

### **3.2 ESCOPO DE AVALIAÇÃO**

Uma vez que pelo menos três pilares compõem a sustentabilidade – ambiental, econômica e social (ou sociocultural) – considerar apenas um ou poucos aspectos em uma avaliação é um risco para a habitação. É importante buscar um balanço entre diferentes aspectos (BLANCO-LION; PELSMAKERS; TAYLOR, 2011), para uma avaliação abrangente e integrada.

Aspectos ambientais referem-se à influência do projeto no meio ambiente, seja na etapa de projeto, construção ou demolição (DEZHI et al., 2016). Configura-se na relação entre a habitação e o meio ambiente e deve reduzir aspectos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015). Além da eficiência energética, conforto térmico e emissões de gases de efeito estufa, outros aspectos ambientais importantes para avaliação de sustentabilidade de HIS visam a proteção de recursos, eficiência no uso de água e materiais, resíduos, qualidade ambiental e transporte.

Aspectos econômicos referem-se não apenas ao custo, mas também a atividades econômicas. Deve considerar todos os estágios de vida da construção e não ser associado apenas a benefícios aos moradores de baixa renda, mas sim, à toda a comunidade, considerando valor do terreno, sustentabilidade financeira, competitividade, acessibilidade econômica, renda, infraestrutura, atividades econômicas (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015), custo de manutenção e tempo de vida da construção (HIGHAM; FORTUNE; BOOTHMAN, 2016). Isso significa que uma habitação sustentável deve ser resistente não apenas em relação a durabilidade e sustentabilidade ambiental, mas também em relação a economia. Dessa forma,

tecnologias sustentáveis, mas de manutenção com custo elevado são um risco para população de baixa renda (BLANCO-LION; PELSMAKERS; TAYLOR, 2011).

Já a sustentabilidade sociocultural é também considerada em duas categorias complementares: social e cultural. Ambas objetivam satisfazer as necessidades e desejos materiais e culturais dos moradores e reduzir fatores instáveis na sociedade. São determinadas pelo grau de satisfação dos usuários (DEZHI et al., 2016) e compreendem considerações sobre qualidade de vida, localização, atividades culturais, tecnologia, políticas, tamanho e flexibilidade da UH, relação entre os espaços, privacidade, segurança, acessibilidade, diversidade e integração social (DEZHI et al., 2016; DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015; GALAL-AHMED, 2010; IBEM; ADUWO; AYO-VAUGHAN, 2015).

A satisfação dos usuários é essencial para entender o contexto e integrar suas necessidades e desejos no processo de elaboração de programas habitacionais (WONGBUMRU; DEWANCKER, 2016). Sua participação desde o processo de concepção de projeto é, portanto, essencial para aumentar a satisfação, pois gera identificação com o empreendimento, ampliando o sentimento de responsabilidade pela manutenção da moradia e vizinhança (GIGLIARELLI et al., 2012) e, conseqüentemente, a qualidade da UH e vizinhança. Entretanto, empreendimentos habitacionais para população de baixa renda reproduzem padrões de projeto não adaptados para as condições geográficas e sociais locais (KOWALTOWSKI et al., 2006; WONGBUMRU; DEWANCKER, 2016), dando grande importância à quantidade e desconsiderando a qualidade, o que gera infraestruturas física e social frágeis e causa efeitos negativos a longo prazo no meio ambiente (LE; TA; DANG, 2016) e insatisfação de moradores. Dessa forma, a satisfação não implica apenas no desempenho social, mas também ambiental de avaliações.

### **3.3 ESCALA DA AVALIAÇÃO**

#### **3.3.1 UNIDADE HABITACIONAL**

Habitação sustentável é normalmente apresentada como sendo sinônimo de construções ambientalmente sustentáveis, o que reduz frameworks de avaliação à



verificação de desempenho ambiental, ou até mesmo apenas eficiência energética (PULLEN et al., 2010). Na literatura, grande parte de pesquisas voltadas para sustentabilidade na HIS comprovam essa visão, uma vez são focadas no desenvolvimento de tecnologias de eficiência energética de baixo custo e no conforto interno da UH. São exemplos os estudos de otimização de desempenho da envoltória da construção (COIMBRA; ALMEIDA, 2013), sistemas para climatização artificial com energia renovável (RODRIGUES; DA SILVA VICENTE; CARDOSO, 2011), e a melhor orientação solar conforme o período de uso de cada cômodo (GRIGOLETTI; ROTTA; MULLER, 2011). Também há estratégias mais integradas com a elaboração de protótipos, objetivando o aumento da eficiência energética e desempenho térmico a partir da utilização de tecnologias para produção local de energia e materiais de alto desempenho (GRIGOLETTI; SATTLER; MORELLO, 2008; HANSANUWAT et al., 2007; LA ROCHE et al., 2006; LALYVETTE CALDERON et al., 2012; LI; FROESE, 2016; O'BRIEN; HES, 2008; ROCKWOOD et al., 2015).

Relacionada ao consumo energético, a emissão de gases de efeito estufa é outra preocupação constante em pesquisas. Quando de origem não-renovável, a energia utilizada aumenta a pegada ecológica das UHs (EZEMA; OLOTUAH; FAGBENLE, 2016). Estratégias para diminuição de impactos relacionados propõem a produção local de alimentos em telhados verdes como forma para diminuir o uso de transporte e conseqüente emissão de gases relacionados ou o uso de ecotecnologias, como equipamentos de ar condicionado e iluminação mais eficientes que, além de auxiliarem na redução de emissão de gases associados ao consumo energético (CERÓN-PALMA et al., 2013), possuem custo baixo em comparação à economia de energia gerada (COIMBRA; ALMEIDA, 2013).

A efetividade dessas estratégias deve ser verificada em todas as etapas de projeto e construção. Nas fases iniciais de concepção do projeto com simulações (ALTAN et al., 2015), para avaliar o melhor desempenho que pode ser obtido. Durante a construção, para mitigar o risco de perda de desempenho causada pelas lacunas entre o projeto e a construção (LITTLEWOOD; SMALLWOOD, 2015). E após a construção com avaliações de desempenho (ALTAN et al., 2015), para rastrear o progresso obtido em relação à construção tradicional.

Contudo, para melhorar o desempenho energético de habitações sociais apenas a inserção de melhores equipamentos e constantes verificações não são suficientes. O fator usuário é determinante para condição de conforto e consequente uso de água e energia (PRETLOVE; KADE, 2016; SODAGAR; STARKEY, 2016), assim, mudanças de hábito e comportamento devem ser geradas, podendo ser obtidas destacando a diminuição de gastos (HUEBNER et al., 2014). Outra barreira relaciona-se ao uso de tecnologias de alta complexidade, que podem aumentar o risco de falhas na manutenção e operação (PRETLOVE; KADE, 2016), devendo existir treinamento do usuário (GUPTA; KAPSALI, 2016; HUEBNER et al., 2014; MCGILL; OYEDELE; MCALLISTER, 2015; MUSAU; DEVECI, 2011; PRETLOVE; KADE, 2016).

Focar em tecnologias de maneira isolada não é suficiente para a sustentabilidade na habitação. A necessidade de uma aproximação sociotecnológica é notável (SODAGAR; STARKEY, 2016). Dessa forma, outros aspectos passam a integrar o escopo de pesquisas de sustentabilidade em HIS.

### **3.3.2 VIZINHANÇA**

Além do fato de interferência entre construção e vizinhança, considerar a interesalaridade na avaliação de HIS torna-se ainda mais importante pela maneira como os empreendimentos se configuram. No Brasil, empreendimentos de HIS do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) podem chegar a mais de 5000 UHs, formando verdadeiros bairros. Assim, é necessário considerar a avaliação da infraestrutura e qualidade da comunidade ou vizinhança.

A localização é um dos principais fatores a considerar, pelo modo como empreendimentos são implantados: distantes de centros urbanos, da malha urbana, de infraestrutura e de acesso a transporte público, contribuindo para o aumento da fragmentação urbana, sendo um entrave para o estabelecimento de cidades sustentáveis (WIEDMANN; SALAMA; IBRAHIM, 2016). Antes da implantação de um empreendimento de HIS é necessária a verificação do acesso a comércio e serviços, da infraestrutura para pedestres, diversidade e densidade para verificar se essas vizinhanças oferecem oportunidades para habitações para baixa renda (TALEN; KOSCHINSKY, 2011).

Tratando-se de aspectos de implantação de empreendimentos de HIS, a densidade é uma característica de grande relevância. A baixa densidade dificulta a localização próxima a centros urbanos e malha urbana, além de criar comunidades espalhadas que prejudicam a relação interpessoal responsável pela satisfação e consequente benefício à sustentabilidade social. Empreendimentos sem fácil acesso a infraestrutura são mais vulneráveis por terem alto contraste com a vizinhança onde estão inseridos. Apesar disso, observa-se a tendência de localização de HIS distante da malha urbana, sendo insustentável em termos de uso do solo e bem-estar social (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015), implicando também a em maior custo da UH e de infraestrutura (MUAZU; OKTAY, 2011).

### **3.4 MÉTODOS E ENFOQUES PREDOMINANTES EM AVALIAÇÃO DE HABITAÇÃO**

Dezenas de métodos e instrumentos de avaliação da habitação são identificados na literatura (KOWALTOWSKI et al., 2013). Contudo, a falta de ferramentas adequadas faz com que a avaliação de HIS perca significância em muitos países em desenvolvimento, aumentando o desconhecimento dos impactos no longo prazo (IBEM; AZUH, 2011). Isso leva ao desenvolvimento de novos frameworks de avaliação ou adaptação de sistemas de avaliação existentes.

Dentre os frameworks desenvolvidos, a Avaliação Pós-Ocupação (APO) é o método mais utilizado. A APO é um método utilizado para evitar a repetição de erros (KOWALTOWSKI et al., 2006), revela fatores que avaliações de desempenho não demonstram por ser adaptável a diversas situações (STEVENSON; WILLIAMS, 2007) e auxilia na atualização de outras ferramentas de avaliação (O'MALLEY et al., 2014), no melhoramento da construção e na formulação de normas e guias de projeto (GUPTA; KAPSALI, 2016; SODAGAR; STARKEY, 2016; STEVENSON; WILLIAMS, 2007). Entretanto, o fator cultural limita sua inclusão como parte do processo de projeto (STEVENSON; WILLIAMS, 2007). Apesar de seus benefícios, a APO deve ser apenas uma etapa da avaliação e não a avaliação em si, pois mudanças orientadas para a sustentabilidade são eficientes quando avaliadas e realizadas durante a etapa de projeto.

As avaliações não devem se restringir à fase de ocupação. De acordo com a etapa de desenvolvimento do empreendimento, é possível utilizar diferentes métodos. Para a etapa de planejamento, devem ser analisadas opções projetuais, como forma, função e local, viabilidade econômica, impactos do empreendimento na vizinhança e leis e normas pertinentes. Para o programa arquitetônico, deve-se basear em resultados de outras avaliações e incorporar os usuários para coletar informações objetivas, subjetivas e colaborativas. Para a fase de projeto, pode-se utilizar avaliações que verifiquem a funcionalidade, qualidade e impactos do empreendimento na satisfação dos usuários. Avaliações sistemáticas devem ser realizadas após a finalização de etapas principais de projeto, instalação e entrega do empreendimento. Por fim, as APOs e verificações de desempenho avaliam os hábitos dos usuários e impactos ambientais (KOWALTOWSKI et al., 2013).

Ferramentas de verificação de desempenho em HIS são, junto com a APO, o método de avaliação mais discutido na literatura. Contudo, sistemas de avaliação desenvolvidos para o contexto de HIS ou estudos que a incluam como tipologia a ser avaliada, são escassos. Dentre os encontrados, dá-se ênfase na eficiência energética da UH, como o CSH, do Reino Unido, e EcoCasa, do México; ou configuram-se como checklist de inspeção de condições mínimas da UH, como *Scotland Housing Quality Standards* (SHQS), da Escócia, e *Housing Quality Standards and Inspections* (HQS), dos EUA. As poucas exceções que vão além da avaliação da UH são *Green Communities Criteria* (GCC), dos EUA; *Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico* (RESET) *Blanca*, da Costa Rica; o *Housing Quality Indicators* (HQI), do Reino Unido; e o Selo Casa Azul, do Brasil.

Essas ferramentas possuem escopos definidos por seus objetivos. O GCC avalia HIS com foco no melhoramento da saúde e bem-estar de população de baixa renda (ENTERPRISE GREEN COMMUNITIES, 2015). O RESET *Blanca* apresenta objetivos para o desenvolvimento sustentável de habitações sociais localizadas em regiões tropicais (INTECO, 2017). Já o HQI e o Casa Azul não são voltados apenas para habitações sociais, mas quaisquer habitações financiadas pelas respectivas agências governamentais, sendo o primeiro focado na avaliação de qualidade (NAHP, 2008) e o segundo, em características socioambientais (JOHN; PRADO, 2010). Assim,

o desempenho de um mesmo projeto pode variar de acordo com a ferramenta escolhida para avaliação, uma vez que objetivos diferentes implicam em escopos, requisitos e escalas de desempenho também diferentes.

### **3.4.1 EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO EM HABITAÇÃO NO BRASIL**

No Brasil, avaliações de HIS destacam as principais dificuldades para ampliação da sustentabilidade nos programas habitacionais, nos quais a ênfase dada à construção em massa, para diminuição do déficit habitacional, sobrepõe-se à qualidade dos projetos. São verificados problemas como a falta de locais adequados para o lazer infantil, baixa aderência da população em processos participativos (KOWALTOWSKI et al., 2006), degradação precoce de construções e vizinhança, baixa adequação de projeto para ampliações e modificações para melhor atender às necessidades dos usuários (AZEVEDO; RÉGO SILVA; MACIEL SILVA, 2010), baixa orientação dos moradores para a manutenção do empreendimento (SCHÄFER et al., 2014), entre outros.

Apesar de existirem diversos programas para a produção de HIS, o padrão de projeto de empreendimentos possui pouca variedade (BONATTO; MIRON; FORMOSO, 2011). Assim, mesmo um número pequeno de casos fornece uma visão geral da qualidade desse segmento. O grande destaque recente de programas HIS no país é o PMCMV. Lançado em 2009 e tendo alcance nacional, o PMCMV é muito criticado por seus aspectos qualitativos; por afirmar a segregação socioespacial histórica do processo de urbanização brasileiro; por apresentar pouca diversidade funcional, infraestrutura precária, tecido urbano fragmentado, carência de empregos, comércio, equipamentos e serviços públicos; e por não ter conexão adequada ao tecido urbano e com baixa – ou nenhuma – oferta de transporte público e mobilidade. Mesmo quando implantados em regiões com diversidade de comércios e serviços, como periferias consolidadas, as oportunidades de crescimento econômico e cultural dos moradores são baixas, o que lhes dá a característica de bairros-dormitório (ROLNIK et al., 2015).

Essas características motivam a avaliação de empreendimentos de HIS para definição de estratégias para melhor adequar novos projetos. São realizadas APOs e

lançadas novas ferramentas e procedimentos metodológicos para avaliação de projetos, como Metodologia para Análise de Sustentabilidade de Projetos de Habitações de Interesse Social (MASP-HIS), que integra aspectos ambientais, socioculturais e econômicos (CARVALHO; SPOSTO, 2012) ou ferramenta para gestão de requisitos ambientais (SCHEIDT et al., 2010).

A elaboração ou adequação de uma ferramenta única para avaliar a sustentabilidade e qualidade desses empreendimentos é um meio para identificar as principais deficiências dos empreendimentos. LEED-ND e SBTool, por exemplo, foram testadas em um empreendimento brasileiro com estratégias para sustentabilidade social e ambiental. Foram incorporados ao projeto a participação da população no processo de projeto, sistemas de gestão de recursos naturais, uso e preservação de recursos locais, tecnologia adequada para os usuários locais, redução ou eliminação de geração de resíduos, coleta seletiva de resíduos, aquecimento solar e treinamento dos futuros moradores para manutenção do empreendimento. Na avaliação com o LEED-ND, o projeto obteve classificação prata e, com a SBTool, “práticas aceitáveis” (AULICINO; ABIKO, 2008). A melhor classificação no LEED-ND, deve-se ao fato de a certificação ser relacionada ao contexto urbano e ter poucos critérios para a construção, o que encobre deficiências relacionadas à UH.

A SBTool também foi utilizada como base para o desenvolvimento de uma matriz de indicadores capazes de avaliar HIS da Região Metropolitana de Recife. Para isso, foram excluídos critérios relacionados à ACV e emissão de gases de efeito estufa, pela inexistência de bases de dados confiáveis para o contexto, e incluídos outros considerados apropriados para avaliação ambiental, econômica e social da realidade local. Também houve a modificação de pesos dos aspectos avaliados, obtidos a partir de sugestões de especialistas locais (AZEVEDO; RÊGO SILVA; MACIEL SILVA, 2010), criando um método focado na avaliação de HIS da região.

Contudo, a aplicação de um método estrangeiro em outros contextos não demonstra ser uma forma aceitável para avaliação, uma vez que há outras prioridades e limitações, que variam de contexto para contexto. Por maior que tenha sido o sucesso em outra região, mesmo a mais flexível das ferramentas, como a SBTool, apresenta

dificuldades para adaptação. Assim, é necessário saber o que e como avaliar e quanto é necessário atingir para classificar um projeto como sustentável (SILVA, 2003).

### **3.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO**

Pesquisas no mundo todo apontam a necessidade de avaliar sustentabilidade e qualidade de HIS. Essa é uma forma para criação de banco de dados e conseqüente melhoria de projetos e construções. Porém, poucos métodos existentes parecem ser capazes de avaliar esse tipo de construção, que necessita de um método holístico, englobando aspectos ambientais, econômicos e sociais e integrando escalas, fomentando a criação de novos métodos ou adaptações de sistemas existentes para avaliar HIS.

A sustentabilidade no ambiente construído ainda é predominantemente vista pela lente ambiental. Conseqüentemente, grande parte das pesquisas sobre HIS enfocam desempenho energético, emissões e conforto interno da UH, e oferecem estratégias de melhorias por meio de simulações e protótipos. Uma pequena consideração da dimensão econômica transparece pela inserção ocasional de avaliação de desempenho econômico e período de retorno financeiro. Porém, a maioria das pesquisas deixam de considerar aspectos comportamentais do usuário e sua satisfação com novas tecnologias, que adicionam dimensão social à análise.

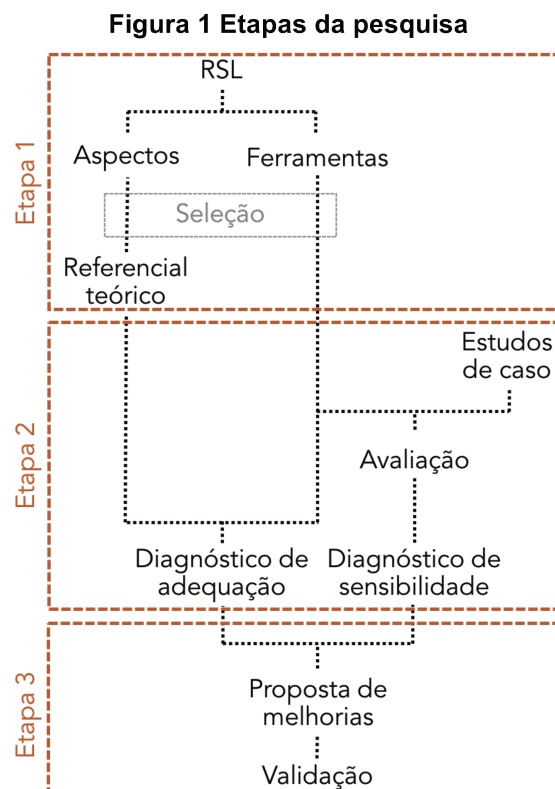
Definições do que é importante avaliar e quais critérios considerar nos âmbitos ambiental, econômico e social no contexto da HIS tem surgido paulatinamente. No entanto, tais aspectos não são completamente explorados em sistemas disponíveis para avaliação com escopo que englobe HIS. Esses sistemas, além de limitados, são tipicamente direcionados para avaliação do desempenho energético ou qualidade da UH, sendo apenas quatro – GCC, RESET Blanca, HQI e Selo Casa Azul – aqueles que refletem a importância da avaliação interescalar. Apesar da localização ser uma questão bastante discutida, outras considerações devem estar presentes em avaliação de sustentabilidade de HIS, principalmente pelo fato de inúmeros empreendimentos terem escala de vizinhança. Isso inclui avaliar desde aspectos internos à UH, até características da comunidade, como densidade, e diversidade socioeconômica.

Das poucas exceções encontradas na literatura, as ferramentas HQI e Selo Casa Azul somam-se à SBTool por apresentarem maior abrangência de escopo e/ou possibilidade de adaptabilidade, e serão exploradas nas próximas etapas de análise de adequação e sensibilidade para aplicação a HIS no Brasil.



## 4 MÉTODO

Para alcance do objetivo proposto, esta pesquisa utilizou-se do procedimento de Estudo de Caso, que investiga tópicos empíricos em condições contextuais (YIN, 2004). A pesquisa desenvolveu-se em três etapas, esquematizadas na Figura 1 e detalhadas a seguir.



Fonte: elaborada pela autora.

### 4.1 ETAPA 1 – IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E FERRAMENTAS RELEVANTES

A partir de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), construiu-se o RT de escopo, que reúne os aspectos relevantes para avaliar HIS no Brasil, e identificou-se ferramentas aplicáveis a avaliação de HIS, priorizando aquelas com avaliação interescalar, com seleção de três ferramentas.

#### 4.1.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (RSL)

A RSL é um método de identificação de pesquisas, seleção e avaliação de contribuições, que permite gerar conclusões sobre o que é conhecido e lacunas no conhecimento. Sua principal diferença com uma revisão comum é o fato de explorar uma questão específica e apresentar evidências sólidas a fim de transferir conhecimento e reportar evidências. Para tanto, a RSL deve ser replicável, exclusiva, agregativa e algorítmica. Isso ocorre primeiro a partir da definição de um método claro e descrição do passo a passo da pesquisa, com justificativas de todas as decisões tomadas, explicitando critérios de inclusão e exclusão, a fim de minimizar vieses. O resultado da pesquisa é posteriormente sintetizado com agregação de dados. Todos os passos devem seguir um guia algorítmico para gerar resultados específicos (DENYER; TRANFIELD, 2009).

O protocolo utilizado nesta pesquisa foi adaptado de Denyer e Tranfield (2009) e consiste nos seguintes passos:

1. Formulação da questão de pesquisa
2. Busca preliminar
3. Localização de estudos
4. Seleção e avaliação
5. Análise e síntese

##### 4.1.1.1 Formulação da questão de pesquisa

O objetivo da pesquisa da RSL é o vetor de direcionamento para formulação da questão de pesquisa. Assim, para verificar quais são e como são realizadas avaliações de sustentabilidade em HIS, pesquisas identificadas devem responder à questão:

*Quais aspectos são considerados para avaliar a sustentabilidade de HIS?*

##### 4.1.1.2 Busca preliminar

A busca preliminar visa identificar as bases e string de busca utilizados para a localização de estudos. Para esta busca, três termos foram definidos a partir da questão de pesquisa: *avaliação, sustentabilidade e HIS*. Para a busca, no entanto,

foram utilizados os termos em inglês e com termos truncados com a utilização de asterisco, que substitui quaisquer letras que possam vir em seu lugar.

Assim, o termo de busca preliminar utilizado foi: *sustainab\* assess\* "social housing"*. A busca com essa string foi realizada no Portal de Periódicos CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), por concentrar diversas bases de buscas acadêmicas de acesso a universidades brasileiras.

O único critério de inclusão desta busca foi a revisão por pares, que resultou em 1874 artigos, espalhados em 20 diferentes bases. Os resultados de cada base foram analisados para identificação daquelas com resultados relevantes e exclusão de bases com resultados repetidos ou irrelevantes para a questão de pesquisa (Quadro 1).

Além das bases resultantes, também adicionou-se outras quatro bases por conhecimento prévio ou indicação de outros pesquisadores, sendo Engineering Village (Compendex), Applied Social Sciences Index & Abstracts (ASSIA), Avery Index to Architectural Periodicals e SciELO Citation Index. Para a busca na base Web of Science, foi utilizada a Coleção Principal total da base que, além de incluir as duas coleções indicadas pelo Portal de Periódicos inclui também outras quatro. As bases Materials Science & Engineering Database, Sociological Abstracts, ASSIA e Avery são pertencentes ao ProQuest, sendo a busca realizada conjuntamente.

**Quadro 1 Bases de dados relevantes encontradas pela busca no Portal de Periódicos**

<b>Base</b>	<b>Situação</b>	<b>Motivo de exclusão</b>
Scopus (Elsevier)	Mantido	-
Social Sciences Citation Index (Web of Science)	Mantido (utilizada a Coleção Principal)	-
Materials Science & Engineering Database	Mantido	-
OneFile (GALE)	Excluído	Sem resultados diferentes relevantes
ScienceDirect Journals (Elsevier)	Mantido	-
Elsevier (CrossRef)	Excluído	Referência cruzada de outras bases já incluídas
Technology Research Database	Excluído	Base pertencente ao ProQuest dividida entre Advanced Technologies & Aerospace Database (sem interesse para esta busca), Materials Science & Engineering Database (incluído) e Military Database Information (sem interesse para esta busca)
Engineering Research Database	Mantido (mesma base de Materials Science & Engineering Database)	-
Science Citation Index Expanded (Web of Science)	Mantido (utilizada a Coleção Principal)	-
Civil Engineering Abstracts	Mantido (mesma base de Materials Science & Engineering Database)	-
Sociological Abstracts	Mantido	-
SAGE Journals	Excluído	Sem resultados diferentes relevantes
Sage Publications (CrossRef)	Excluído	Sem resultados diferentes relevantes
Springer (CrossRef)	Excluído	Base de busca não permite aplicação dos filtros necessários.
Materials Research Database	Mantido (mesma base de Materials Science & Engineering Database)	-
Materials Business File	Mantido (mesma base de Materials Science & Engineering Database)	-
Emerald Journals (Emerald Group Publishing)	Excluído	Periódicos de interesse indexados em Scopus
ProQuest Advanced Technologies & Aerospace Collection	Excluído	Base sobre pesquisas tecnológicas e aeroespaciais, sem interesse para esta busca
JSTOR Archival Journals	Excluído	Base de busca não permite aplicação dos filtros necessários.
Directory of Open Access Journals (DOAJ)	Excluído	Base de busca não permite aplicação dos filtros necessários.

Fonte: Elaborada pela autora

Em resumo, foram realizadas seis buscas referentes a nove base de dados, sendo:

- Engineering Village<sup>1</sup>
- ProQuest (ASSIA, Avery, Materials Science & Engineering Database e Sociological Abstracts)<sup>2</sup>
- SciELO Citation Index<sup>3</sup>
- ScienceDirect<sup>4</sup>
- Scopus<sup>5</sup>
- Web of Science (Coleção Principal)<sup>6</sup>

A busca preliminar também auxiliou na identificação de novas palavras-chave para incluir na string de busca inicial. Esses termos, sinônimos dos termos iniciais ou termos que representam resultados relevantes para a pesquisa, formam a string de busca final utilizado na RSL, sendo:

*sustainab\* AND assess\* OR evaluat\* OR indicator\* OR rating OR certification AND "affordable housing" OR "social housing" OR "low income housing" OR "subsidized housing" OR "public housing" OR "low cost housing" OR "state housing" OR "welfare housing"*

#### 4.1.1.3 Localização de estudos

A string de busca final foi utilizada para a busca nas nove bases identificadas. Apesar de utilizar a mesma string, cada uma das bases possui singularidades que foram utilizadas para obter o melhor resultado de pesquisa. No total, foram encontrados 545 documentos (Quadro 2).

---

<sup>1</sup> <https://www-engineeringvillage-com.ez88.periodicos.capes.gov.br> (acessado a partir do Portal de Periódicos CAPES)

<sup>2</sup> <https://search-proquest.ez88.periodicos.capes.gov.br> (acessado a partir do Portal de Periódicos CAPES)

<sup>3</sup> <http://apps-webofknowledge.ez88.periodicos.capes.gov.br> (acessado a partir do Portal de Periódicos CAPES com seleção da base de dados "SciELO Citation Index")

<sup>4</sup> <http://www-sciencedirect-com.ez88.periodicos.capes.gov.br> (acessado a partir do Portal de Periódicos CAPES)

<sup>5</sup> <https://www-scopus-com.ez88.periodicos.capes.gov.br> (acessado a partir do Portal de Periódicos CAPES)

<sup>6</sup> <http://apps-webofknowledge.ez88.periodicos.capes.gov.br> (acessado a partir do Portal de Periódicos CAPES)

**Quadro 2 Campos de busca, critérios de inclusão de pesquisas e total de pesquisas encontradas em cada base**

Base	Campos	Crítérios de inclusão	Total
Engineering Village	Título, resumo e palavra-chave	Tipo: journal article	55
ProQuest	ALL (qualquer lugar, exceto texto completo)	Revisado por especialistas Tipo: periódicos acadêmicos	118
SciELO	Tópico (título, resumo e palavra-chave)	Tipo: research article	7
ScienceDirect	Título, resumo e palavra-chave	Tipo: article or review article	52
Scopus	Título, resumo e palavra-chave	Tipo: article or review Fonte: journal	203
Web of Science	Tópico (título, resumo e palavra-chave)	Tipo: article or review	110
<b>Total</b>			<b>545</b>

Fonte: Elaborada pela autora

#### 4.1.1.4 Seleção e avaliação

A seleção e avaliação das pesquisas encontradas foi primeiramente realizada com a remoção de documentos duplicados. Em seguida, foram definidos critérios de inclusão e exclusão, a fim de retirar pesquisas que abram temas de outras RSL, diferenciados da questão que este artigo propõe a responder (Quadro 3). Esses critérios são fatores limitadores desta pesquisa, porém, foram essenciais para delimitar seus limites e criar um escopo de pesquisa possível de ser replicável, essencial para uma RSL.

Para identificar pesquisas relevantes que não tenham entrado na busca, foi utilizado o processo de “bola de neve” que consistiu em identificar, nas pesquisas encontradas, referências citadas relacionadas a esta pesquisa. O processo de verificação de adequação das referências foi o mesmo utilizado anteriormente. Para essa etapa também foi incluído outro documento, que não artigo, mas que se mostrou relevante para a identificação.

**Quadro 3 Processo de seleção de pesquisas**

<b>Total inicial</b>	<b>545</b>
<b>Crítérios de inclusão</b>	Publicado em periódicos revisados por pares; Tem como objetivo ou método o estudo, identificação, desenvolvimento ou aplicação de sistema, critérios ou indicadores de sustentabilidade para avaliação de HS; Considera HS como habitações destinadas a pessoas de baixa renda, com preços inferiores ao valor de mercado; Artigos em inglês, português ou espanhol.
<b>Crítérios de exclusão</b>	Sem acesso a todo o documento; Possui como objetivo a verificação de desempenho de materiais ou sistemas construtivos; Possui como objetivo testar métodos de avaliação adequados para qualquer tipologia; Possui como método a realização de simulações de retrofit ou construção de protótipos de UH; Possui como caso habitação autoconstruída ou habitação pós-desastre; Não valida critérios propostos, no caso de proposição de método de avaliação.
<b>Total intermediário</b>	<b>29</b>
<b>Bola de neve</b>	<b>4</b>
<b>Amostra final</b>	<b>33</b>

Fonte: Elaborada pela autora

#### **4.1.1.5 Análise e síntese**

O processo de análise das pesquisas iniciou-se com a identificação da localização, ano de publicação, objetivos da pesquisa e se analisa alguma ferramenta de avaliação. Com a leitura aprofundada dos artigos, identificou-se outras características de comparação, sendo: as dimensões da sustentabilidade consideradas, as escalas e as etapas de projeto avaliadas. Algumas dessas classificações eram explícitas nos artigos analisados, outras foram identificadas a partir da forma como os critérios foram utilizados. Essas informações foram agrupadas em planilhas para auxílio na formulação do RT. Também foram analisadas as ferramentas de avaliação utilizadas pelas pesquisas, em conjunto com outras ferramentas incluídas por “bola de neve”, para identificação daquelas que pudessem ser utilizadas nesta pesquisa como descrito no método desta pesquisa. Os detalhes dos documentos finais da RSL estão no Apêndice A.

#### 4.1.2 FERRAMENTAS SELECIONADAS

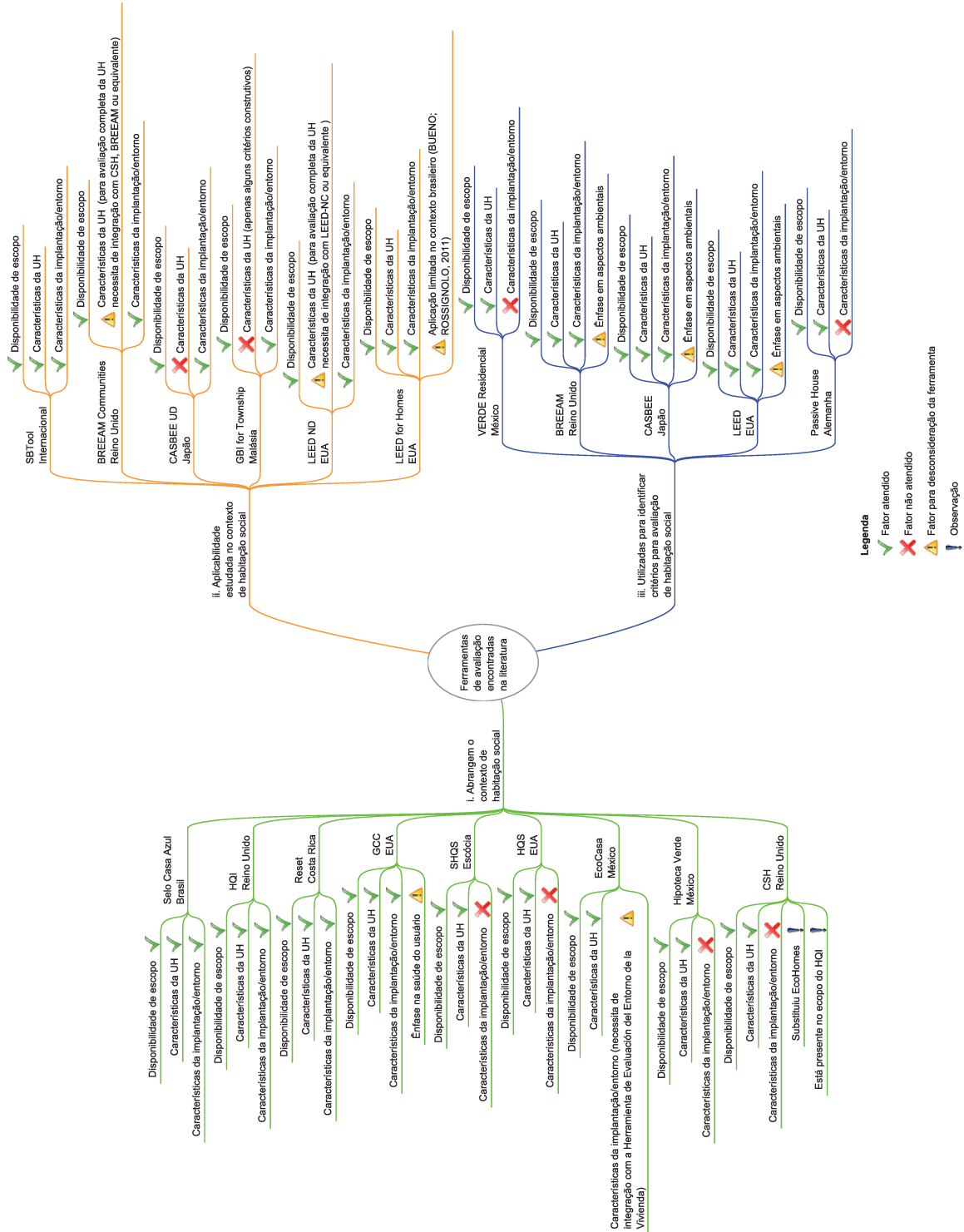
A escolha das ferramentas aplicadas levou em consideração os seguintes fatores:

- Adequação: rigor científico e reprodutibilidade;
- Escopo detalhado disponível em manual e métodos de avaliação acessíveis;
- Interescalaridade: consideração de critérios para a escala do edifício e implantação e/ou entorno sem a necessidade de integração de ferramentas.

As ferramentas encontradas na literatura, tanto por meio da RSL, quanto por conhecimento prévio ou indicações de especialistas, foram analisadas de acordo com a aplicabilidade a HIS, rigor científico, reprodutibilidade, disponibilidade do escopo e método de avaliação e integração de escalas para seleção daquelas a serem utilizadas nesta pesquisa. De acordo com a forma que foram desenvolvidas ou utilizadas pelas pesquisas, estas ferramentas foram distribuídas em grupos: (i) que abrangem o contexto de HIS no escopo de avaliação; (ii) com aplicabilidade já estudada para HIS; e (iii) que foram utilizadas para identificação de critérios de avaliação de HIS (Figura 2). Com a análise observou-se que o Casa Azul, RESET Blanca, HQI e SBTool são as ferramentas mais adequadas para aplicação em HIS. Por questões de limites temporais para realização da pesquisa, três foram selecionadas para verificação da adequação: o Selo Casa Azul, por ser a única ferramenta brasileira especificamente destinada a habitação; o HQI, por ter escopo equilibrado entre aspectos da UH e do contexto urbano; e a SBTool, por sua flexibilidade e ajustabilidade a diferentes situações de análise.



Figura 2 Mapeamento de ferramentas de avaliação identificadas na literatura



Fonte: elaborada pela autora

#### **4.1.2.1 Selo Casa Azul**

Desenvolvido por um grupo de especialistas de universidades brasileiras e lançado em 2010 pela CEF, o Selo Casa Azul visa reconhecer empreendimentos habitacionais que adotem soluções mais eficientes associadas a construção, manutenção, uso e ocupação das construções. De adesão voluntária, foi a primeira certificação desenvolvida para a realidade brasileira e se aplica a qualquer empreendimento habitacional financiado pela CEF, podendo ser utilizado por construtoras, poder público, empresas públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades de movimentos sociais durante a fase de viabilidade do empreendimento, estabelecendo parcerias entre a CEF e proponentes de projetos (JOHN; PRADO, 2010).

O Selo Casa Azul tem escopo socioambiental, e avalia seis categorias – qualidade urbana; projeto e conforto; eficiência energética; conservação de recursos materiais; gestão da água; e práticas sociais. A avaliação estrutura-se em 19 critérios obrigatórios e 34 de livre-escolha, cujo atendimento resulta na classificação do projeto em três níveis. Projetos que atendam os critérios obrigatórios adquirem o selo Bronze, enquanto classificações superiores dependem do número de critérios de livre-escolha atendidos, minimamente 6, para nível Prata, ou 12, para o Ouro (JOHN; PRADO, 2010). Adicionalmente, o Selo exige adequação mínima de 3% das UH à norma brasileira de acessibilidade (NBR 9050) e o estabelecimento da Agenda do Empreendimento, que guia a definição de ações tomadas conforme a classificação desejada para o empreendimento, considerando condições locais, características funcionais e da vizinhança, legislação e a aceitabilidade de ações projetuais por parte dos usuários, e estabelece a necessidade de melhoria contínua. O manual que introduz o Selo (JOHN; PRADO, 2010) ressalta a diversidade de profissionais para elaboração do projeto, ao sugerir que uma equipe de profissionais viabiliza a adoção de estratégias com melhor custo-benefício e considera o uso eficiente de água e energia como fornecedores de benefícios econômicos.

Uma atualização da certificação disponibilizada no site da CEF<sup>7</sup> estabeleceu novas exigências para oito critérios. A principal modificação refere-se à redução de exigências de desempenho térmico, com diminuição de área de abertura de janelas e de especificações para implantação em relação a orientação solar e a ventos. Essa modificação foi realizada para maior proximidade entre a certificação e a norma de desempenho nacional, NBR 15575 (ABNT, 2013), e ao Procel Edifica Residencial<sup>8</sup>.

#### 4.1.2.2 Housing Quality Indicators (HQI)

O HQI foi criado em 1990 pelo *Department of the Environment, Transport and the Regions* (DETR) no Reino Unido, para incorporar a qualidade como critério de avaliação em habitações financiadas pela *Housing Corporation*. Essa avaliação, antes feita apenas por meio de adequação a leis e normas, passa a ter como ponto essencial a inclusão de avaliação estética e elaboração de um relatório de resultado, melhorando seu feedback. Após um período de teste, esta ferramenta passou a usada em qualquer fase do projeto por consumidores e desenvolvedores, para construções novas ou reformas, edifícios públicos ou privados, unidades isoladas ou mistura de tipologias (HARRISON, 1999).

Em sua quarta e mais recente versão, lançada em 2008, o escopo do HQI possui três categorias principais – localização, projeto e desempenho – com avaliação dividida em duas partes – formulário e planilha. No formulário, são preenchidos a descrição do projeto e as respostas das questões referentes aos dez indicadores considerados: localização; impacto visual, layout e paisagem; áreas livres; percursos e mobilidade; tamanho da UH; layout da UH; ruído, iluminação, serviços e adaptabilidade da UH; acessibilidade da UH; sustentabilidade; e ‘Building for Life’<sup>9</sup>. Essas respostas são dadas em dois formatos: (i) sim ou não; ou (ii) número de UHs que atendem à exigência. Na planilha, essas respostas são transformadas em pontos, demonstrando o desempenho do projeto para cada indicador. A configuração padrão considera os

---

<sup>7</sup> Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo\\_casa\\_azul/Mudancas\\_Selo\\_Casa\\_Azul.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Mudancas_Selo_Casa_Azul.pdf)>. Acesso em: 04 de setembro de 2017.

<sup>8</sup> Criado em 2009 pelo Ministério da Energia, faz parte do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), sendo utilizado para avaliar a eficiência energética de edifícios residenciais (GONÇALVES, 2016).

<sup>9</sup> Building for Life é uma norma nacional de qualidade de habitações e vizinhanças, que considera a funcionalidade, atratividade e sustentabilidade de empreendimentos (CABE, 2008).

indicadores como igualmente importantes – e, portanto, de mesmo peso – para a qualidade do empreendimento, mas os usuários podem alterar estes pesos para refletir prioridades regionais (HARRISON, 1999; NAHP, 2008).

Um indicador faz o papel de avaliar apenas aspectos ambientais. O indicador Sustentabilidade é dividido entre Reabilitações, CSH ou EcoHomes. Para reabilitações, critérios disponíveis no escopo do sistema referem-se a consumo energético, iluminação e água (NAHP, 2008). Para novas construções, é requerido a adequação ao CSH ou EcoHomes, sendo que, o escopo do CSH, que substitui o EcoHomes, é composto por energia e emissões de dióxido de carbono, água, materiais, escoamento de águas superficiais, resíduos, poluição, saúde e bem-estar, gestão e ecologia (UNITED KINGDOM, 2008).

#### **4.1.2.3 Sustainable Building Tool (SBTool)**

Desenvolvida desde 1996 por mais de doze times de diferentes nacionalidades, a SBTool surgiu como *Green Building Tool* (GBTool) para avaliar edifícios verdes. Tornou-se uma ferramenta de avaliação do método *Sustainable Building Challenge* (SBC), com filosofia pautada na importância das condições locais para uma avaliação significativa, podendo ser utilizada em empreendimentos residenciais ou comerciais, novos ou existentes, em edifícios isolados ou grandes empreendimentos, ou uma mistura entre eles (IISBE, 2007). Essa importância é verificada na ampla flexibilidade da ferramenta, que permite desativar e incluir critérios, alterar pesos, incluir ou excluir obrigatoriedades e alterar objetivos e níveis de atendimento.

Com a última versão referente aos anos de 2015 e 2016, a SBTool avalia aspectos externos e internos da construção e é formada por dois módulos. O primeiro considera a fase de pré-projeto, avaliando uma questão (S) – Localização, serviços e características do terreno – composta por três categorias: Localização e contexto (S1), abrangendo 12 possíveis critérios; Disponibilidade de serviços no entorno (S2), com 10 possíveis critérios; e Características do terreno (S3), formada por 14 possíveis critérios. No segundo, são consideradas as fases de projeto, construção e operação, avaliando sete questões:

- A. Regeneração e desenvolvimento do terreno, projeto urbano e infraestrutura – composta pelas categorias Regeneração e desenvolvimento do terreno (13 critérios), Projeto urbano (6 critérios) e Infraestrutura e serviços do projeto (16 critérios);
- B. Consumo de energia e recursos – composta pelas categorias Energia não-renovável do ciclo de vida total (6 critérios), Demanda no pico energético (2 critérios), Uso de materiais (6 critérios) e Uso de água potável e águas cinzas (4 critérios);
- C. Cargas ambientais – composta pelas categorias Emissões de gases de efeito estufa (4 critérios), Outras emissões atmosféricas (3 critérios), Resíduos sólidos e líquidos (5 critérios), Impactos no terreno (5 critérios) e Outros impactos locais e regionais (8 critérios);
- D. Qualidade ambiental interna – composta pelas categorias Qualidade do ar interno e ventilação (10 critérios), Temperatura do ar e umidade relativa (2 critérios), Iluminação natural e artificial (3 critérios), Ruídos e acústica (4 critérios) e Controle de emissões eletromagnéticas (1 critério);
- E. Qualidade de serviços – composta pelas categorias Segurança (10 critérios), Funcionalidade e eficiência (8 critérios), Controlabilidade (4 critérios), Flexibilidade e adaptabilidade (5 critérios) e Otimização e manutenção do desempenho operacional (9 critérios);
- F. Aspectos sociais, culturais e perceptivos – composta pelas categorias Aspectos sociais (5 critérios), Cultura e patrimônio (6 critérios) e Percepção (7 critérios);
- G. Custo e aspectos econômicos – composta pela categoria Custo e economia (8 critérios) (LARSSON, 2016a).

Cada módulo é formado por dois arquivos. O primeiro, arquivo A, no qual são informados os aspectos relevantes para a região e que permite as adaptações anteriormente citadas por parte de terceiros autorizados. Este arquivo possui 3 predefinições de escopo (mínimo, médio e máximo) que variam a quantidade de critérios ativos, e uma quarta possibilidade de definição (desenvolvedor), que contém

inclusive critérios ainda em fase de desenvolvimento, sendo todos adaptáveis. Também possui duas versões de escopo, sendo uma genérica, e outra que permite a adequação local de todos os critérios em relação à intenção do critério, indicador, níveis de avaliação e demais informações, permitindo também a tradução dos parâmetros (inicialmente em inglês). O segundo, arquivo B, no qual são colocadas as informações específicas para cada projeto, é realizada a avaliação e fornece os resultados e classificação final do objeto avaliado. A classificação é dada a partir da comparação entre a avaliação e a referência regional (benchmark) estabelecida no arquivo A, podendo receber a certificação de prática mínima aceitável, "boas" práticas ou "melhores" práticas, o que permite comparar avaliações realizadas em diferentes regiões ou países (LARSSON, 2016a).

As avaliações em ambos os módulos podem chegar a até 5 pontos, sendo que o peso de cada categoria varia de acordo com os pesos dos critérios. O peso de cada critério, por sua vez, é obtido da multiplicação de fatores formados por números inteiros que variam de 1 a 5 estabelecidos para a extensão, duração e intensidade do potencial efeito do aspecto avaliado e a questão principal do sistema diretamente afetado, multiplicado também pela importância regional, passível de alteração (Quadro 4). Esse cálculo é posteriormente dividido pela soma de todos os fatores do módulo, gerando um resultado percentual que representa o peso do critério (LARSSON, 2016a).

Quadro 4 Fatores para cálculo do peso dos critérios da SBTtool

Fator	Extensão do potencial efeito	Duração do potencial efeito	Intensidade do potencial efeito	Questão principal do sistema diretamente afetado	Importância regional
1	Construção	1 a 3 anos	Baixo	Custo e economia Funcionalidade e serviços	Muito menos
2	Terreno/projeto	3 a 10 anos	Moderado	Bem-estar e produtividade dos ocupantes Questões sociais e culturais	Menos
3	Vizinhança	10 a 30 anos	Significante (módulo pré-projetual) Alto (módulo projeto, construção e operação)	Recursos de terra Recursos materiais não renováveis Recursos hídricos não renováveis Saúde, segurança e segurança de indivíduos Ecossistema(s)	'OK'
4	Urbana/regional	30 a 75 anos	Alto (módulo pré-projetual) N.a.* (módulo projeto, construção e operação)	Energia renovável Energia não renovável Atmosfera local e regional	Mais
5	Global	> 75 anos	N.a.	Clima global	Muito mais

Nota:

\* Não se aplica

Fonte: LARSSON (2015, 2016b)

Para auxiliar no entendimento, foi tomado com exemplo o critério S1.1 'Localização do terreno' em relação a zonas com grandes riscos (inundações, terremotos ou vulcões), da categoria 'Seleção e contexto do terreno' (S1) do módulo pré-projetual. De acordo com as definições da ferramenta, os impactos do critério possuem extensão urbana/regional (fator 4), duração acima de 75 anos (fator 5), alta intensidade (fator 4), afeta principalmente custo e economia (fator 1) e sua relevância para a região é 'OK' (fator 3). Para determinação do fator final do critério, são multiplicados os fatores acima ( $4 \times 5 \times 3 \times 1 \times 3$ ), resultando em 240. Aplicando esse mesmo cálculo a todos os critérios ativos no módulo, divide-se o fator final do critério pela soma dos fatores finais de todos os critérios ativos, resultando no percentual referente ao peso do critério – para este caso, com todos os critérios da categoria ativos, o peso percentual do critério é dado pela divisão de 240 por 3756 (6,39%).

No arquivo B, o peso de cada critério é multiplicado por sua pontuação. Essa pontuação possui duas formas de entrada: (i) manual, quando os níveis de atendimento ao critério são descritivos; ou (ii) automática, quando a entrada de dados para a avaliação do critério é quantitativa. Para a forma de avaliação manual, a pontuação varia de -1 a 5, com intervalos de meio ponto na porção positiva da escala (LARSSON, 2012). Utilizando o exemplo do critério S1.1, caso o projeto avaliado esteja localizado a pelo menos 500 metros dos limites de uma zona designada de alto risco, sua pontuação é 5, que, multiplicada pelo peso (6,39%), resulta em 0,32.

Para a segunda forma, o valor colocado na célula de avaliação é automaticamente transformado na pontuação referente. Por exemplo, no critério 'Proximidade a unidades de saúde' (S1.6), os níveis de atendimento variam de 3.400 metros (práticas negativas, equivalente a -1 ponto) a 1.000 metros (melhores práticas, equivalente a 5 pontos), passando por 3.000 metros (práticas aceitáveis – 0 pontos) e 1.800 metros (boas práticas – 3 pontos). Assim, um empreendimento a 1.500 metros de distância de uma unidade de saúde possui pontuação de 3,8, posteriormente multiplicado pelo seu peso, revelando o resultado do critério.

A somatória dos resultados de todos os critérios do módulo resulta em valores que variam de -1 a 5, fornecendo o desempenho do projeto, diferentes em cada módulo de avaliação (Quadro 5).

**Quadro 5 Desempenho equivalente para cada módulo da SBTool em relação à pontuação final obtida**

<b>Pontuação</b>	<b>Desempenho equivalente do módulo pré-projetual</b>	<b>Desempenho equivalente do módulo de projeto, construção e operação</b>
> 4,50	A+	A+
4,00 – 4,50	A+	A
3,50 – 4,00	A	B+
3,00 – 3,50	B+	B
2,50 – 3,00	B	C+
2,00 – 2,50	C+	C
1,50 – 2,00	C	D+
1,00 – 1,50	D	D
0,50 – 1,00	E	E
0,00 – 0,50	F	F
< 0,00	G	G

Fonte: LARSSON (2015, 2016b)



Para esta pesquisa foi utilizada a versão 2015/16 da ferramenta, sendo que os arquivos destinados para avaliação do módulo ‘projeto, construção e operação’ foram obtidos no site da SBTool<sup>10</sup> e os arquivos para avaliação do módulo ‘pré-projetual’ foram enviados via e-mail<sup>11</sup>. Foram utilizados os escopos genérico dos arquivos, versão máxima, composta por 35 dos 36 critérios disponíveis para avaliação do módulo ‘pré-projetual’ e por 110 dos 160 critérios disponíveis do módulo de ‘projeto, construção e operação’. Essa diferença entre critérios existentes e ativos deve-se ao fato de alguns não estarem completos na ferramenta disponibilizada ou não serem ativadas por informações colocadas no início da avaliação referente ao tipo de edifício avaliado – existente ou remodelação – altura dos edifícios, existência de ventilação mecânica, existência de outros usos além do residencial, riscos de inundações e terremotos ou por serem exclusivos para a fase de operação, não considerada nas avaliações por necessitar de informações e tempo não condizentes com o disponível para pesquisa.

## **4.2 ETAPA 2 – VERIFICAÇÃO DO ESCOPO DAS FERRAMENTAS – PRÉ-TESTE**

As ferramentas selecionadas foram aplicadas a quatro estudos de casos, com projetos fornecidos por construtoras e/ou órgãos públicos. Para avaliar a possibilidade de adequação a diferentes contextos de avaliação, priorizou-se empreendimentos (1) do PMCMV, pelo seu alcance nacional e consequente disponibilidade de casos em diferentes climas, regiões e contextos de implantação; e (2) configurando variados princípios de concepção e características construtivas, para testar a capacidade das ferramentas em capturar e diferenciar desempenhos.

Foram avaliados três empreendimentos representando variações contempladas no PMCMV nas cidades de Niterói (RJ), Mogi Mirim (SP) e Bauru (SP). O quarto estudo de caso – Condomínios do Complexo Paraisópolis, na cidade de São Paulo (SP) – apesar de financiado por outro programa, foi selecionado para este estudo

---

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.iisbe.org/node/140>>. Acesso em 11 de setembro de 2017.

<sup>11</sup> Contato com o pesquisador Nils Larsson.

por ter atingido a pontuação mais alta dentre os projetos certificados pelo Selo Casa Azul disponibilizados no site da Caixa Econômica Federal (CEF) (Apêndice C) sendo utilizado como projeto balizador da avaliação com esta ferramenta, selecionada na Etapa 1.

Foram fornecidos projetos de implantação e arquitetônico e memorial dos projetos Terras de Mogi (Mogi Mirim), Moradas do Buriti (Bauru) e Condomínios E e G do Complexo Paraisópolis (São Paulo). Apenas o projeto Várzea que Podemos não possuía tais documentos por estar em fase de estudo preliminar, sendo fornecidos apenas desenhos esquemáticos de implantação e arquitetura.

Cada projeto foi avaliado com cada uma das três ferramentas selecionadas, isto é, Casa Azul, HQI e SBTool. Quando algum critério de qualquer ferramenta exigisse informações não identificadas nas documentações de um projeto, tal critério era colocado como não atendido (no Casa Azul e HQI) ou com a menor pontuação possível (caso da SBTool).

A análise dos dados para esta etapa foi realizada a partir de:

- Diagnóstico de adequação de escopo das ferramentas selecionadas, a partir da abrangência e aderência ao RT e complexidade de avaliação;
- Diagnóstico de sensibilidade das ferramentas selecionadas, a partir de sua capacidade de diferenciar desempenhos e forma de apresentação de resultados.

#### **4.2.1 ESTUDOS DE CASO**

Para os estudos de caso, foi dada preferência para empreendimentos faixa 1 do PMCMV. O PMCMV possui alcance nacional, assim, possibilita melhor comparação dos resultados. A faixa 1 atende famílias com rendas mensais de até 3 salários mínimos, ou seja, representa empreendimentos de HIS do programa.

Representantes de mais de 70 empreendimentos foram contactados, atentando em obter diversidade entre propostas, contextos e etapas de projeto, para auxílio na compreensão do alcance e sensibilidade das ferramentas de avaliação. Contudo, foi possível obter informações de apenas quatro empreendimentos (Quadro

6), e ainda assim, por vezes parciais, o que exigiu aproximações nas avaliações e configura uma limitação a reconhecer nesta pesquisa.

**Quadro 6 Características dos estudos de caso**

<b>Empreendimento</b>	<b>Várzea que Queremos</b>	<b>Terras de Mogi</b>	<b>Moradas do Buriti</b>	<b>E e G – C. Paraisópolis</b>
<b>Localização</b>	Niterói/RJ	Mogi Mirim/SP	Bauru/SP	São Paulo/SP
<b>Ano de conclusão</b>	Fase de projeto	2015	2011	2012
<b>Área da gleba (m<sup>2</sup>)</b>	150.000	18.400	85.814	7.215
<b>Área bruta construída (m<sup>2</sup>)</b>	Não disponível	23.100	9.613	9.730
<b>Coefficiente de aproveitamento (C.A.)</b>	–	1,25	0,11	1,35
<b>C.A. máximo permitido</b>	Não identificado	3	1	2,5
<b>Número de UHs</b>	2020	304	254	170
<b>Área da UH (m<sup>2</sup>)</b>	42,90	46	37,47 (PNE) e 32,72 (padrão)	54,45
<b>Custo total do empreendimento (R\$)</b>	–	21.000.000*	11.235.331*	18.416.535**
<b>Custo por UH (R\$)</b>	–	69.078	44.233	108.332
<b>Custo por m2 (R\$)</b>	–	909	1.168	1.892
<b>Custo por m2 (USD)***</b>	–	2.892	1.942	3.838
<b>Tipologia construtiva</b>	83 edifícios multifamiliares (7 condomínios)	10 edifícios multifamiliares (1 condomínio)	UHs unifamiliares	7 edifícios multifamiliares (2 condomínios)
<b>Características projetuais</b>	Atendimento ao Casa Azul, Procel Edifica e TOD. Área de reurbanização	Projeto tradicional de HIS multifamiliar	Projeto tradicional de HIS unifamiliar	Certificado pelo Casa Azul
<b>Equipamentos</b>	Quadras, lazer infantil, parque, escola, mercado, comércio, serviços, equipamento comunitário, estação de ônibus e segurança	Quadra, lazer infantil e equipamento comunitário	–	Quadras, lazer infantil, equipamento comunitário
<b>Projeto paisagístico</b>	Sim	Não	Sim	Sim
<b>Vagas de estacionamento</b>	0,25/UH	1/UH	1/UH	0
<b>Infraestrutura básica existente</b>	Não (projeto prevê implantação)	Sim	Sim	Sim
<b>Distância ao centro da cidade (km)</b>	25	3	4	17

Empreendimento	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Distância a acesso ao transporte público (m)	300	250	200	200
Linhas de transporte público	23	1	3	5
Frequência média de transporte público (minutos)	5	Não identificada	45	8
Distância a creche (m)	10.000	600	250	600
Distância a escola pública de ensino infantil (m)	5.000	1.100	960	350
Distância a escola pública de ensino fundamental (m)	5.000	800	520	600
Distância a escola pública de ensino médio (m)	5.000	800	520	900
Distância a unidade de saúde (m)	5.000	1.800	1.470	500
Distância a comércio local (m)	500	1.200	790	500
Distância a equipamento de lazer (m)	500	1400	400	500
Distância a fonte de ruído intenso e constante (m)	0 (rodovia)	170 (avenida)	1.200 (rodovia)	0 (avenida)
Distância a outra fonte de impacto (m)	120 (indústria)	1.000 (indústria)	1.200 (indústria)	0 (construções precárias)

Notas:

\* Fonte: CEF (2016)

\*\* Fonte: MARIANE (2012)

\*\*\* Utilizado a média do valor do dólar no ano de conclusão do empreendimento 2011 (1,6635), 2012 (2,0285) e 2015 (3,182). Fonte: ACSP (2017).

Fonte: elaborado pela autora.

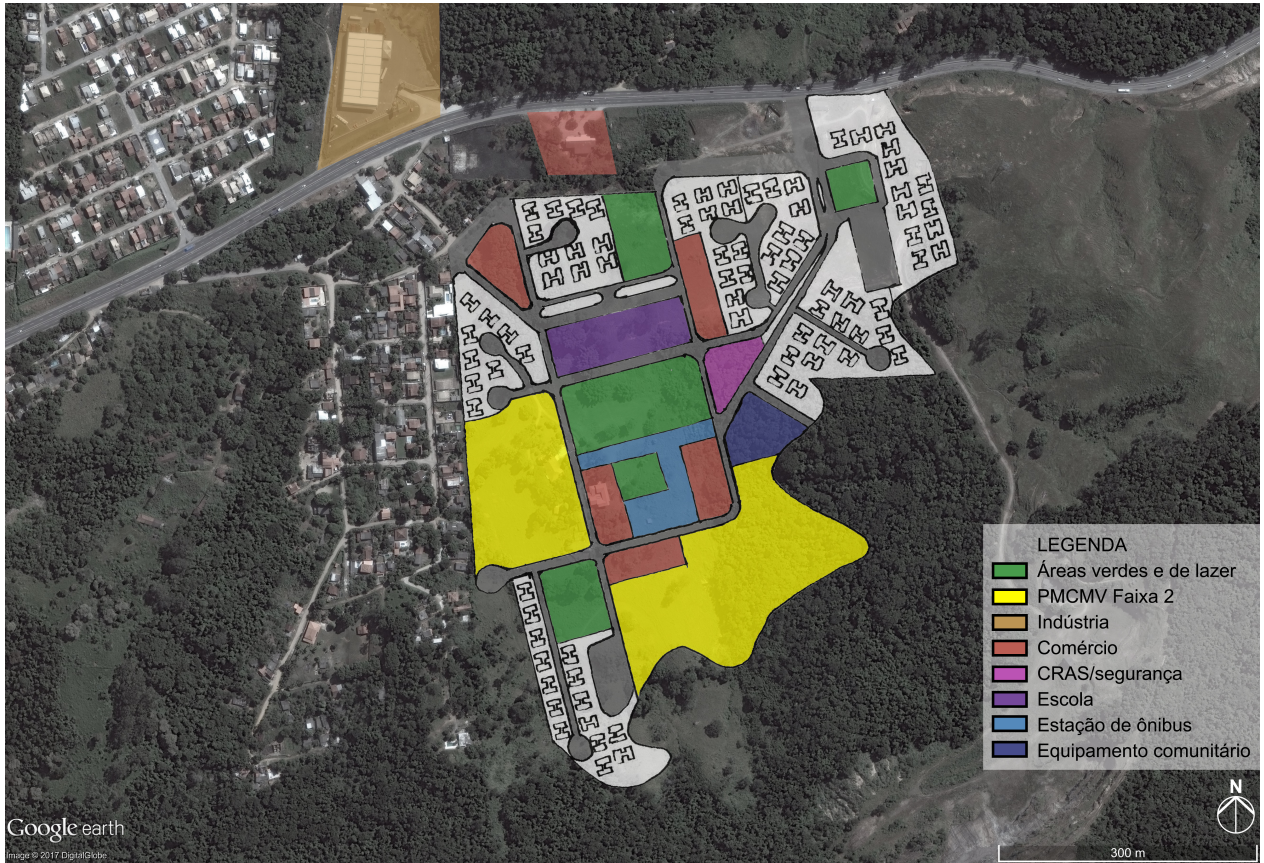
#### 4.2.1.1 Várzea que Queremos

Localizado em Niterói, no estado do Rio de Janeiro, o projeto Várzea que Queremos é resultado de uma parceria entre a prefeitura do município e construtoras, com financiamento do PMCMV e conta com diversas estratégias para sustentabilidade. Ainda em fase de projeto, o empreendimento busca a certificação Selo Casa Azul e adotou princípios do Selo Procel Edifica e *Transit Oriented Development* (TOD).

TOD é uma ferramenta de avaliação focada na integração entre transporte sustentável e uso do solo. Baseia-se principalmente em avaliar pedestrianidade, infraestrutura para bicicleta e meios de transporte, nas fases de planejamento ou projeto, para áreas urbanizadas existentes ou em fase de planejamento. Pode também ser utilizado como guia para criação de leis de projeto urbano, de transporte, uso do solo, e de estacionamentos. Tem como princípios criar comunidades caminháveis, priorizar o uso da bicicleta, criar malhas viárias mais densas e conectadas, tornar o transporte público mais eficiente, rápido e frequente, aumentar a densidade populacional em áreas com maior capacidade para estações de transporte público, organizar as regiões de acordo com oferta de trabalho para diminuir viagens, promover mudanças que estimulem o uso do transporte público, da bicicleta e da caminhada e estimular atividades diversificadas através do uso misto (ITDP, 2014).

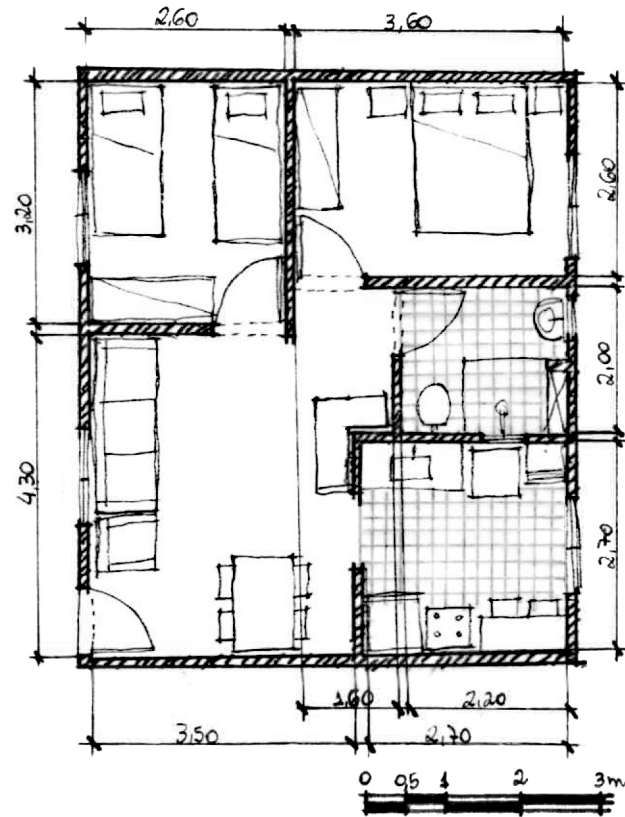
O projeto Várzea localiza-se em área de reurbanização, a 25 quilômetros do centro da cidade e com pouco acesso a infraestrutura urbana. Apesar disso, tem amplo acesso a transporte público, é adjacente ao Parque Estadual da Serra da Tiririca, mantido no projeto, e conta com uma área de lazer para cada condomínio, comércios, serviços, ciclovias, estação de ônibus, escolas, equipamentos institucionais e culturais e postos de saúde (Figura 3). Como resultado da aplicação do TOD, há gestão da demanda de transporte, projeto de infraestrutura para bicicletas e vagas estacionamento restritas. É destinado para as faixas 1 e 2 do PMCMV, sendo considerado nesta pesquisa apenas as destinadas para a faixa 1, com áreas de 42,90 m<sup>2</sup> distribuídos em dois quartos, um banheiro, uma cozinha conjugada com área de serviço e uma sala de estar (Figura 4).

Figura 3 Esquema de localização, entorno e implantação do projeto Várzea que Queremos



Fonte: elaborada pela autora

Figura 4 Croqui da planta da UH para faixa 1 do projeto Várzea que Queremos



Fonte: elaborada pela autora

#### 4.2.1.2 Terras de Mogi

O conjunto Terras de Mogi, construído em 2015, está localizado na cidade de Mogi Mirim, a 156 quilômetros de São Paulo. O terreno, anteriormente ocupado por uma construção abandonada, está próximo ao centro da cidade, mas possui, na região, pouco acesso a infraestrutura urbana e transporte público (Figura 5). É formado por 300 UH, dispostas em 10 edifícios (Figura 6). Todas as UHs são acessíveis para Portadores de Necessidades Especiais (PNE) e formadas por dois quartos, uma sala, uma cozinha, um banheiro e uma área de serviço dispostos em 46 metros quadrados (Figura 7). O processo construtivo foi acompanhado pelos moradores, com treinamento pessoal e profissional, bem como orientações para famílias ao longo do processo de recebimento da UH.

**Figura 5 Localização e entorno do projeto Terras de Mogi**



Fonte: elaborada pela autora

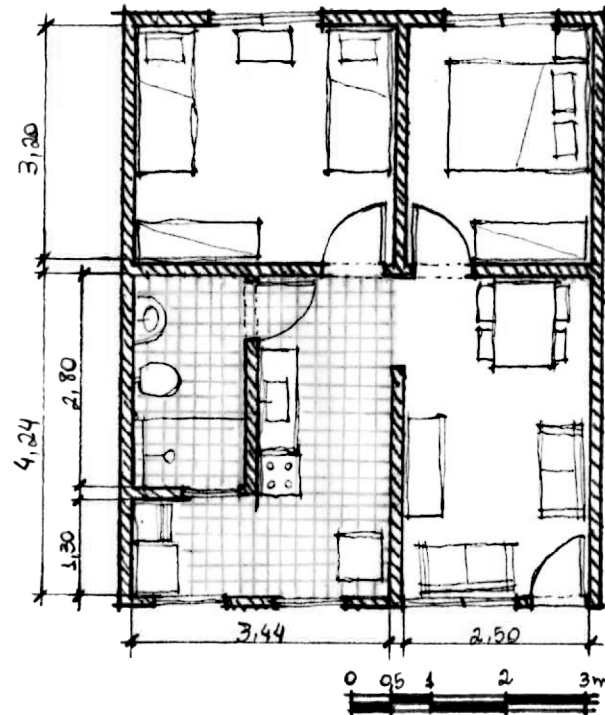
**Figura 6 Esquema de implantação do projeto Terras de Mogi**



Fonte: elaborada pela autora



Figura 7 Croqui da planta da UH do projeto Terras de Mogi



Fonte: elaborada pela autora

#### 4.2.1.3 Moradas do Buriti

Construído em 2011, o empreendimento Moradas do Buriti localiza-se na cidade de Bauru, a 329 quilômetros de São Paulo. É o único, dentre os projetos avaliados, formado por UHs unifamiliares. Está a uma distância média do centro da cidade, possui em seu entorno acesso limitado a infraestrutura urbana, como áreas de lazer, mercado, drogaria e escolas públicas, e possui área destinada para construção de creche (Figura 8). O conjunto habitacional é formado por 254 UHs unifamiliares (Figura 9) em lotes de tamanho médio de 160 metros quadrados. Há duas tipologias, sendo uma, com oito unidades para atender PNE, de 37,47 metros quadrados (Figura 10), e o restante, com 32,72 metros quadrados (Figura 11), ambas com dois quartos, uma sala, uma cozinha e um banheiro, sendo que na parte externa da UH há área de serviço e vaga para um veículo. Cada UH conta também com sistema de aquecimento solar.

O processo de elaboração do empreendimento foi acompanhado por trabalho técnico social realizado pela Secretaria Municipal do Bem-Estar Social com os moradores. Em etapas pré-contratuais foram realizadas atividades de organização

comunitária para identificar demandas das famílias. Atividades de educação ambiental e patrimonial, planejamento e gestão do orçamento e geração de trabalho e renda foram realizados durante o processo construtivo. Após a ocupação das UHs, foram realizadas avaliações da moradia, inserção urbana, inclusão social e satisfação do usuário.

**Figura 8 Localização e entorno do projeto Moradas do Buriti**



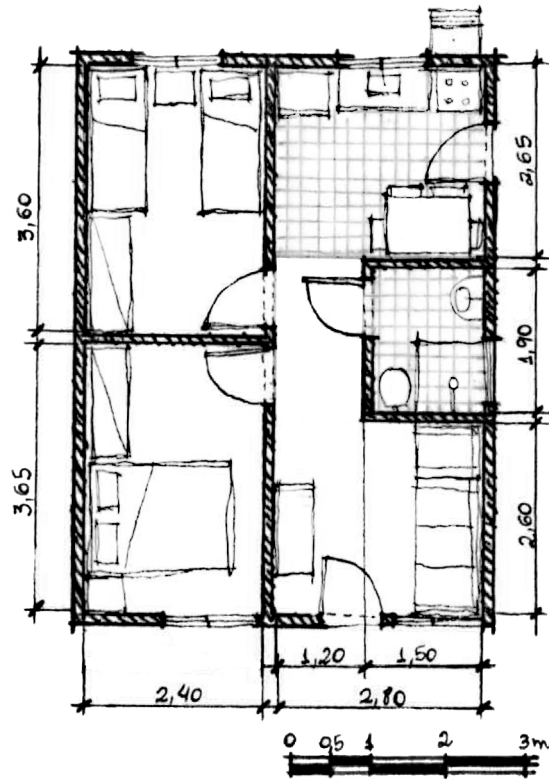
Fonte: elaborada pela autora

**Figura 9 Implantação do projeto Moradas do Buriti**



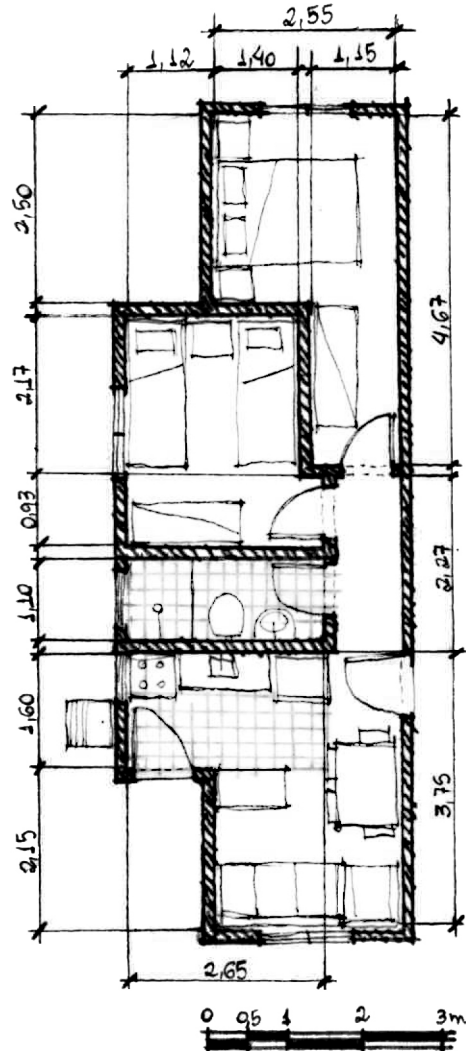
Fonte: elaborada pela autora

Figura 10 Croqui da planta da UH PNE do projeto Moradas do Buriti



Fonte: elaborada pela autora

Figura 11 Planta da UH padrão do projeto Moradas do Buriti



Fonte: elaborada pela autora

#### 4.2.1.4 Condomínios E e G – Complexo Paraisópolis

Paraisópolis é bairro favelizado de São Paulo, localizado a 15 quilômetros do centro da cidade. Possui ampla infraestrutura urbana no seu entorno, porém, a deficiência em áreas verdes, infraestrutura para pedestres, ciclistas e pessoas com mobilidade reduzida e habitações de qualidade para famílias morando em áreas de risco motivou um contínuo processo de urbanização integrado entre vários departamentos em conjunto com a população local, com foco principal no transporte coletivo ou alternativo (Figura 12). Como parte desse processo, a Secretaria de Habitação de São Paulo (Sehab) providenciou a construção do Complexo Paraisópolis, conjunto de sete condomínios, dentre os quais dois, os condomínios E e G (Figura 13),

obtiveram a classificação ouro do Selo Casa Azul, além do primeiro lugar na competição internacional *Social Housing and Urban Development da Pan-American Biennale of Architecture* de Quito em 2010 (FRANÇA; COSTA, 2012a, 2012b). Apesar de não ser parte do PMCMV, este projeto foi utilizado como balizador das avaliações, por conta do acesso aos projetos e por ter obtido a maior pontuação do Casa Azul dentre os disponíveis no site da CEF.

Uma identidade do projeto é o acesso aos edifícios, situado em um pavimento intermediário, com quatro andares acima e de um a quatro andares abaixo, alcançando grande número de UHs por condomínio sem a necessidade de elevadores. No pavimento intermediário localiza-se também câmaras de eletricidade e espaços destinados atividades comunitárias e educacionais. A estrutura é composta por paredes portantes localizadas nas periferias das UHs, possibilitando total flexibilidade de layout.

Os condomínios E e G possui quadra e equipamentos de lazer infantil e 127 e 44 UHs, respectivamente. Cada UH tem área de 54,45 metros quadrados entregues com divisões para dois quartos, um banheiro, uma cozinha, uma sala de estar e uma área de serviço (Figura 14). O processo de projeto contou com a participação da comunidade, e, durante a construção, houve atividades de educação ambiental dos empregados da construção e usuários e trabalho de inclusão social a partir do treinamento de lideranças da comunidade.

Figura 12 Localização e entorno dos Condomínios E e G do projeto Complexo Paraisópolis



Fonte: elaborada pela autora

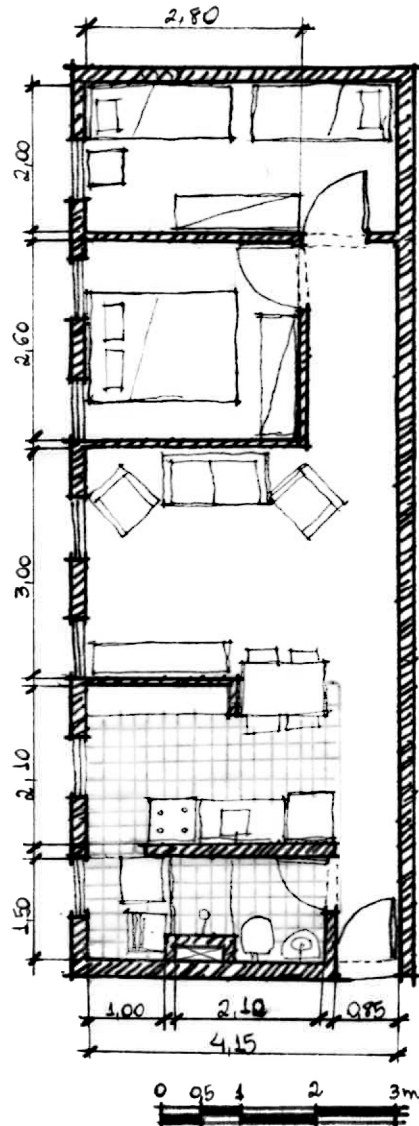
Figura 13 Esquema da implantação dos Condomínios E e G do projeto Complexo Paraisópolis, com destaque para o pavimento térreo



Fonte: elaborada pela autora



Figura 14 Croqui da planta da UH do projeto Complexo Paraisópolis



Fonte: elaborada pela autora

### 4.3 ETAPA 3 – PROPOSTA E VALIDAÇÃO DE MELHORIA DE ABORDAGEM

Identificar uma melhoria de abordagem de ferramenta para avaliar HIS é essencial para estabelecer um guia para empreendimentos mais sustentáveis. Essa proposta foi realizada a partir da:

- Seleção, dentre as ferramentas analisadas, daquela(s) com melhor(es) adequação e sensibilidade;

- Recondução da avaliação com o escopo ampliado/ajustado;
- Análise da sensibilidade: capacidade do conjunto de critérios de diferenciar níveis de desempenho.

## **5 REFERENCIAL TEÓRICO (RT) PARA ESCOPO DE AVALIAÇÃO**

Para identificar e selecionar aspetos relevantes para avaliar a sustentabilidade de HIS, contou-se com suporte da RSL, cujos resultados encontram-se no Apêndice A. Foram selecionados artigos que estudassem a avaliação de sustentabilidade de HIS, destacando aspectos considerados nas avaliações. Com a análise desses aspectos, foram determinados cinco grupos de características, separados em três etapas: (i) pré-projeto; (ii) projeto e construção – sendo representado por características urbanas, ambientais, sociais e econômicas; e (iii) pós-ocupação.

### **5.1 CARACTERÍSTICAS LOCAIS PRÉ-PROJETUAIS**

São características que auxiliam na escolha do melhor local para implantação, sendo:

- Localização: distância a infraestrutura urbana necessária para qualidade de vida dos usuários, como centro da cidade, outros bairros habitacionais, transporte público, instalações educacionais e de saúde, oportunidade e diversidade de empregos (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015), comércio local, centros culturais e espaços públicos verdes (AZEVEDO, 2008).
- Infraestrutura: existência de serviços públicos de fornecimento de energia elétrica, água potável e esgotamento sanitário de qualidade (LARSSON, 2016b).
- Requisitos ambientais: situação local e do entorno do solo, ar, e topografia e potenciais impactos ambientais que possam trazer à saúde e qualidade de vida dos usuários e segurança do empreendimento, assim como impactos ambientais que o empreendimento possa causar, visando mitigar tais impactos. Inclui análise das características do solo, declividade, posição em relação a espigões e fundos de vale, distância a fontes de poluição do ar, fontes de ruídos, fontes de odor, características da bacia,

qualidade da água, passivos ambientais ligados a recursos hídricos, existência de rede coletora de esgoto, sistema de drenagem urbana (SCHEIDT et al., 2010), vulnerabilidade a enchentes e deslizamento de encostas, proximidade do sistema final de esgoto a cursos e reservatórios d'água, aproveitamento de áreas comprometida ambientalmente (AZEVEDO, 2008).

- Requisitos econômicos: valor de serviços básicos, como água, energia (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015) e transporte.

## **5.2 CARACTERÍSTICAS URBANAS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

São características que, apesar de relevantes em projetos menores, possuem contribuição maior no contexto em que se inserem quando de grande escala, sendo:

- Implantação: medidas referentes à implantação das construções, considerando: efeito ilhas de calor, ventilação urbana (BODACH; HAMHABER, 2010), otimização da orientação de edifícios de acordo com a insolação (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015), densidade, diversidade de usos (HERMIDA PALACIOS et al., 2016), tipológica (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010) e social (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015), promoção de melhorias no entorno, adequação à vizinhança (GOMES, 2010) e segurança (NAHP, 2008).
- Áreas verdes e de lazer: quantidade e qualidade de áreas verdes e de lazer do projeto, verificando a utilização de vegetação para conforto térmico (BODACH; HAMHABER, 2010) e aspectos visuais, físicos e funcionais (ILESANMI, 2012).
- Padrões de movimento: medidas referentes à acessibilidade e projeto de vias, considerando a existência de infraestrutura para transportes alternativos, como bicicletas (AZEVEDO, 2008), acessibilidade a pedestres (HERMIDA PALACIOS et al., 2016) e a veículos.

### **5.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

As principais características referentes à influência das construções no meio ambiente (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015) são:

- Proteção do meio ambiente: medidas projetuais para proteção e restauro ambiental, como replantio de vegetação e restauro de sistemas naturais renovável (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010).
- Gestão de energia: medidas para eficiência energética, tais como eficiência da fachada, ventilação e iluminação natural, dispositivos de sombreamento, equipamentos eficientes (BODACH; HAMHABER, 2010), uso de energia renovável (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010) e monitoramento do consumo (AZEVEDO, 2008).
- Gestão da água: medidas para aumentar a eficiência no consumo de água, como monitoramento do consumo, utilização de águas pluviais e cinzas (AZEVEDO, 2008), paisagismo para eficiência da água e drenagem (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010).
- Gestão de materiais: medidas para aumentar a eficiência no consumo de materiais, como emprego de materiais com menores impactos ambientais negativos ao longo do seu ciclo de vida, duráveis (AZEVEDO, 2008), que promovam economia de energia (DEZHI et al., 2016), que ofereçam menores riscos à saúde dos usuários, maximizem potencial de reuso, renovação e reciclagem e considerando eficiência desde o projeto (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010), qualidade e manutenção.
- Gestão de resíduos: medidas para gestão, destinação correta e tratamento de resíduos sólidos e líquidos durante a construção e ocupação (AZEVEDO, 2008).

### **5.4 CARACTERÍSTICAS SOCIAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

Estas características visam satisfazer a necessidades físicas, materiais e culturais dos usuários (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015), e compreendem:

- Qualidade interna: medidas projetuais que ofereçam melhores condições de privacidade, conforto e salubridade para os usuários, considerando conforto eletromagnético, tátil, antropodinâmico, lumínico e higrotérmico (CARVALHO; SPOSTO, 2012).
- Segurança: medidas projetuais que mitiguem riscos ambientais e à integridade dos usuários, considerando segurança estrutural, contra fogo, durante o uso (CARVALHO; SPOSTO, 2012) e construção do edifício, incluindo a sensação de segurança percebida (PULLEN et al., 2010).
- Funcionalidade e flexibilidade: verificação de aspectos funcionais das construções que atendam às necessidades dos usuários tais como tamanho, adaptabilidade dos espaços (PULLEN et al., 2010) e adaptabilidade de sistemas (AZEVEDO, 2008).
- Acessibilidade: acessibilidade universal nas construções (ABNT, 2015).
- Aspectos psicológicos: aspectos que auxiliam na saúde psicológicas dos usuários, como a integração de áreas verdes e entre espaços internos e externos (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010)
- Relação com o usuário: verificação de comportamentos e hábitos dos usuários, visando melhorar a sustentabilidade, como hábitos em relação a eficiência energética, conservação de água, reciclagem e transporte (KOWALTOWSKI et al., 2006) e medidas que visem melhorar tais hábitos, como a educação ambiental (CARVALHO; SPOSTO, 2012), o potencial de desenvolvimento e estabilidade dos usuários (RODRIGUEZ et al., 2015) para fortalecimento da economia local (CARVALHO; SPOSTO, 2012), a participação dos usuários no processo de projeto e a consideração do trabalhador da obra em atividades para promover a sustentabilidade (CARDOSO, 2010).
- Cultura e patrimônio: consideração de valores culturais e tradições dos usuários (ABDELLATIF; OTHMAN, 2006) e preservação da cultura local (AZEVEDO, 2008).

## **5.5 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

Estas características relacionam-se a questões financeiras, principalmente, adequação de custos de construção, operação e manutenção para a população alvo (CARVALHO; SPOSTO, 2012).

## **5.6 CARACTERÍSTICAS PÓS-OCUPAÇÃO**

Verificadas após a ocupação do empreendimento, estas características relacionam-se à verificação da adequação de projeto e propor melhorias, sendo:

- Desempenho: verificação do desempenho energético e consumo de água, assim como a disponibilidade de documentação do edifício (AZEVEDO, 2008) que auxilie na operação e manutenção.
- Satisfação: verificação da satisfação dos usuários e aspectos que melhorem a qualidade de vida como o relacionamento com a comunidade local (CARVALHO; SPOSTO, 2012), satisfação com arquitetura e engenharia (IBEM; ADUWO; AYO-VAUGHAN, 2015), problemas construtivos e administrativos, segurança e conforto (KOWALTOWSKI et al., 2006).

Não foram, no entanto, consideradas para as avaliações dos estudos de caso, por necessitar de informações que não são disponibilizadas junto com projetos e demandarem verificações in loco não condizentes com o tempo disponível para a pesquisa.

## 6 ANÁLISE DAS FERRAMENTAS

Em uma primeira análise das ferramentas algumas diferenças são destacadas (Quadro 7). A primeira delas, ênfase do escopo, destaca diferenças de podem levar a resultados também diferentes, uma vez que o Casa Azul avalia critérios socioambientais, o HQI avalia a qualidade do empreendimento, ou seja, avalia aspectos socioculturais e a SBTool tem escopo com critérios ambientais, sociais e econômicos. Quanto à ponderação, a SBTool é a única a ter critérios com pesos diferentes e, assim como o HQI, permite alteração desses pesos. Para a forma de avaliação o Casa Azul avalia apenas de acordo com o atendimento ou não atendimento ao critério, a SBTool avalia com níveis de atendimento para cada critério e o HQI tem uma mistura entre ambas as formas de avaliar. Já em relação às etapas da construção avaliada, apenas a SBTool considera desde a escolha do terreno até a fase de operação do edifício. Por fim, o Casa Azul e a SBTool são as ferramentas que possuem critérios mínimos obrigatórios para obtenção da certificação.

**Quadro 7 Análise inicial das ferramentas**

	<b>Casa Azul</b>	<b>HQI</b>	<b>SBTool</b>
Ênfase do escopo	Socioambiental	Sociocultural	Sustentabilidade
Ponderação	Fixa e indiferente	Ajustável	Ajustável
Forma de avaliação	Crítérios (sim/não)	Indicadores (sim/não + níveis de atendimento)	Crítérios (níveis de atendimento)
Etapas	Projeto e construção	Projeto	Pré-projeto, projeto, construção e operação
Pré-requisitos	Fixa	Inexistente	Flexível

Fonte: elaborada pela autora.

Além dessas características, outras, referentes ao escopo, também são visíveis em uma primeira análise (Quadro 8). Dividindo os escopos em relação a seis temas encontrados nas três ferramentas – qualidade da implantação, sustentabilidade da implantação, qualidade da UH, desempenho da UH, ações sociais e custo – nota-se que Casa Azul e SBTool tem maior parte do escopo voltado para o desempenho da UH, enquanto HQI prioriza a qualidade tanto da UH quanto da implantação, sendo a única a avaliar este aspecto. Apenas o Casa Azul avalia ações sociais, com 20% de seu



escopo, e apenas a SBTool considera custos. Essas características trazem diferenças entre os resultados obtidos nas ferramentas.

**Quadro 8 Divisão do escopo das ferramentas em relação a características da implantação, UH, ações sociais e custo**

	<b>Casa Azul</b>	<b>HQI</b>	<b>SBTool</b>
Qualidade da implantação	0%	40%	0%
Sustentabilidade da implantação	20%	10%	30%
Qualidade da UH	0%	40%	7%
Desempenho da UH	60%	10%	61%
Ações sociais	20%	0%	0%
Custo	0%	0%	2%

Os resultados individuais estão nos apêndices B (Selo Casa Azul), D (HQI) e E (SBTool). Neste capítulo são apresentados a síntese dos resultados e discussão da comparação dos escopos com o RT (item 6.1) e das avaliações com os estudos de casos (item 6.2).

## **6.1 ADEQUAÇÃO DOS ESCOPOS**

A seguir são apresentadas as adequações de cada ferramenta em relação às características identificadas no RT, verificando o que é avaliado em cada ferramenta.

### **6.1.1 CARACTERÍSTICAS LOCAIS PRÉ-PROJETUAIS**

Dentre as quatro características importantes de se avaliar na região de implantação do projeto – ‘localização’, ‘infraestrutura’, ‘requisitos ambientais’ e ‘requisitos econômicos’ – apenas ‘localização’ e ‘requisitos ambientais’ são encontrados nas três ferramentas. No Casa Azul, essas características estão totalmente inseridas na categoria ‘Qualidade Urbana’, no HQI estão no indicador ‘Localização’, com algumas repetições em ‘Building for Life’, e na SBTool, estão distribuídas entre as três categorias do módulo pré-projetual, dedicada exclusivamente à avaliação antes da construção do projeto.

Apenas a SBTool verifica as condições locais antes do projeto. Casa Azul considera a situação imediatamente após a construção e HQI, até três anos seguintes. Como será discutido a seguir, ambas as formas de avaliação auxiliam em características diversas de projetos e interferem nos resultados.

‘Localização’ é a característica com maiores proximidades do que é avaliado entre as ferramentas. Casa Azul, considera a existência de uma linha de transporte público regular, dois pontos comerciais básicos, uma escola pública de ensino fundamental, um equipamento de saúde e um equipamento de lazer. No HQI, é considerada a existência de unidades de saúde, serviços de alimentação, espaços comunitários, comércios locais, agências de correios, telefone público, bancos e centros comerciais, escolas públicas, áreas de lazer e acesso ao transporte público. Já a SBTool considera a existência de empregos, acesso ao transporte público, serviços de emergência, unidades de saúde, escolas públicas, áreas de lazer públicas, comércio e serviços de importância local, na categoria ‘Localização e contexto’, e frequência e capacidade do transporte público, na categoria ‘Disponibilidade de serviços no entorno’.

Dentre as ferramentas, o Casa Azul apresenta a menor quantidade e variedade de equipamentos avaliados. O HQI apresenta uma boa variedade, entretanto, apenas a SBTool considera a existência de oportunidades de emprego, importante para a localização de HIS, uma vez que auxilia na não localização de empreendimentos em regiões distantes da malha urbana e, conseqüentemente, com oportunidades de emprego restritas.

Em relação à existência de infraestrutura, não considerada pelo HQI, Casa Azul e SBTool possuem avaliações aproximadas. Ambas consideram a existência de fornecimento de energia elétrica, rede de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Além desses, Casa Azul também avalia a existência de pavimentação, iluminação pública e drenagem até a conclusão da obra, e a SBTool, de existência de fontes de energia renovável, banda larga, coleta de lixo e disponibilidade de materiais e produtos reciclados e reutilizáveis. Apesar de ambas considerarem as características básicas, apenas a SBTool destaca a necessidade da qualidade desses serviços, havendo a necessidade de inclusão desse aspecto no Casa Azul para que

apenas a existência de tais serviços não seja suficiente para a obtenção da pontuação, uma vez que podem apresentar falhas no fornecimento ou contaminação.

Investigar a região antes da implantação de um empreendimento é essencial para identificar situações de risco que possam contraindicar sua implantação ou necessitar de tratamento prévio (FREITAS, 2001), evitando gastos desnecessários durante a construção e operação desencadeados pela implantação em regiões precárias. Assim, a importância de se investigar os 'requisitos ambientais' da região é percebida pelas três ferramentas, contudo, com graus de profundidades diferentes. Casa Azul avalia apenas a existência de fontes de impactos e reaproveitamento de áreas comprometidas, não sendo analisados solo e águas nas proximidades, que podem interferir na sustentabilidade do empreendimento a longo prazo. HQI analisa existência de fontes de poluição e ruídos. Novamente a SBTool tem uma visão mais ampla, avaliando distância a zonas de riscos ambientais, como incêndios, em 'Localização e contexto', e valor ecológico e agrícola do terreno, contaminação do solo, qualidade do ar, ruídos, reutilização de estruturas já existentes, possibilidade de implantação de edifícios com aquecimento passivo e adequação para utilização de energia renovável, em 'Características do terreno'.

Apesar de mais aprofundada, a SBTool avalia aspectos não importantes para o contexto brasileiro e deixa de lado considerações relevantes. Isso é observado, por exemplo, no critério 'Localização em relação a zonas de risco de inundações, terremotos e vulcões' (S1.1), que considera riscos não relevantes no Brasil (terremotos e vulcões) e poderia incluir deslizamentos de terra, uma vez que em períodos de chuvas intensas há riscos de desmoronamento de encostas, demonstrando a necessidade de medidas para estabilização (AZEVEDO, 2008).

Em relação a fontes de impacto, é demonstrado um vínculo entre a sustentabilidade do empreendimento e o contexto urbano onde se encontra. Moradas e Terras, localizados em cidades onde poucas regiões possibilitam a implantação de empreendimentos sem proximidade a fontes de impactos por serem de pequeno/médio porte e cortadas por rodovias, são exemplos dessa relação. Em Bauru, localização do primeiro, rodovias cortam a cidade, e o aeroporto e a estação de tratamento de esgoto estão próximos a áreas residenciais. Em Mogi Mirim, cidade do Terras, rodovias

passam por todo o perímetro urbano da cidade. Dessa forma, são escassas as regiões para implantação de novos projetos sem a interferência de fontes de impactos

Casa Azul e SBTool consideram a reutilização de estruturas existentes, que auxilia na diminuição de gastos e impactos, ao evitar a construção de novos edifícios. No Casa Azul, o critério que avalia esse aspecto, 'reabilitação de imóveis', é o único a considerar exclusivamente a situação pré-projetual, por considerar a ocupação de imóveis em desuso ou subutilizados localizados na malha urbana, pontuando, assim, a escolha de uma região já estabilizada no contexto urbano. Apesar de não ser aplicável a qualquer projeto, é papel de políticas habitacionais o incentivo a escolha de áreas que já possuam amplo acesso de infraestrutura urbana para implantação de HIS (FERREIRA, 2003). No entanto, essas regiões também apresentam maior valor econômico, podendo ser economicamente inviáveis para HIS.

Esse valor econômico também deve ser avaliado de acordo com a previsão de gastos diários na região, considerada em 'requisitos econômicos'. Essa característica é encontrada apenas na SBTool, não com critérios específicos, mas ao englobar o preço de serviços nos critérios que avaliam sua existência e qualidade.

A questão da qualidade está sempre presente nos critérios do primeiro módulo da SBTool. Quando referentes ao acesso ao transporte público e serviços de fornecimento de energia elétrica, água potável e esgotamento sanitário, por exemplo, os níveis de atendimento são destinados a serviços com qualidade aceitável. A qualidade também é considerada quando avaliada a existência de estruturas no terreno, podendo atingir maior pontuação locais com estruturas com possibilidade de adequação para outras funções.

Além dos aspectos do RT, a SBTool também considera a viabilidade econômica do empreendimento e existência normas referentes ao patrimônio, diversidade de usos e veículos privativos que possam inviabilizar ou dificultar a construção, em 'Características do terreno'.

### **6.1.2 CARACTERÍSTICAS URBANAS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

Em maior ou menor grau, todas as características urbanas de projeto e construção estão presentes nas três ferramentas. No Casa Azul, essas características

estão nas categorias de ‘Qualidade Urbana’ e ‘Projeto e Conforto’. No HQI, nos indicadores referentes ao terreno – ‘impacto visual’, ‘áreas livres’ e ‘rotas e movimentos’ – e em ‘Building for Life’. Na SBTool, estão presentes na questão A, ‘Regeneração e desenvolvimento do terreno, projeto urbano e infraestrutura’.

A implantação no Casa Azul é avaliada com os critérios de ‘Melhorias no entorno’, ‘Relação com a vizinhança’, ‘Orientação a sol e ventos’ e ‘Adequação às condições físicas do terreno’. Esses critérios consideram parcialmente os aspectos identificados no RT, não incluindo densidade, diversidade e segurança, aspectos importantes para a sustentabilidade urbana. A densidade por auxiliar na melhor localização dos empreendimentos, uma vez que aumentada, ocupa menores áreas de solo, permitindo sua localização na malha urbana; a diversidade por sua inexistência ampliar a necessidade de grandes deslocamentos e gerar ruas monótonas e sem habitabilidade, como pode ser observado no Moradas; e a segurança, necessária para a qualidade de vida dos usuários.

No HQI, características da implantação avaliadas, diferente do Casa Azul, têm ênfase na qualidade estética, sendo de menor prioridade aspectos de conforto. São avaliados em ‘Impacto visual do terreno’, que considera a qualidade visual do empreendimento em relação ao entorno e ao layout de implantação, e em ‘Building for Life’, único indicador a considerar diversidade de aluguéis e de acomodações, podendo representar diversidade tipológica e social.

Na SBTool, a avaliação é voltada também para aspectos de conforto. Considera a existência de medidas par mitigação de efeito ilhas de calor, ventilação urbana, otimização da orientação de edifícios e é a única a considerar densidade, diversidade de usos, entretanto, não considera a segurança da implantação e diversidade tipológica e social. Para densidade, há necessidade de adequar o *benchmark*, pois, a verticalização em HIS é restrita pelo não fornecimento de elevadores, que vem da necessidade de baixo custo de construção e manutenção dos imóveis. Assim, o valor considerado pela ferramenta como práticas aceitáveis acaba por não estimular edifícios multifamiliares, uma vez que, como no caso do Terras, resultam em práticas negativas, próximas a de empreendimentos unifamiliares como o Moradas. Já a diversidade de usos, a baixa adequação dos projetos revela a imagem recorrente

de empreendimentos de HIS no Brasil, sendo formados apenas por construções residenciais.

‘Áreas verdes e de lazer’ também são incorporadas de maneira diferentes nas ferramentas, sendo que Casa Azul e SBTool possuem visão voltada para o conforto, e HQI, para a qualidade do empreendimento. No Casa Azul, são consideradas nos critérios ‘Equipamentos de lazer, sociais e esportivos’ e ‘Paisagismo’. O primeiro, tem uma abordagem quantitativa, indicando um número mínimo de equipamento por número de UHs, essencial para garantir a eficiência desses espaços, que devem ser projetados, confortáveis e integrados com a paisagem, atraindo os usuários e auxiliando na conexão social com a vizinhança (MUAZU; OKTAY, 2011), no desenvolvimento humano saudável (ILESANMI, 2012) e na conexão dos usuários com áreas externas. Já o segundo possui abordagem qualitativa, verificando se a vegetação é suficiente para oferecer conforto aos usuários.

No HQI, essas características são avaliadas tanto em ‘impacto visual’ quanto em ‘áreas livres’. O primeiro, ao considerar a qualidade do projeto paisagístico e o segundo, o modo como áreas livres privativas, compartilhadas e estacionamento são implantados.

Na SBTool, são considerados aspectos paisagísticos e urbanísticos que confirmam menores impactos ambientais e adequem-se às necessidades dos usuários. Esses impactos são avaliados de acordo com o conforto interno e externo das construções, com o uso de vegetação, considerando aspectos quantitativos e qualitativos, como a porcentagem de área sombreada por árvores nativas (critério A1.6), resfriamento do ambiente externo (critério A1.7) e uso de vegetação nativa (critério A1.8).

As últimas características relevantes para a parte urbana de empreendimentos de HIS são sobre ‘padrões de movimento’. No Casa Azul, apenas um critério é avaliado, ‘solução alternativa de transporte’, que analisa a incorporação de infraestrutura para bicicleta ou transporte comunitário dentro do empreendimento, não considerando a aplicabilidade desses transportes, como a topografia local – fator responsável por não se adequar ao contexto do Paraisópolis – e o transporte comunitário dependente de recursos financeiros não disponíveis em empreendimentos

de HIS. No HQI, essa característica encontra-se em ‘Rotas e movimento’ e também em ‘Building for Life’, com grande peso para acessibilidade a pedestres e veículos, mas pouca relevância para transporte alternativo. Por fim, na SBTool são encontradas todas as características.

### **6.1.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

Características ambientais costumam representar o maior peso de avaliação em sistemas existentes. Isso é observado no Casa Azul, que, dentre as seis categorias, apenas ‘Práticas sociais’ não tem critério relacionado, e na SBTool, com cerca de 60% do peso do módulo de projeto, construção e operação, referente a critérios das questões A, B e C. No HQI, entretanto, apenas 10% do peso da ferramenta é destinada a essa avaliação, referente ao indicador ‘Sustentabilidade’.

A ‘Proteção do meio ambiente’ é avaliada no Casa Azul e SBTool. Na primeira ferramenta, há a consideração de um critério, ‘Recuperação de áreas degradadas’, na categoria ‘Qualidade Urbana’, que incorpora não apenas recuperações ambientais, mas também sociais. Já na SBTool, os critérios A1.1 a A1.5 são destinados a essa avaliação. Apesar da diferença quantitativa entre as ferramentas, ambas englobam todos os aspectos identificados no RT.

‘Gestão de energia’ e ‘Gestão da água’ são encontradas nas três. Casa Azul, com critérios nas categorias ‘Projeto e conforto’, ‘Eficiência energética’ e ‘Gestão da água’, possui grande parte das considerações de caráter prescritivo e de fácil atendimento, como, por exemplo, a existência de iluminação natural de áreas comuns e de ventilação e iluminação natural de banheiros. HQI, também de caráter prescritivo, tem escopo voltado para condições britânicas, não condizentes com estratégias projetuais adequadas para o contexto brasileiro. Na SBTool, os critérios são voltados para o desempenho a ser obtido, não importando qual estratégia utilizada para diminuir o consumo energético e de água em todo o ciclo de vida da construção.

O caráter prescritivo do Casa Azul e HQI podem não representar a melhor alternativa para economia de água e energia. Apesar de a utilização de dispositivos eficientes em chuveiros, descargas e torneiras gerarem economia de aproximadamente 50% em habitações unifamiliares e mais de 75% quando somado a aproveitamento de

águas pluviais – sendo 58% e 73%, respectivamente, para edifícios multifamiliares (BARROSO, 2010) – podem ocasionar efeito rebote, aumentando o tempo de utilização de dos aparelhos e, sem devida manutenção, podem gerar insatisfação e funcionamento ineficiente. A informação ao usuário e monitoramento constante de desempenho dos dispositivos devem ser estratégias complementares.

Além disso, para gestão da água sustentável deve-se considerar o contexto urbano. Sistemas de fornecimento de água dos municípios brasileiros desperdiçam, em média, 36,7% de água tratada, devido, principalmente, a vazamentos causados pelo excesso de pressão, qualidade de materiais, deterioração de tubulações, qualidade de mão-de-obra e inexistência de monitoramento de perdas (SNIS, 2017). A falta de legislação nos municípios quanto à proteção de mananciais coloca em risco a qualidade da água bruta capturada (IBGE, 2008). Assim, apesar de ser um país com grande riqueza de água doce, o Brasil necessita de uma gestão de água integrada em contextos municipais.

‘Gestão de materiais’ está presente apenas no Casa Azul e SBTool. No Casa Azul, avaliada na categoria ‘Conservação de recursos materiais’, assim como gestão de energia e água possui caráter prescritivo e de fácil atendimento. A categoria visa diminuir resíduos gerados pelo empreendimento, como a partir da redução do consumo de materiais e impactos da construção por meio da utilização de materiais de qualidade, por exemplo, que, apesar de ser um aspecto básico, pode ser de grande relevância em HIS, sendo a incorporação de requisitos mínimos de qualidade de materiais e produtos um primeiro passo essencial para melhorar a qualidade construtiva de HIS, marcadas por manifestações patológicas, tais como fissuras, trincas, descolamentos de revestimentos e infiltração, com menos de um ano de ocupação (CARRARO, 2010). Também é verificada a redução do consumo de materiais para construção e manutenção do empreendimento e uma pequena contribuição para mitigação de emissões de CO<sub>2</sub>, com o critério de utilização de cimento CPIII ou CPIV, que além de diminuir impactos ambientais, não gera gastos extras na construção, sendo uma estratégia viável para empreendimentos de HIS (JOHN, 2010).

Somada ao consumo energético, a emissão de gases de efeito estufa é um ponto básico para avaliação de impactos da construção civil (CIB; UNEP-IETC, 2002).



Todo o ciclo de vida da construção deveria ser avaliado para mitigação significativa dos impactos ambientais, além de que, para avaliação de materiais, a ACV mostra-se como um método mais apropriado por cobrir os impactos ambientais com mais profundidade (REIJNDERS; VAN ROEKEL, 1999). O grande desafio é a carência de informações confiáveis para a realização de ACV no Brasil, que prejudica não apenas avaliações de HIS, mas de qualquer tipologia. Apesar do manual do Casa Azul mencionar a ACV como uma decisão mais objetiva quanto aos impactos dos materiais, não há previsão para incorporá-la à certificação.

Já na SBTool são consideradas, além da ACV, a proteção, eficiência e facilidade de reuso de materiais. Esses aspectos contribuem para a diminuição de impactos ambientais negativos gerados pelo desperdício de materiais durante a construção. Nessas características, a ferramenta também tem critérios orientados ao desempenho esperado, não nas estratégias a serem utilizadas.

Por fim, a 'Gestão de resíduos' também é encontrada apenas no Casa Azul e SBTool. Na primeira, é avaliada tanto em 'Conservação de recursos materiais', com o critério com 'Gestão de RCD', quanto em 'Projeto e conforto', com o critério 'Local para coleta seletiva', não inclui, portanto, gestão de resíduos líquidos. Já na SBTool todos os aspectos são identificados na questão C. Para que tais aspectos sejam de fato atingidos, é necessária a incorporação de mudanças de hábitos dos moradores, a partir de atividades participativas de aprendizagem, e municipais, uma vez que dados de 2008 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que menos de 18% das cidades brasileiras possuem coleta seletiva municipal (IBGE, 2008), destacando a necessidade de incorporação do contexto urbano na avaliação.

#### **6.1.4 CARACTERÍSTICAS SOCIAIS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

Nenhuma das ferramentas inclui todas as características sociais de projeto e construção em seus escopos. Casa Azul não considera 'segurança' e 'cultura e patrimônio', sendo a única a incluir 'relação com o usuário'. O HQI, por sua vez, tem grande parte do escopo voltado para características sociais, sendo que 'Qualidade interna', 'Segurança', 'Funcionalidade e flexibilidade', 'Acessibilidade' e 'Aspectos

psicológicos' permeiam toda a ferramenta por serem importantes para a qualidade do empreendimento. Já a SBTool inclui essas características de forma mais balanceada.

'Qualidade interna', considerada por todos, é incorporada de maneiras diversas. No Casa Azul, em 'Projeto e conforto', há critérios como 'Desempenho térmico de vedações', que considera o conforto do usuário e salubridade do ambiente, porém, não é verificada a privacidade. No HQI, essas características estão em 'Controle de ruídos, qualidade de iluminação, serviços', 'Adaptabilidade da unidade' e 'Impacto visual', contudo, por ser destinado a contextos climáticos diferentes do brasileiro, não considera questões importantes para países de clima tropical, como a necessidade de sistemas de sombreamento para evitar o sobreaquecimento de ambientes e o ofuscamento. A ferramenta também analisa o padrão das instalações elétricas, não incorporado no RT. Na SBTool, são avaliados temperatura, condições internas do ar, iluminação e ruídos na questão D, além de privacidade na questão F.

'Segurança', considerada no HQI e SBTool, possui relação com a aparência das edificações e áreas livres e nível de manutenção do empreendimento (REIS; LAY, 2013), uma vez que locais vistos como não atraentes podem ser percebidos como inseguros e tendem a ser evitados (GAMBIM, 2007). Ambas as ferramentas consideram a segurança, contudo, de forma diferente. HQI analisa a segurança de pisos molhados, para crianças, alarmes contra incêndio e resíduos perigosos, já a SBTool inclui a segurança da construção e durante a operação do edifício, tendo maior proximidade ao RT que a anterior.

'Funcionalidade e flexibilidade', encontrada nas três ferramentas, é melhor verificada no HQI e SBTool. O Casa Azul considera apenas a existência de projeto para modificação da UH. Já no HQI essas características totalizam 20% da pontuação final, encontradas em 'Tamanho' e 'Layout' da unidade, que determinam áreas apropriadas para cada ambiente, a adequação de layout, na qual cada cômodo deve atender a dimensões mínimas, e a possibilidade de expansão vertical ou horizontal, não considerando a necessidade de projeto e acompanhamento. Na SBTool, são consideradas as eficiências de espaço e volume e potencial de adequação de construções e sistemas.

Para ‘acessibilidade’ há grandes diferenças entre as ferramentas. Enquanto no Casa Azul há a obrigatoriedade de atendimento à norma NBR 9050, que estabelece parâmetros de acessibilidade para projeto e construção (ABNT, 2015), para qualquer projeto pleitear a certificação, no HQI e na SBTool há avaliação dessa característica. No HQI, a acessibilidade é avaliada para áreas externas, em ‘Rotas e movimento’, e internas, em ‘Acessibilidade – unidade’. Na SBTool, a avaliação é realizada por meio de um critério, contudo, consegue agregar todos os aspectos relevantes identificados no RT.

Para ‘aspectos psicológicos’, Casa Azul tem escopo mais reduzido. A ferramenta considera apenas a qualidade de vistas externas. Já HQI e SBTool, além desse aspecto, também incluem o acesso áreas livres privativas e integração de áreas verdes, aspecto que afeta a aparência dos empreendimentos, podendo interferir na satisfação dos moradores (REIS; LAY, 2013).

A ‘relação com o usuário’ é encontrada apenas no Casa Azul, na categoria ‘Práticas sociais’, representando quase 20% do peso da certificação. Avalia práticas para educação ambiental e capacitação de trabalhadores e moradores e a participação de moradores no processo de projeto, que aumenta a qualidade e apropriação cultural do empreendimento (MUAZU; OKTAY, 2011). É um aspecto que confere aos moradores maior controle de sua moradia, garantindo bem-estar e prevenindo exclusão social e possíveis conflitos (GOLUBCHIKOV; BADYINA, 2012). Já ações voltadas para o desenvolvimento de trabalhadores geram benefícios não apenas ao trabalhador, mas também à obra e à comunidade, pois há diminuição da pegada ecológica do empreendimento, melhorias na economia local e, principalmente, na qualidade de vida do trabalhador, que percebe seu trabalho como algo que traga mais do que retorno financeiro, melhorando o ambiente de trabalho e produtividade da empresa (COLOMBO, 1999).

Por fim, aspectos referentes à ‘Cultura e patrimônio’ são encontrados no HQI e SBTool. Na primeira ferramenta, estão presentes em ‘Impacto visual’, na consideração de elementos do entorno, e em ‘Building for Life’ que analisa a qualidade do empreendimento. Na segunda, estão na questão F, com critérios referentes à

compatibilidade do projeto com a cultura local. Ambas ferramentas possuem adequação alta para tais características.

#### **6.1.5 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO**

Características econômicas, que avaliam custos de construção, operação e manutenção, são encontradas apenas na SBTool. A Questão G – ‘Custo e aspectos econômicos’ – avalia não apenas esses custos, mas também referentes ao ciclo de vida e impactos na economia local, tendo adequação alta ao RT.

#### **6.1.6 CARACTERÍSTICAS PÓS-OCUPAÇÃO**

Características de pós-ocupação também estão presentes apenas na SBTool. A ferramenta incorpora essa avaliação permitindo que critérios avaliados na etapa de projeto possam ser reavaliados após a ocupação. Assim, critérios referentes ao desempenho da construção podem ser verificados na fase de ocupação. Contudo, não há a consideração da satisfação dos usuários.

#### **6.1.7 ADEQUAÇÃO FINAL EM RELAÇÃO AO RT**

As diferenças entre as ênfases dos escopos são traduzidas em adequações diferentes ao RT. O Casa Azul, voltado para avaliação socioambiental, avalia o cenário pós-construção, com ênfase nos usuários. O HQI avalia a qualidade do projeto, tentando satisfazer os usuários, porém, sem incorporá-los na avaliação. Já a SBTool, tem o escopo mais abrangente, sendo a única dentre as três a considerar características econômicas e pós-ocupação, além de analisar apenas o local e seu entorno antes da implantação do projeto em características pré-projetuais (Quadro 9).

Quadro 9 Síntese da adequação dos escopos ao RT

Características		Selo Casa Azul	HQI	SBTool
Locais pré-projetuais	Localização	Média	Alta	Alta
	Infraestrutura	Média	-	Alta
	Requisitos ambientais	Baixa	Baixa	Alta
	Requisitos econômicos	-	-	Alto
Urbanas do projeto e construção	Implantação	Média	Média	Média
	Áreas verdes e de lazer	Média	Média	Alta
	Padrões de movimento	Baixa	Média	Alta
Ambientais de projeto e construção	Proteção do meio ambiente	Alta	-	Alta
	Gestão de energia	Alta	Baixa	Alta
	Gestão da água	Alta	Baixa	Alta
	Gestão de materiais	Média	-	Alta
	Gestão de resíduos	Média	-	Alta
Sociais de projeto e construção	Qualidade interna	Baixa	Média	Alta
	Segurança	-	Média	Alta
	Funcionalidade e flexibilidade	Média	Alta	Alta
	Acessibilidade	Alta	Alta	Alta
	Aspectos psicológicos	Baixa	Alta	Alta
	Relação com usuário	Alta	-	-
	Cultura e patrimônio	-	Alta	Alta
Econômicas de projeto e construção	Custo	-	-	Alta
Pós-ocupação	Desempenho	-	-	Alta
	Satisfação	-	-	-

Fonte: elaborada pela autora

## 6.2 SENSIBILIDADE DAS AVALIAÇÕES

Enquanto SBTool avalia a etapa pré-projetual separada de projeto, construção e operação, considerando apenas características locais antes da implantação do projeto na primeira etapa, HQI e Casa Azul consideram a característica após a construção. Ambas as formas de avaliação possuem vantagens. A forma adotada pela SBTool auxilia na escolha da melhor localização, com menores riscos às construções e usuários e menores gastos com infraestrutura. Já a forma adotada pelas outras ferramentas auxilia no desenvolvimento de empreendimentos de uso misto em regiões residenciais e com pouco acesso a infraestrutura, como o Várzea, que atende a critérios referente à proximidade de comércio e serviços, mesmo sendo uma região com

grandes distâncias a tais infraestruturas. Isso reflete nos resultados das avaliações apresentados a seguir, com discussão sobre a sensibilidade de cada ferramenta.

### 6.2.1 SELO CASA AZUL

O Casa Azul possui, até o momento, treze empreendimentos certificados e disponibilizados no site da CEF (Apêndice C). Doze deles alcançaram a certificação ouro e restante, prata. Dentre eles, apenas três são HIS, sendo um do PMCMV. Essa baixa adesão de empreendimentos de HIS na certificação pode estar relacionada à baixa qualidade dos projetos tradicionais, impossibilitando a adequação aos critérios obrigatórios e, conseqüentemente, certificação dos projetos, como ocorreu com os casos Terras e Moradas. Já Várzea e Paraisópolis, projetos com estratégias orientadas para a sustentabilidade, atingem a maior classificação (Tabela 1). Esse agrupamento entre projetos tradicionais e aqueles orientados à sustentabilidade não destaca, porém, inúmeras diferenças específicas entre eles.

**Tabela 1 Resumo das avaliações e classificação dos empreendimentos com o Selo Casa Azul**

Categoria	Total de pontos disponíveis	Pontuação dos projetos			
		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Qualidade urbana	5	4	1	1	4
Projeto e conforto	11	7 – 10*	3	3	8
Eficiência energética	8	5 – 6	2	2	3
Conservação de recursos materiais	10	5 – 8	5 – 6	2 – 7	7
Gestão da água	8	6 – 8	3	1 – 4	6
Práticas sociais	11	9 – 11	6	5 – 11	11
Total	53	34 – 47	20 – 21	14 – 28	39
Classificação	–	Ouro	N.c.**	N.c.	Ouro

Notas:

\* Total de pontos mínimo e máximo possíveis.

\*\* Não certificável, por não atender aos critérios obrigatórios.

Fonte: elaborada pela autora.

Em ‘Qualidade Urbana’, como já descrito anteriormente, é avaliada a situação local após a construção do empreendimento. Esse modo de avaliação, diferente da SBTool, beneficia os projetos Várzea e Paraisópolis, que atendem 4 dos 5

critérios disponíveis na categoria, apesar de se encontrarem em regiões sem acesso a infraestrutura, caso do Várzea, ou com condições precárias, caso do Paraisópolis.

Essa categoria destaca diferenças entre os dois grupos de projetos. Apesar disso, não há diferenças apontadas entre Várzea e Paraisópolis e entre Terras e Moradas, sugerindo a necessidade de adequações. Por exemplo, em relação a distância a escolas – no centro do projeto para o Várzea e a 800 metros para o Terras – e comércios – a, aproximadamente, 4 quilômetros da localização do Terras e nas proximidades dos outros três empreendimentos – avaliado no critério ‘Qualidade do entorno – infraestrutura’ e atendido por todos os projetos. A existência desses serviços nas proximidades está relacionada ao aumento da habitabilidade no bairro, fundamental para a sua sustentabilidade (BOEING et al., 2014), contudo, essas diferenças de distâncias são significativas e devem ser consideradas.

Já o critério ‘Melhorias no entorno’, atendido por Várzea e Paraisópolis, é uma forma de englobar projetos no contexto onde é inserido. É um dos papéis de um empreendimento sustentável, a promoção de melhorias no local de implantação, incorporando-o ao contexto mais amplo de desenvolvimento urbano (SHARIFI; MURAYAMA, 2014), que faz com que os benefícios sejam percebidos também pela população adjacente ao empreendimento.

‘Projeto e conforto’ tem o papel mais importante no Casa Azul, representando 26% do peso obrigatório da ferramenta. Um dos critérios obrigatórios refere-se ao ‘Paisagismo’, que possui uma avaliação voltada ao desempenho do paisagismo para o conforto, contudo, a descrição do modo de avaliação é insuficiente para diferenciar a simples incorporação de vegetação no projeto de um paisagismo eficiente no conforto, que fez com que o único a não atender ao critério fosse o Terras, por não ter área vegetada.

A diferença entre os projetos nesta categoria deve-se mais à baixa qualidade de projeto do Terras e Moradas que à adequação da ferramenta. Mesmo com a queda de desempenho mínimo em critérios referente ao desempenho térmico, para aproximação com a NBR 15575 – que verifica o desempenho de edifícios de até cinco pavimentos, válido a partir de 2013 (ABNT, 2013) – ambos não atingem os requerimentos. O critério de ‘Desempenho térmico de vedações’, que visa proporcionar

melhores condições de conforto térmico e auxilia na diminuição do consumo energético, seria facilmente atendido pelos projetos com simples mudanças, como o aumento de cerca de cinco centímetros no tamanho de janelas. ‘Local para coleta seletiva’ é outro não atendido pelos projetos e necessita apenas a inclusão de local adequado para tal finalidade.

Moradas destaca outras fragilidades da ferramenta. Dentre os projetos avaliados, esse é o único com diferentes áreas entre UHs padrão e PNE. No critério ‘Desempenho térmico de vedações’, observa-se que as práticas construtivas tradicionais modificam UHs para PNE apenas em relação à área dos ambientes sem alterar dimensões para iluminação natural. Dessa forma, essas UHs possuem qualidade luminosa inferior, aspecto não considerado na ferramenta. Já ‘Relação com a vizinhança’, atendido apenas por esse projeto é auxiliado pelo fato de ser UHs unifamiliares, assim, não interferem na ventilação e iluminação do entorno.

As categorias ‘Eficiência energética’, ‘Gestão da água’ e ‘Conservação de recursos materiais’ possuem grande parte dos critérios avaliados com abordagem prescritiva, que restringe possibilidades de inovação no projeto e não necessariamente representam as melhores estratégias. Além disso, vários são de fácil atendimento, como a existência de iluminação natural em áreas comuns e de ventilação e iluminação natural em banheiros, mas contribuem igualmente no peso final da avaliação quanto outros com maiores complexidades e benefícios, como o aproveitamento de águas pluviais.

‘Eficiência energética’ possui baixo desempenho em Terras, Moradas e Paraisópolis. O único critério atendido por todos os projetos, ‘Medição individualizada de gás’, faz parte das condições mínimas para projetos do PMCMV financiados pelo Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) que pleiteiem o valor máximo, além de ser item obrigatório em códigos de obra de diversas cidades (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010). O critério ‘Sistema de aquecimento solar’ é também obrigatório para empreendimentos do PMCMV com construções unifamiliares desde 2011 (BRASIL, 2011a), e foi, portanto, atendido pelo Moradas, o único empreendimento avaliado com esta característica. Uma saída para tais impasses é a pontuação de critérios apenas em casos em que já não sejam obrigatórios por algum dispositivo legal.



‘Conservação de recursos materiais’ pode não diferenciar desempenhos entre os projetos, caso não atendam aos critérios não possíveis de serem avaliados. Um entrave para essa avaliação é a falta de informações no Várzea, Terras e, principalmente, Moradas, que teve cinco critérios sem avaliação.

A última categoria, ‘Práticas sociais’, avalia práticas voltadas para moradores e trabalhadores. Para moradores são realizadas com o trabalho técnico social (TTS), que, a partir da lei 12.424 de 2011 é obrigatório para empreendimentos faixa 1 do PMCMV (BRASIL, 2011b), caso do Várzea, Terras e Moradas. O TTS tem como diretrizes estimular a participação e inclusão social, com a formação de entidades representativas, disponibilização de informações sobre proteção social e desenvolvimento de ações para estímulo socioeconômico, qualidade de vida e sustentabilidade. É de responsabilidade do poder público local e deve incluir etapas pré e pós-contratuais fornecendo informações, orientações e acompanhamento dos beneficiários. A etapa pós-contratual deve envolver no mínimo a criação de organização comunitária, atividades para educação ambiental, planejamento e gestão do orçamento familiar e gestão de trabalho e renda (BRASIL, 2011a), atividades que englobam quase todos os critérios da categoria direcionados aos moradores, exceto a participação na elaboração do projeto. Esses critérios, portanto, não são relevantes para avaliação de HIS do PMCMV, porém, HIS de outros programas e habitações do PMCMV para faixas salariais superiores podem ter desempenho inferior, como observado nos empreendimentos certificados (Apêndice B). Já ações para o desenvolvimento pessoal e profissional de empregados da obra, assim como as voltadas para os moradores, são de fácil atendimento por projetos de HIS, apesar de não ter sido atendido por Terras e Moradas.

As avaliações dos projetos com o Casa Azul destacam pontos positivos e negativos da ferramenta. Dentre os positivos, a existência de critérios obrigatórios é o principal responsável pela diferença de desempenho entre os projetos, uma vez que critérios de livre escolha possuem a mesma importância e representam um ponto negativo da ferramenta. Com isso, características simples, como a colocação de arejadores em torneiras possuem a mesma importância relativa que a reabilitação de imóveis, ainda que reutilizar edifícios ou estruturas desocupados, integrados à malha

urbana e com infraestrutura disponível envolva um grau de dificuldade maior. Assim há uma necessidade de diferenciações de peso entre critérios.

Outros destaques negativos são os critérios avaliados e sua atualização. Para os critérios avaliados, em grande parte, prescritivos e de fácil atendimento, não apenas não destacam o papel da sustentabilidade, como também podem trazer consequências negativas, como o efeito rebote. Mesmo com a facilidade de atendimento, Terras e Moradas não conseguiram atender a todos os critérios obrigatórios, não sendo classificados, o que destaca a necessidade de incorporação de iniciativas sustentáveis desde a elaboração projetual e a baixa qualidade de projetos tradicionalmente construídos para HIS, sem preocupações ambientais. Mesmo a diminuição das exigências para aproximação com a NBR 15575 não permitiu que os projetos atendessem a alguns critérios. Essa aproximação fragilizou a avaliação, principalmente para HIS, cujos empreendimentos costumam atender às exigências mínimas, não diferenciando projetos que proponham inovações sustentáveis.

Entre Várzea e Paraisópolis as diferenças destacadas pela ferramenta deve-se muito mais à falta de informações dos projetos que aos critérios avaliados. O Várzea apresenta características de projeto não capturadas pelo Casa Azul, como a aplicação do TOD, que confere ao empreendimento uma perspectiva de integração de meios de transporte e adequação para pedestres e amplas áreas verdes e áreas reduzidas de estacionamento.

### **6.2.2 HOUSING QUALITY INDICATORS**

Os resultados das avaliações com o HQI (Apêndice D) demonstram baixo desempenho dos projetos com pontuações inferiores a 50%, principalmente em relação a aspectos internos da UH. Assim como no Casa Azul, Várzea e Paraisópolis possuem desempenho superior que Terras e Moradas e resultados similares em todos os indicadores, com menores adequações ao tamanho e layout da UH e sustentabilidade, que não atingiram 25%. Moradas, com desempenho intermediário dentre os avaliados, também tem os três indicadores citados com menor adequação e apenas um indicador, 'Rotas e movimentos', possui resultado superior a 70%. Por fim, Terras, o projeto com desempenho mais baixo, tem apenas um indicador com resultado superior a 50%,

também ‘Rotas e movimentos’ (Tabela 2). Essa baixa adequação indica que mesmo os melhores projetos no Brasil são incapazes de atingir um bom desempenho com parâmetros internacionais.

**Tabela 2 Resultados das avaliações com o HQI**

Indicador	Pontuação			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	Paraisópolis
Localização	72%	44%	57%	84%
Terreno – impacto visual	80%	34%	59%	81%
Terreno – áreas livres	31%	34%	44%	31%
Terreno – rotas e movimentos	73%	60%	71%	67%
Unidade – tamanho	4%	4%	4%	4%
Unidade – layout	21%	14%	13%	10%
Unidade – controle de ruídos, qualidade de iluminação, serviços e adaptabilidade	34%	35%	32%	34%
Unidade – acessibilidade	28%	34%	27%	28%
Sustentabilidade	20%	8%	4%	16%
Building for Life	70%	10%	25%	70%
Pontuação final	43%	28%	34%	42%

Fonte: elaborada pela autora.

‘Localização’, assim como o Casa Azul, avalia a situação local após a construção, com a diferença de que considera um período de até três anos após o término. Além disso, o escopo em formato de perguntas e respostas permite uma avaliação mais aprofundada que no Casa Azul. Enquanto o Casa Azul considera uma distância de 2,5 quilômetros para unidades de saúde, por exemplo, no HQI essa medida cai para no máximo 1 quilômetro, sendo que, se houver outro equipamento de saúde em uma distância de até 500 metros, o empreendimento consegue aumentar sua pontuação. O mesmo vale para escolas de ensino infantil e fundamental, que no Casa Azul apenas a segunda é considerada e em uma distância de 1,5 quilômetros. Assim, Paraisópolis possui resultado superior aos outros projetos, pois encontra-se em uma região com amplo acesso a escolas, creches e unidades de saúde, apesar da qualidade urbana do entorno ser questionável por conta da falta de planejamento e precariedade.

O pior desempenho do Terras está relacionado à questão de ruídos, além da falta de comércios e serviços. O modo de avaliar essa questão é mais detalhado que no Casa Azul. O sistema anterior considera um raio de 2,5 quilômetros livres de fontes de

ruídos, fazendo com que Terras e Moradas não alcançassem o critério. O HQI considera distância máxima de 150 metros para rodovias, atendido por todos os projetos, porém, também exige uma distância mínima de 20 metros para rotas de ônibus e 50 para avenidas. Essas distâncias fazem com que nenhum dos empreendimentos tenha um bom resultado quanto à questão de ruídos. As diferenças entre os resultados dos projetos neste indicador revelam essas diferenças, não destacadas pelo Casa Azul.

Em ‘Terreno – impacto visual’, aspectos avaliados relacionam-se à qualidade visual do empreendimento em relação ao entorno e ao layout de implantação. Terras e Moradas repetem padrões de HIS tradicionais no Brasil e não propõe nenhuma inovação em relação à qualidade estética, porém, melhoram a qualidade do entorno, por terem sido implantados em regiões de baixa qualidade. Assim, conseguem atingir algumas exigências, mesmo sendo empreendimentos sem identidade. Já Várzea e Paraisópolis têm maior preocupação na estética e inovações de projeto, tendo melhores desempenhos. Várzea possui inovação principalmente no layout da implantação, com a integração de habitação, comércio, serviços e transporte, e Paraisópolis, no layout dos edifícios, com o patamar intermediário sendo responsável pela distribuição da circulação. Contudo, o paisagismo e a privacidade são os grandes responsáveis pela diferença de 47% entre Paraisópolis – de melhor desempenho – e Terras – de menor, com edifícios próximos uns dos outros e sem área vegetada.

Para ‘Terreno – áreas livres’, todos os resultados são inferiores a 50%, sendo que, a implantação em formato de UHs unifamiliares foi o fator responsável pelo Moradas ter a melhor pontuação dentre os quatro. Esse projeto é o único com áreas livres privativas e uma vaga de estacionamento por UH, com grande peso no indicador. Esses aspectos estão relacionados à satisfação do usuário (NAHP, 2008), porém, podem significar menor adequação à sustentabilidade, uma vez que a oferta de vagas de estacionamento, por exemplo, incentiva o uso de transporte privativo em detrimento de transporte coletivo ou alternativo.

Para ‘Terreno – rotas e movimentos’, os resultados aproximados entre os projetos não destacam a diferença presente no Várzea, que engloba a gestão e integração de meios de transporte e tem grande ênfase em transporte alternativo.

Contudo, apenas uma das 37 questões do indicador considera esse aspecto. Apesar disso, há a importância da acessibilidade a pedestres e veículos, notando deficiências no Moradas, com poucos caminhos acessíveis para pedestres.

Os indicadores referentes a UH representam os piores desempenhos das avaliações. Atendendo a apenas 4% das recomendações, o indicador ‘Unidade – tamanho’, possui padrões para áreas de habitações no R.U., não condizentes com a realidade brasileira, já que todos os projetos respeitam o padrão mínimo estipulado pela CEF para projetos do PMCMV de 39 metros quadrados para apartamentos e 32 metros quadrados para casas térreas financiados pelo FAR. Assim, para sua aplicação no Brasil, há a necessidade de adequação para destacar os 21,73 metros quadrados que separam as UHs de maior e menor áreas entre os projetos avaliados.

‘Unidade – layout’ avalia adequações de cada cômodo para móveis e mobilidade, espaços adicionais e segurança. A segurança possui pouca influência na avaliação e nenhuma diferença entre os projetos. Essa característica possui relação com a aparência das edificações e áreas livres e nível de manutenção do empreendimento (REIS; LAY, 2013), uma vez que locais vistos como não atraentes podem ser percebidos como inseguros e tendem a ser evitados (GAMBIM, 2007). Esse indicador também destaca a relação entre corredor e circulação, na qual projetos que não possuem sala de estar como parte da circulação são os mesmos que perdem área útil para corredores.

‘Unidade – controle de ruídos, qualidade de iluminação, serviços e adaptabilidade’ avalia questões importantes para mitigação de ruídos, iluminação natural, instalações elétricas e flexibilidade da UH. Contudo, considera normas e contexto climático britânicos, não atendidos pelos projetos. Dentre as questões aplicáveis, a quantidade de instalações elétricas não possui diferença entre as avaliações pois compreendem uma mesma – e insuficiente – quantidade de interruptores e tomadas.

‘Unidade – Acessibilidade’ também avalia de acordo com normas britânicas, mas destaca algumas diferenças entre os projetos. No Várzea, Terras e Paraisópolis apesar de todas as plantas de UHs serem projetadas para acessibilidade universal, há dificuldade pela inexistência de elevadores. No Moradas, apenas 8 unidades das 254

disponíveis têm ambientes projetados para acomodar rotações de cadeiras de rodas, contudo, todas as UHs possuem estacionamento adequado para veículos PNE, com entradas em nível e iluminadas. Todos os projetos obtiveram baixo desempenho pois uma construção acessível deve permitir a total movimentação independente dos usuários, moradores ou não, dentro e fora das UHs.

O indicador 'Sustentabilidade' avalia aspectos básicos e voltados para o contexto britânico, o que contribui para o baixo desempenho dos projetos. Como o foco do HQI não é a sustentabilidade, a avaliação deste indicador é simples, prescritiva e possui poucas considerações. Dentre os aspectos considerados para energia e água, são consideradas questões de fácil atendimento, mas custo elevado.

O último indicador, 'Building for Life', é subdividido em quatro temas e possui duplicidades com outros indicadores. Avalia questões projetuais, urbanas e de localização. Um quarto do indicador avalia ruas, estacionamentos e pedestres, com grandes diferenças entre os projetos destacando a dominação de vias para veículos e falta de segurança para pedestres no Terras e Moradas.

A pontuação final do HQI é calculada pela média dos indicadores, sendo todos com o mesmo peso. A forma como a avaliação é realizada é em grande parte no formato de checklist, sendo insuficiente para distinção de resultados. Soma-se a isso o fato de algumas aproximações terem sido efetuadas por conta da falta de informações nos documentos disponíveis e baixa adaptabilidade da ferramenta. Contudo, a incorporação de questões semelhantes em diferentes indicadores – como no caso do 'Building for Life' – ou considerando diversos parâmetros de um mesmo objetivo – como a consideração de duas distâncias para localização de escolas e unidades de saúde – faz com que a ferramenta tenha maior sensibilidade que o Casa Azul. Esse fato é reforçado com a forma de apresentação de resultados, que destaca diferenças entre os projetos em relação a cada indicador.

As principais fragilidades do HQI referem-se ao contexto avaliado. A consideração de normas e padrões britânicos não condizentes com a realidade brasileira faz com que os projetos tenham baixo desempenho, fato observado principalmente em relação ao tamanho e layout das UHs, cujos padrões de HIS ficam bastante inferiores. A ferramenta também acaba por incentivar empreendimentos com

UH unifamiliares, como observado no indicador ‘Terreno – áreas livres’ com desempenho superior no Moradas.

### 6.2.3 SUSTAINABLE BUILDING TOOL

A SBTool é a única dentre a três ferramentas a ter avaliação pré-projetual totalmente voltada para o contexto antes do projeto e a considerar características econômicas de projeto e construção e a avaliação na pós-ocupação. Os resultados do módulo pré-projetual – representado pela questão S (Tabela 3) – demonstram desempenhos divergentes do módulo de projeto, construção e operação – representado pelas outras questões (Tabela 4) – diferenciando, inclusive, os projetos com melhores resultados, sendo Terras e Moradas, no primeiro, e Paraisópolis, no segundo.

**Tabela 3 Resultados finais das avaliações do módulo pré-projetual da SBTool**

Categoria	Peso	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S1	30,56%	0,37	0,93	1,18	0,37
S2	28,07%	0,54	0,34	0,34	0,24
S3	41,36%	0,51	0,44	0,44	0,44
Final	100,00%	1,42	1,70	1,96	1,05
Desempenho		D	C	C	D

Fonte: elaborada pela autora.

**Tabela 4 Resultados finais das avaliações do módulo de projeto, construção e operação da SBTool**

Categoria	Peso	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
A	30,13%	0,15	0,09	0,17	0,23
B	25,60%	0,22	0,21	0,21	0,22
C	32,80%	-0,04	-0,06	-0,04	0,09
D	2,36%	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
E	3,52%	0,00	0,00	0,02	0,01
F	3,82%	0,03	0,01	0,02	-0,02
G	1,76%	-0,01	-0,01	0,00	-0,01
Final	100,00%	0,34	0,22	0,36	0,51
Desempenho		F	F	F	E

Fonte: elaborada pela autora.

A Questão S, ‘Localização, serviços e características do terreno’, é formada por três categorias, com desempenhos diferentes das ferramentas anteriores. Todos

projetos alcançam práticas aceitáveis, sendo Terras e Moradas com desempenho superior a Várzea e Paraisópolis. Esse resultado está associado principalmente à primeira categoria, 'Localização e contexto', por ter maior diferença de resultados, referente à distância a zonas de risco, sendo avaliada por meio de dois critérios, que juntos somam quase 15% do peso da questão.

Várzea e Paraisópolis têm suas pontuações diminuídas por estarem em zonas de risco. O primeiro por conta do Parque da Serra da Tiririca, onde incêndios não são raros. O segundo, pela precariedade construtiva e urbanística do entorno que elevam os riscos de inundações e incêndios. Além disso, Várzea também se encontra em região distante de serviços, como polícia, corpo de bombeiros, unidades de saúde, escolas públicas e comércios, com peso relevante na avaliação final.

Apesar de ser área com elevado risco de incêndios, o Parque da Serra da Tiririca no Várzea também é responsável pela maior pontuação do projeto no critério S1.9 – 'Proximidade a áreas públicas sociais e de lazer'. Assim, uma mesma característica oferece tanto aspectos positivos quanto negativos em uma mesma avaliação.

O desempenho baixo do Paraisópolis associa-se à precariedade de infraestrutura existente no local antes da construção do complexo. No bairro, as condições de fornecimento de energia elétrica, água potável e esgotamento sanitário era deficiente, e até inexistente em alguns pontos. A incorporação do empreendimento levou junto o acesso a esses serviços a inúmeras famílias que ocupam a região. Esse aspecto, não considerado no módulo, é relevante para projetos como Paraisópolis, implantado em região com tais necessidades.

Já na segunda categoria, 'Disponibilidade de serviços no entorno', há melhor adequação do Várzea, com avaliação de critérios que, quando considerados para escolha do local de implantação de um novo empreendimento, resulta em menores gastos municipais para implantação de tais serviços. Já 'Características do terreno', categoria S3, Terras, Moradas e Paraisópolis tiveram desempenhos iguais e Várzea tem seu desempenho superior associado ao fato de estar em uma região com alto valor ecológico, apesar do terreno possuir menor diversidade de fauna e flora que seu entorno.



Alguns critérios desta questão, no entanto, são irrelevantes na distinção dos projetos. A proximidade a pontos de acesso ao transporte público (critério S1.4), densidade de conexão no sistema de transporte público (critério S2.2), disponibilidade de fontes de energia renovável no local (critério S2.3), acesso a serviço de coleta de resíduos (critério S2.8), impactos da orientação e topografia no aquecimento solar passivo de edifícios (critério S3.9) e normas para implantação de diversidade de usos (critério S3.13) são critérios com mesmo ponto dentre os avaliados no critério. Isso não significa, contudo, que sejam incapazes de diferenciar estes de outros projetos.

Outros critérios não destacam diferenças seja por falta de informações, seja por não ser aplicável ao contexto de HIS. A consideração do valor agrícola do terreno (critério S3.2), contaminação do solo (critério S3.3), qualidade do ar (critérios S3.4, S3.5 e S3.6) e condições de ruídos (critério S3.7) auxiliariam na melhor qualidade ambiental do empreendimento, contudo, a não obrigatoriedade dessas verificações antes da implantação resulta na não realização desses procedimentos, já que o padrão mínimo é, na verdade, o padrão seguido para construção de empreendimentos de HIS. A consideração desses critérios resulta em amenização das diferenças entre a qualidade das localizações.

É observada a subdivisão de alguns parâmetros, conferindo maior peso a algumas características. O acesso ao transporte público, por exemplo, com considerações semelhantes nos critérios S1.4 – ‘Proximidade a pontos de acesso ao transporte público’ – e S2.2 – ‘Densidade de conexão no sistema de transporte público’ – com a diferença de que no primeiro é considerado apenas a distância ao ponto de acesso ao transporte público mais próximo a qualquer ponto do terreno e no segundo, a distância média ao ponto de acesso de transporte público para 80% do terreno. Outro exemplo refere-se à consideração da distância ao comércio local (critério S1.10) e centro comercial (critério S1.11).

No segundo módulo, que avalia questões ambientais, econômicas e sociais do projeto, Paraisópolis possui melhor desempenho, porém não tão acima dos outros projetos. A primeira questão demonstra algumas diferenças, como a existência e qualidade de áreas de lazer infantil e de vias para pedestres, com melhores adequações no Paraisópolis.

Contudo, alguns critérios não distinguem desempenho entre os projetos avaliados. Entre eles, a proteção e restauro de zonas úmidas (critério A1.1) e de ambientes costeiros (critério A1.2), por não condizerem com o contexto dos projetos avaliados; a criação e manutenção de corredores ecológicos (critério A1.4) e a remediação de solos contaminados (critério A.5), por não haver informações para avaliação; a produção local de alimentos (critério A1.11), uma estratégia que poderia ser adotada, mas não costuma integrar projetos de HIS; a existência de coleta de resíduos (critério A3.6), local para compostagem (critério A3.7), sistema de reuso de águas cinzas (critério A3.8), tratamento local de águas pluviais e cinzas (critério A3.10), tratamento local de resíduos líquidos (critério A3.11) e sistema de transporte comunitários (critério A3.12), por não serem aspectos considerados em projetos de HIS, apesar de alguns deles, como o tratamento e reuso de águas cinzas, terem potencial para incorporação.

Outros, no entanto, possuem influência em empreendimentos de HIS, como a conectividade de vias (critério A3.14), pois, grandes dimensões de quadras prejudicam a diversidade e a conexão entre usuário e bairro (JACOBS, 2011) e, conseqüentemente, enfraquecem a sustentabilidade.

Na Questão B, 'Consumo de energia e recursos', apenas três critérios possuem resultados reais. Isso deve-se ao fato da questão avaliar aspectos do ciclo de vida em parte dos critérios, necessitando de dados de consumo de recursos não disponíveis. Dentre os critérios, apenas a proteção dos materiais e da obra durante a construção (critério B3.2) obteve acima de práticas aceitáveis. Nos outros, apenas 'facilidade de desmontagem, reuso e reciclagem' (critério B3.6) resultou em práticas aceitáveis para Paraisópolis e Várzea, mesmo sendo um critério de fácil adequação.

Já na Questão C, são avaliados aspectos relacionados a emissões, resíduos e impactos ambientais. Assim como na questão anterior, poucos critérios possuem informação para avaliação. Entre eles, a porcentagem de RCD reutilizado ou reciclado que, apesar de não diferenciar os projetos, que não elaboraram gestão de RCD ou não tiveram a porcentagem divulgada, é uma forma de avaliação diferente que a estabelecida no Casa Azul, que possui um critério obrigatório para a elaboração de plano de gestão e destinação adequada de resíduos. Para os impactos, são avaliados

em relação ao terreno e entorno, sendo que um dos critérios, 'contaminação de corpos d'água' (critério C5.5), avalia características do terreno antes do projeto, sendo mais adequado para o módulo pré-projetual.

As questões D, E e F possuem pouco impacto no desempenho final, por conta do peso inferior a 4%. Os critérios avaliados nessas questões possuem baixo peso, apesar de a quantidade de critérios ser relevante, sendo 11 para a questão D, 18 para a E e 9 para a F. Dentre eles, entretanto, muitos não possuem resultados reais pela falta de informações nos projetos avaliados, como realização de simulações de desempenho na fase de projeto, e, portanto, não diferenciam os projetos.

A realização de simulações de desempenho traz benefícios não apenas para o conforto do usuário, mas também auxilia na diminuição de gastos energéticos e, assim, gastos financeiros na fase de operação (ALTAN et al., 2015), tornando a habitação mais adequada para os padrões econômicos dos usuários. O potencial de economia de estratégias projetuais que visem o melhor desempenho só é constatado com a realização de simulações. Para uma avaliação que objetive verificar o real desempenho da construção, é necessária a inclusão de simulações na etapa de projeto de empreendimentos, caso contrário, a avaliação prescritiva continuará a ser a forma aplicável, porém, que não verifica o verdadeiro desempenho.

A Questão G, 'Custo e aspectos econômicos', avalia características econômicas. Dentre os oito critérios avaliados, apenas um representa parâmetros reais dos projetos Terras, Moradas e Paraisópolis. Esse critério, 'custo de construção' (critério G1.1), destaca diferenças entre projetos tradicionais unifamiliares, tradicionais multifamiliares e com estratégias sustentáveis, revelando um dos motivos da preferência de construtoras pela primeira alternativa, por ser a mais econômica.

Os resultados das avaliações com a SBTool têm desempenho diferente das anteriores. No módulo pré-projetual, Terras e Moradas possuem desempenhos superiores que Várzea e Paraisópolis, enquanto no módulo de projeto, construção e operação, Paraisópolis tem desempenho superior aos outros três. A separação em dois módulos oferece uma avaliação concreta do local antes do projeto e auxilia na escolha da melhor localização para implantação, o que confere maior sensibilidade à ferramenta.

A sensibilidade também está relacionada ao escopo e método de cálculo da ferramenta. Quanto ao escopo, a existência de um critério decorre de um objetivo proposto, resultando em dois ou mais critérios semelhantes, mas com metas, pesos e resultados diferentes – como os critérios F1.3 e D3.1, que avaliam, respectivamente, a distância entre edifícios para privacidade e para iluminação natural. Quanto ao método de cálculo, a existência de níveis de atendimento gera desempenhos mais diversificados que a existência ou não existência de um aspecto, como realizado pelo Casa Azul e parte do HQL. Também quanto ao método, o peso referente a cada critério é outra característica que aumenta a sensibilidade de cálculo, uma vez que aspectos com escalas, intensidades, duração e área de influência de impactos diferentes terão pesos diferentes, dando maior relevância para impactos mais urgentes.

Apesar de oferecer maior sensibilidade, a SBTool necessita de adequações de escopo para avaliar HIS. A adaptabilidade fornecida pela ferramenta permite a inclusão, desativação e modificação de critérios, tornando o escopo mais apropriado e sensível.

### **6.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO**

A análise de adequações dos escopos demonstra diferenças entre as ferramentas. Casa Azul e HQL, ferramentas criadas para avaliar habitação e que incluem HIS no escopo, tem adequação mais baixa que SBTool, de escopo genérico para englobar todo tipo de empreendimento.

Em relação aos resultados das avaliações, o Casa Azul sugere pouca sensibilidade para diferenciar nuances individuais dos projetos, distinguindo melhor as diferenças mais substanciais. Entretanto, isso só é possível devida à baixa qualidade de empreendimentos de HIS tradicionais, caso de Terras e Moradas, que não possuem metas para mitigação de impactos, mesmo que de fácil atendimento, como aberturas adequadas para iluminação e ventilação ou a inclusão de locais para coleta seletiva. Quando em relação a projetos com metas específicas para melhorar a qualidade socioambiental do empreendimento, essa diferença não é notada, pois medidas projetuais simples são capazes de fornecer a classificação mais elevada. Isso porque os critérios, em sua maioria, são prescritivos e, apesar da Agenda do Empreendimento

colocar a necessidade de constantes melhoramentos, não há a obrigatoriedade de APO e inspeções para verificação dos objetivos.

A avaliação com o HQI, por sua vez, mostra descolamentos importantes da realidade de HIS no Brasil. A principal inconformidade refere-se ao tamanho da UH, que estabelece dimensões acima das praticadas no país e reduz a pontuação de todos os empreendimentos da mesma forma, ainda que as UH do Moradas tenham área equivalente a 66% da área das UH do Paraisópolis. Apesar dessas áreas não atingirem o mínimo aconselhado para uma habitação britânica, elas atendem ao exigido pela CEF. Não se discute aqui a qualidade dos parâmetros adotados no Brasil ou no Reino Unido, mas a impossibilidade de se ajustar o critério durante a avaliação.

Os resultados da SBTool também são baixos e com poucas diferenças entre os projetos. Contudo, há a possibilidade de adaptação. Além disso, é a única dentre as três a ter caráter orientado ao desempenho, o que promove inovações projetuais e adequação para cada caso. Também o modo de apresentação de resultados, assim como no HQI, identifica as maiores fragilidades de cada projeto.

Em relação à forma de avaliação e método de cálculo há grandes diferenças. O Casa Azul é distribuído em formato de checklist e apresenta critérios obrigatórios, essenciais para garantir que um mínimo de sustentabilidade seja atingido. O HQI não possui pré-requisitos, mas seu escopo mistura checklist com avaliação quantitativa e qualitativa, sendo assim, mais sensível que o Casa Azul. Já a SBTool, possui critérios obrigatórios, tem avaliação realizada com níveis de atendimento, que melhor diferencia resultados, e a possibilidade de modificação de escopo, permitindo que se adeque a diferentes cenários, porém tem grande complexidade de entendimento e aplicação, demandando mais tempo para entendimento da ferramenta e escopo.

## **7 PROPOSTA E VALIDAÇÃO DE ESCOPO DE AVALIAÇÃO PARA HIS**

Por apresentar o escopo mais abrangente dentre as ferramentas analisadas, e possibilidade de modificação, a SBTool foi selecionada para a segunda parte desta pesquisa. Com base nos resultados das avaliações do pré-teste e no RT, houve a modificação, exclusão ou adição de critérios, para ajuste da ferramenta ao contexto de HIS, com atenção para “o que” e “como” avaliar aspectos de HIS identificados no RT. Os resultados parciais das avaliações de cada categoria encontram-se no Apêndice F.

### **7.1 READEQUAÇÃO DE ESCOPO DA SBTOOL PARA HIS**

#### **7.1.1 CRITÉRIOS EXCLUÍDOS**

Houve a exclusão de critérios sem relação ao RT estabelecido no Capítulo 5, sendo que alguns desses critérios já não compunham o escopo inicial de avaliação da SBTool. A seguir, são listados os critérios excluídos, procedidos do motivo para exclusão.

##### **7.1.1.1 Módulo pré-projetual**

- S2.5 Acesso a conexão pública de banda larga: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- S2.9 Disponibilidade de materiais e produtos reciclados: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- S2.10 Disponibilidade de materiais e produtos reutilizáveis: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- S3.2 Valor agrícola: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- S3.6 Qualidade do ar – outros: necessidade de definição de outros poluentes que possam causar danos à saúde humana além dos já avaliados nos critérios S3.4 (matéria particulada PM2.5) e S3.4 (monóxido de carbono);

- S3.10 Adequação para utilização de energia renovável: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- S3.11 Viabilidade econômica: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- S3.14 Normas para uso de veículos privativos: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS.

#### **7.1.1.2 Módulo de projeto, construção e operação**

- A1.11 Produção de alimentos em pequena escala: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A2.4 Morfologia da construção: critério não possui definição sobre o que pretende avaliar;
- A2.6 Impactos do terreno e orientação na ventilação natural de edifícios durante inverno: destinado para regiões frias;
- A3.1 Fornecimento, armazenamento e distribuição de energia térmica: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.2 Fornecimento, armazenamento e distribuição de energia fotovoltaica: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.3 Fornecimento, armazenamento e distribuição de água quente: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.4 Fornecimento, armazenamento e distribuição de águas cinzas: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.5 Fornecimento de sistema para produção de energia a partir de resíduos: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.7 Compostagem e uso de resíduos orgânicos: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.9 Fornecimento de sistema de gestão de águas superficiais: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.11 Tratamento de resíduos líquidos: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;

- A3.12 Sistema de transporte comunitário: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- A3.16 Fornecimento e qualidade de iluminação externa: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B1.5 Consumo de energia não renovável relacionado ao transporte: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B1.6 Consumo de energia não renovável na fase de demolição: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B2.1 Demanda energética para operação do edifício: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS, além disso, edifícios de HIS não costumam apresentar alta demanda energética para operação por não possuírem sistemas com alto consumo energético;
- B2.2 Agendamento da operação do edifício: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B3.1 Grau de reutilização de estruturas existentes: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B3.4 Uso de matéria primas não renováveis: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B3.5 Uso eficiente de acabamentos: para HIS, superfícies sem acabamento são praticas comuns e não representam estratégias para a sustentabilidade, mas sim, para economia de recursos financeiros;
- B4.1 Água incorporada nos materiais para construção: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- B4.4 Uso de água para sistemas prediais: destina-se a sistemas de climatização artificial, não empregados em HIS;
- C1.1 Emissões de gases de efeito estufa provenientes da energia incorporada nos materiais de construção: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C1.2 Emissões de gases de efeito estufa provenientes da energia incorporada nos materiais para manutenção: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;



- C1.3 Emissões de gases de efeito estufa associados a energia utilizada para operação de sistemas: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C1.4 Emissões de gases de efeito estufa associados ao transporte: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C2.1 Emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio durante a fase de operação: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C2.2 Emissões de substâncias acidificantes durante operação: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C2.3 Emissões que causem foto-oxidação durante a fase de operação: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C3.3 Risco de resíduos perigosos não radioativos resultantes da operação: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C3.4 Resíduos perigosos resultantes da operação: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C4.5 Condições de vento ao redor de edifícios altos: HIS costumam apresentar poucos andares, assim, não são edifícios altos;
- C5.2 Impactos do processo construtivo nos moradores locais e usuários do comércio local: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C5.3 Impactos na capacidade do sistema de transporte público: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C5.4 Impactos do uso de veículos privados na capacidade do sistema de vias locais: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C5.5 Contaminação de corpos d'água: transferido para o módulo pré-projetual;
- C5.6 Mudanças térmicas anuais em aquíferos ou águas superficiais: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- C5.8 Nível de poluição luminosa causado pelo empreendimento: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- D1.2 Poluentes gerados na manutenção: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- D1.3 Concentração de mofo no ar interno: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;

- D1.4 Concentração de compostos orgânicos voláteis no ar interno: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- D1.5 Concentração de CO<sub>2</sub> no ar interno: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- D1.7 Eficiência da ventilação natural durante outono e primavera: para uma avaliação mais simplificada, foi mantido apenas o critério D1.6, referente a ventilação durante o verão;
- D1.8 Eficiência da ventilação natural durante o inverno: para uma avaliação mais simplificada, foi mantido apenas o critério D1.6, referente a ventilação durante o verão;
- D1.9 Movimento do ar em ambientes mecanicamente ventilados: HIS não são construídas com ventilação mecânica;
- D1.10 Eficiência da ventilação em ambientes mecanicamente ventilados: HIS não são construídas com ventilação mecânica;
- D2.1 Temperatura e umidade relativa apropriados em ambientes mecanicamente ventilados: HIS não são construídas com ventilação mecânica;
- D3.2 Controle individual da iluminação natural: para edifícios não residenciais;
- D3.3 Iluminação adequada para ocupações não residenciais: para edifícios não residenciais;
- D4.2 Transferência de ruídos de sistemas para ambientes principais: HIS não costumam possuir sistemas que emitam ruídos, tais como elevadores;
- D4.4 Desempenho acústico adequado para ambientes de ocupação principal: para edifícios não residenciais;
- D5.1 Emissões eletromagnéticas: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E1.2 Proteção contra incêndio; o critério não possui parâmetros de avaliação, havendo a necessidade de consulta de especialistas para a construção de níveis de avaliação;
- E1.3 Proteção contra inundação: a avaliação contra danos ambientais foi direcionada para o módulo pré-projetual, para evitar a implantação de HIS em regiões com riscos;

- E1.4 Proteção contra tempestade: a avaliação contra danos ambientais foi direcionada para o módulo pré-projetual, para evitar a implantação de HIS em regiões com riscos;
- E1.5 Proteção contra terremotos: insignificância de riscos de terremotos no Brasil;
- E1.6 Proteção contra dispositivos explosivos: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E1.7 Proteção contra substâncias biológicas e químicas: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E1.8 Saída de ocupantes de edifícios altos em situações de emergência: HIS costumam apresentar poucos andares, assim, não são edifícios altos;
- E1.9 Manutenção do funcionamento do edifício durante quedas de energia: destinado para manutenção do funcionamento de sistemas como climatização e elevadores, não existentes em HIS;
- E2.1 Sistemas apropriados para necessidades dos ocupantes: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E2.4 Equipamentos fixos apropriados: destinado para avaliação de sistemas como climatização e elevadores, não existentes em HIS;
- E2.5 Fornecimento de acesso externo para fretes: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E2.6 Transporte horizontal e vertical eficiente em edifícios: destinado para avaliação da eficiência de elevadores, não fornecidos em HIS;
- E3.1 Eficiência em sistema de controle de gestão: destinado para avaliação de sistemas como climatização e elevadores, não existentes em HIS;
- E3.2 Capacidade de operação parcial de sistemas técnicos: destinado para avaliação de sistemas como climatização e elevadores, não existentes em HIS;
- E3.3 Grau de controle local de iluminação: para usos não residenciais;
- E3.4 Nível de controle pessoal de sistemas técnicos: para usos não residenciais;
- E4.3 Restrições de adaptabilidade impostas pelo sistema estrutural: destina-se a adaptação da construção para novos usos, entretanto, HIS são exclusivamente para usos residenciais;

- E4.4 Restrições de adaptabilidade impostas pela fachada e sistemas técnicos: destina-se a adaptação da construção para novos usos, entretanto, HIS são exclusivamente para usos residenciais;
- E4.5 Adaptabilidade no fornecimento de energia: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E5.1 Funcionalidade e eficiência operacional de sistemas: destinado para avaliação de sistemas como climatização e elevadores, não existentes em HIS;
- E5.2 Adequação de fachadas para manutenção de desempenho de longo prazo: para regiões de clima frio;
- E5.3 Durabilidade de materiais: necessidade de informações não disponíveis por fornecedores;
- E5.4 Existência e implementação de plano de gestão de manutenção: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E5.6 Retenção da documentação: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E5.7 Provisão e manutenção de registros: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- E5.8 Fornecimento de incentivos em contratos: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- F1.2 Acesso a luz natural de ambientes principais em UHs: para regiões de clima frio;
- F1.5 Envolvimento dos moradores na gestão do edifício: empreendimentos de HIS costumam ser gerenciados pelos próprios moradores;
- F2.4 Uso de materiais e técnicas locais: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- F2.5 Manutenção do valor patrimonial do exterior de estruturas existentes: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- F2.6 Manutenção do valor patrimonial do interior de estruturas existentes: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- F3.1 Impacto de estruturas altas em vistas existentes: HIS costumam apresentar poucos andares, assim, não são edifícios altos;

- F3.2 Qualidade de vistas de estruturas altas: HIS costumam apresentar poucos andares, assim, não são edifícios altos;
- F3.3 Balanço de edifícios altos em situações de vento extremas: HIS costumam apresentar poucos andares, assim, não são edifícios altos;
- F3.4 Qualidade perceptiva do terreno: critério sem descrição;
- F3.5 Qualidade estética exterior: critério sem descrição;
- F3.6 Qualidade estética interior: critério sem descrição;
- G1.3 Custo do ciclo de vida: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- G1.4 Risco de investimento: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- G1.5 Acessibilidade financeira: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- G1.6 Impacto do projeto no valor do solo de propriedades do entorno: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- G1.7 Impacto da construção e operação na economia local: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS;
- G1.8 Viabilidade econômica de ocupações comerciais: não identificado no RT como relevante para sustentabilidade de HIS.

## **7.1.2 CRITÉRIOS MODIFICADOS**

Alguns critérios foram modificados para maior aproximação com o RT. São descritos a seguir, com a discussão da modificação realizada.

### **7.1.2.1 Módulo pré-projetual**

#### *S1.1 Localização em relação a zonas de risco de inundações, terremotos e vulcões*

Neste critério houve a inclusão de verificação de risco de deslizamentos de terra e desconsideração de terremotos e vulcões, por no Brasil não haver chances de danos causados por tais riscos. O benchmark para avaliação, contudo, permanece,

considerando a localização de zonas de risco nos limites do terreno (práticas aceitáveis), a 100 metros (boas práticas) ou 500 metros do limite (melhores práticas).

### S3.1 Sensibilidade ou valor ecológico do terreno

Os níveis de desempenho iniciais desse critério foram invertidos, pois, apesar de terras com maior valor ecológico serem melhores, para implantação de empreendimentos, é preferível terras com menor biodiversidade (Quadro 10).

**Quadro 10 Benchmark modificado para avaliação do critério S3.1 da SBTool**

Benchmark	Ponto
Há ampla variedade de fauna e flora no terreno.	-1
Há variedade de fauna e flora no terreno compatível com seu entorno.	0
A variedade de fauna e flora do terreno é menor que seu entorno.	3
Há uma limitada existência de fauna e flora no terreno.	5

Fonte: elaborada pela autora.

## 7.1.2.2 Módulo de projeto, construção e operação

### A1.12 Infraestrutura para bicicletas

Para modificação deste critério foi considerado que empreendimentos de HIS não costumam fornecer infraestrutura para bicicletas. Dessa forma, uma prática aceitável para um projeto sustentável é o fornecimento de ciclofaixas ou ciclovias, espaços para armazenagem de bicicletas e a melhor adequação da implantação para viabilizar esse meio de transporte dentro do empreendimento (Quadro 11).

**Quadro 11 Benchmark modificado para o critério A1.12 da SBTool**

Benchmark	Ponto
Não há ciclofaixas no projeto.	-1
O projeto foi implantado de forma a incentivar o uso de transporte alternativo. Bicicletas e pedestres compartilham ciclofaixas que fornecem acesso a algumas, mas não a todas, seções do projeto. São oferecidos espaços descobertos para guardar bicicletas.	0
O projeto foi implantado de forma a incentivar o uso de transporte alternativo. Existem ciclovias que fornecem acesso à maioria das seções do projeto. São oferecidos espaços protegidos para guardar bicicletas, com distância média até a entrada do edifício principal maior que 25 m.	3
O projeto foi implantado de forma a incentivar o uso de transporte alternativo. Existem ciclovias que fornecem acesso à maioria das seções do projeto. São oferecidos espaços protegidos para guardar bicicletas, com distância média até a entrada do edifício principal máxima de 25 m.	5

Fonte: elaborado pela autora.

### A2.1 Densidade do empreendimento

Neste critério, sem a modificação, mesmo Paraisópolis, que apresenta alta densidade quando comparado com outros empreendimentos de HIS, fica com baixo desempenho. Assim, a proposta de modificação estabelece parâmetros adaptados para a tipologia, de modo a incentivar a construção de edifícios multifamiliares. Como o Coeficiente de Aproveitamento (CA) varia com a localização, os benchmarks adotados referem-se a regiões com CA 2,5 (Quadro 12) e 3 (Quadro 13), por conta dos estudos de caso.

**Quadro 12 Benchmark modificado para o critério A2.1 da SBTool referente ao CA 2,5**

Benchmark		Ponto
A taxa (i) referente à área construída dividida pela multiplicação entre coeficiente de aproveitamento e a área total do terreno é:	38%	-1
	48%	0
	79%	3
	100%	5

Fonte: elaborado pela autora.

**Quadro 13 Benchmark modificado para o critério A2.1 da SBTool referente ao CA 3**

Benchmark		Ponto
A taxa (i) referente à área construída dividida pela multiplicação entre coeficiente de aproveitamento e a área total do terreno é:	28%	-1
	40%	0
	76%	3
	100%	5

Fonte: elaborado pela autora.

Uma vez que regimentos do PMCMV estabelecem a promoção de ações que reduzam o custo dos imóveis (BRASIL, 2011a), a inclusão de elevadores é evitada. Considerando que até quatro pavimentos não há a necessidade de inclusão de elevadores<sup>12</sup>, o valor estipulado para práticas aceitáveis para projetos de CA máximo de 3 é de 40%, por representar um conjunto multifamiliar padrão<sup>13</sup>. Assim, os valores para práticas negativas e boas práticas são modificados automaticamente pela SBTool para 28% e 76%, respectivamente. Para CA de 2,5, foi utilizada a equação para cálculo da taxa (i) anteriormente descrita, substituindo i por 40% e CA por 3, tendo:

<sup>12</sup> A necessidade de inclusão de elevadores deve ser verificada em códigos de obras e legislações municipais. Contudo, observa-se que grande parte de empreendimentos de HIS com até quatro pavimentos não o incluem.

<sup>13</sup> A taxa foi selecionada a partir do cálculo inicial da taxa para o projeto Terras de Mogi, na avaliação do critério A2.1 da SBTool inicial, que resultou em 42%. Para sua utilização na definição das práticas para o critério A2.1 da SBTool modificada, optou-se pelo arredondamento para 40%.

$$40\% = \frac{Ac}{3 \times At}$$

Assim,

$$Ac/At = 120\%$$

Substituindo-se na equação original para CA igual a 2,5, tem-se que:

$$i_{aceitável} = \frac{120\%}{2,5} = 48\%$$

Resultando em 38% para práticas negativas e 79%, para boas práticas.

### A2.3 Impacto da orientação no potencial de aquecimento passivo de edifícios

Como empreendimentos de HIS multifamiliares costumam ser edifícios com formato “H”, a consideração apenas do eixo principal de implantação do edifício não é suficiente para melhor orientação solar, pois edifícios implantados no sentido norte-sul para a zonas bioclimáticas analisadas oferecerão bom conforto térmico para UHs voltadas para o sul, mas podem oferecer ambientes extremamente quentes para aquelas voltadas para o norte. Assim, neste critério, baseando-se na NBR 15220 (ABNT, 2003b), a adaptação é realizada com a porcentagem de UHs que se adequem à melhor orientação solar e proteções da fachada, quando necessário (Quadro 14).

**Quadro 14 Benchmark modificado para o critério A2.3 da SBTool para avaliação na zona bioclimática 3**

Benchmark	Ponto
Percentual de unidades habitacionais com proteção contra radiação direta no verão e aquecimento passivo no inverno é $\geq 40\%$	-1
Percentual de unidades habitacionais com proteção contra radiação direta no verão e aquecimento passivo no inverno é $\geq 50\%$	0
Percentual de unidades habitacionais com proteção contra radiação direta no verão e aquecimento passivo no inverno é $\geq 80\%$	3
Percentual de unidades habitacionais com proteção contra radiação direta no verão e aquecimento passivo no inverno é 100%	5

Fonte: elaborado pela autora.

### E2.2 Funcionalidade de layout

Visa proporcionar layouts adequados para os usuários, sendo adotado o layout mínimo da CEF para atingir o financiamento máximo (Quadro 15) como práticas aceitáveis, aumentando o desempenho para boas e melhores práticas (Quadro 16).



**Quadro 15 Especificações mínimas CEF para apartamentos**

Dormitório casal	1 cama de 1,40 m x 1,90 m 1 criado-mudo de 0,50 m x 0,50 m 1 guarda-roupa de 1,60 m x 0,50 m Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
Dormitório duas pessoas	2 camas de 0,80 m x 1,90 m 1 criado-mudo de 0,50 m x 0,50 m 1 guarda-roupa de 1,50 m x 0,50 m Circulação mínima entre as camas de 0,80 m; demais circulações, mínimo de 0,50 m
Cozinha	1 pia de 1,20 m x 0,50 m 1 fogão de 0,55 m x 0,60 m 1 geladeira de 0,70 m x 0,70 m Previsão para armário sob a pia e gabinete Largura mínima de 1,80 m
Sala de estar/ refeições	Sofás com número de assentos igual ao número de leitos 1 mesa para 4 pessoas 1 estante/armário para TV Largura mínima sala de estar/refeições de 2,40 m.
Banheiro	1 lavatório sem coluna 1 vaso sanitário com caixa de descarga acoplada 1 box com ponto para chuveiro (0,90 m x 0,95 m) com previsão para instalação de barras de apoio e de banco articulado, desnível máx. 15 mm Assegurar a área para transferência ao vaso sanitário e ao box Largura mínima de 1,50 m
Área de serviços	1 tanque de 0,52 m x 0,53 m 1 máquina de 0,60 m x 0,65 m Dimensão mínima de 3 m <sup>2</sup> quando interna
Todos os cômodos	Espaço livre mínimo de 1,20m em frente a portas

Fonte:(BRASIL, 2016)

**Quadro 16 Benchmark modificado para avaliação do critério E2.2 da SBTool**

Benchmark	Ponto
Todos os cômodos das UHs atendem às especificações mínimas da CEF de áreas dos ambientes.	-1
Todos os cômodos das UHs atendem às especificações mínimas da CEF de áreas dos ambientes.	0
Cômodos de longa permanência, i.e. quartos e salas, possuem espaço para um móvel extra em relação às especificações mínimas da CEF de áreas dos ambientes.	3
Todos os cômodos possuem espaço para um móvel extra em relação às especificações mínimas da CEF de áreas dos ambientes.	5

Fonte: elaborado pela autora.

### E2.3 Espaços apropriados

Visa proporcionar áreas adequadas para as necessidades dos usuários, sendo considerado como práticas aceitáveis o atendimento às especificações mínimas da CEF de 36 m<sup>2</sup> para casas com áreas de serviço externas, 38 m<sup>2</sup> quando internas, e 41 m<sup>2</sup> para apartamentos, conforme aprovado em 2016 (BRASIL, 2016). Para boas

práticas, seguindo a avaliação com HQI, foi estipulado 10% a mais de área e para melhores práticas acima de 10% a mais de área (Quadro 17).

**Quadro 17 Benchmark modificado para avaliação do critério E2.3 da SBTool**

<b>Benchmark</b>	<b>Ponto</b>
As UHs não atendem à dimensão mínima de 36 m <sup>2</sup> para casas térreas com área de serviço externa, 38 m <sup>2</sup> com área de serviço interna e 41 m <sup>2</sup> para apartamentos.	-1
As UHs possuem dimensão mínima de 36 m <sup>2</sup> para casas térreas com área de serviço externa, 38 m <sup>2</sup> com área de serviço interna e 41 m <sup>2</sup> para apartamentos.	0
As UHs possuem dimensão até 10% superior das dimensões mínimas.	3
As UHs possuem dimensão acima de 10% superior das dimensões mínimas.	5

Fonte: elaborado pela autora.

### *F2.3 Impacto do projeto em paisagens do entorno*

Houve a adequação desse critério para considerar a qualidade da paisagem, além da adequação. Assim, verifica a adequação do exterior das construções com construções adjacentes de qualidade (Quadro 18).

**Quadro 18 Benchmark para avaliação do critério F2.3 da SBTool**

<b>Benchmark</b>	<b>Ponto</b>
Possui entorno com qualidade estética e a maior parte de características arquitetônicas são incompatíveis.	-1
Possui entorno com qualidade estética e algumas características arquitetônicas são incompatíveis.	0
Possui entorno com qualidade estética e grande parte de características arquitetônicas são compatíveis OU possui entorno sem qualidade estética e melhora algumas características da paisagem.	3
Possui entorno com qualidade estética e grande compatibilidade com características arquitetônicas OU possui entorno sem qualidade estética e melhora grande parte de características da paisagem.	5

Fonte: elaborado pela autora

## **7.1.3 CRITÉRIOS INCLUÍDOS**

Houve e inclusão de novos critérios e a reativação de critérios com relação ao RT, mas que não compunham o escopo máximo da SBTool.

### **7.1.3.1 Módulo pré-projetual**

#### *S1.13 Contaminação de corpos d'água*

Refere-se ao critério C5.5, transferido para o módulo pré-projetual.

### 7.1.3.2 Módulo de projeto, construção e operação

#### A2.7 Segurança da implantação

Visa melhorar a qualidade da implantação de empreendimentos para segurança no terreno (Quadro 19).

**Quadro 19 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação da segurança da implantação**

Benchmark	Ponto
Não há planejamento dos espaços entre os edifícios e existem pontos vulneráveis.	-1
Ao menos 80% dos espaços entre edifícios são planejados para usos específicos, com alguns pontos vulneráveis.	0
Todos os espaços entre edifícios são projetados para usos específicos, mas há pontos vulneráveis.	3
Todos os espaços entre edifícios são projetados para usos específicos, não há pontos vulneráveis e são visíveis dos interiores das UHs.	5

Fonte: elaborado pela autora.

#### A2.8 Diversidade tipológica

Visa ampliar a diversidade tipológica de empreendimentos de HIS, comumente implantados com apenas uma tipologia construtiva (Quadro 20), com as práticas aceitáveis representando a construção tradicional, não havendo práticas negativas.

**Quadro 20 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação da diversidade tipológica**

Benchmark	Ponto
Não se aplica.	-1
Há apenas uma tipologia construtiva em todo o empreendimento.	0
Há ao menos duas tipologias construtivas, sendo que há uma delas representa ao menos 70% das UHs.	3
Há ao menos duas tipologias construtivas, sendo igualmente distribuídas.	5

Fonte: elaborado pela autora.

#### A2.9 Diversidade social

Visa ampliar a diversidade social de empreendimentos de HIS, comumente implantados distantes de comunidades de diferentes classes sociais (Quadro 21), com as práticas aceitáveis representando a construção tradicional, não havendo práticas negativas.

**Quadro 21 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação da diversidade social**

Benchmark	Ponto
Não se aplica.	-1
Todas as UHs são destinadas para HIS.	0
Ao menos 70% das UHs destinam-se à HIS, sendo o restante para outra faixa social.	3
Ao menos 70% das UHs destinam-se à HIS, sendo o restante para duas ou mais faixas sociais.	5

Fonte: elaborado pela autora.

### *F1.6 Ações sociais para moradores*

Visa ampliar a qualidade do projeto, a partir da participação dos moradores no processo, e a qualidade de vida dos moradores, com ações que promovam a integração socioeconômica dos usuários (Quadro 22), sendo colocado como práticas mínimas a realização do TTS com ao menos 80% dos usuários identificados pela demanda e para boas e melhores práticas foi acrescentado a participação no processo de projeto e aumento da população participante do TTS. Para definição do peso, foi utilizado o critério F1.5, 'Envolvimento dos moradores na gestão do empreendimento', como parâmetro, por suas finalidades serem semelhantes com o critério adicionado.

**Quadro 22 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação de práticas sociais com moradores**

Benchmark	Ponto
Não houve a realização do TTS ou atendeu menos que 80% dos usuários identificados pela demanda.	-1
Houve a realização do TTS durante o processo de construção envolvendo, pelo menos, 80% dos usuários identificados pela demanda.	0
Houve a participação dos usuários no processo de projeto e a realização do TTS durante o processo de construção envolvendo, pelo menos, 80% dos usuários identificados pela demanda.	3
Houve a participação dos usuários no processo de projeto e a realização do TTS durante o processo de construção envolvendo 100% dos usuários identificados pela demanda.	5

Fonte: elaborado pela autora.

### *F1.7 Ações sociais para trabalhadores*

Visa melhorar o desempenho ambiental do processo de construção e da qualidade de vida dos trabalhadores, a partir de ações que promovam a integração socioeconômica de trabalhadores identificados com tal demanda e ampliem seus conhecimentos sobre a sustentabilidade, sendo considerado como práticas mínimas os critérios obrigatórios do Casa Azul, e os de livre escolha colocados em boas e melhores práticas (Quadro 23). Para definição do peso, foi utilizado o critério F1.5, 'Envolvimento

dos moradores na gestão do empreendimento', como parâmetro, por suas finalidades serem semelhantes com o critério adicionado.

**Quadro 23 Benchmark para critério adicionado à SBTool para avaliação de práticas sociais com trabalhadores**

<b>Benchmark</b>	<b>Ponto</b>
Não houve qualquer ação voltada para educação ambiental e para gestão de RCD para os empregados da obra.	-1
Houve ações voltadas para educação ambiental e para gestão de RCD para os empregados da obra.	0
Houve ações voltadas para educação ambiental e para gestão de RCD para os empregados da obra, participação de ao menos 80% de trabalhadores locais e atividades voltadas para desenvolvimento pessoal e capacitação profissional envolvendo ao menos 80% dos empregados.	3
Houve ações voltadas para educação ambiental e para gestão de RCD para os empregados da obra, participação de 100% dos trabalhadores locais e atividades voltadas para desenvolvimento pessoal e capacitação profissional envolvendo 100% dos empregados.	5

Fonte: elaborado pela autora.

### *F1.8 APO*

Visa identificar a satisfação dos usuários com a qualidade das UHs e vizinhança (Quadro 24).

**Quadro 24 Benchmark para critério adicionado à SBTool para APO**

<b>Benchmark</b>	<b>Ponto</b>
Menos de 60% dos moradores dizem-se satisfeitos com o empreendimento e tiveram qualidade de vida melhorada.	-1
Pelo menos 60% dos moradores dizem-se satisfeitos com o empreendimento e tiveram qualidade de vida melhorada.	0
Pelo menos 75% dos moradores dizem-se satisfeitos com o empreendimento e tiveram qualidade de vida melhorada.	3
Pelo menos 90% dos moradores dizem-se satisfeitos com o empreendimento e tiveram qualidade de vida melhorada.	5

Fonte: elaborado pela autora.

## **7.2 RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES**

Por estar em fase de estudo preliminar, o caso Várzea foi utilizado apenas para avaliação no módulo pré-projetual, dada a insuficiência de informações para avaliação com o módulo de projeto, construção e operação.

Assim como na avaliação inicial com a SBTool, os resultados dos módulos pré-projetual (Tabela 5) e de projeto, construção e operação (Tabela 6) variam para os

diferentes empreendimentos. Os resultados parciais das avaliações encontram-se no Apêndice F.

**Tabela 5 Resultado da avaliação do módulo pré-projetual com a adaptação da SBTool**

Categoria	Peso	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S1	40,94%	0,67	1,33	1,64	0,68
S2	20,87%	0,76	0,52	0,52	0,41
S3	38,19%	0,79	0,84	0,84	0,84
Final	100,00%	2,22	2,70	3,00	1,92
Desempenho		C+	B	B+	C

Fonte: elaborada pela autora.

**Tabela 6 Resultado da avaliação do módulo de projeto, construção e operação com a adaptação da SBTool**

Categoria	Peso	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
A	38,04%	0,27	0,33	0,48
B	32,08%	0,17	0,17	0,19
C	17,09%	0,13	0,16	0,32
D	2,26%	-0,01	-0,01	-0,01
E	4,41%	0,03	0,05	0,03
F	5,16%	0,03	0,01	0,01
G	0,97%	-0,01	0,00	-0,01
Final	100,00%	0,62	0,70	1,02
Desempenho		E	E	D

Fonte: elaborada pela autora.

Com as modificações realizadas, as características locais pré-projetuais do RT, estão, portanto, inteiramente incorporadas na questão S e colocam cada projeto com desempenho diferenciado. Moradas, com desempenho B+, possui a melhor localização dentre os projetos, por ter acesso a serviços, infraestrutura e ter distância a impactos. Paraisópolis, com desempenho C, é o pior avaliado, por conta da precariedade e baixa qualidade do entorno. Terras, com desempenho B, e Várzea, com desempenho C+, tem resultados intermediários por conta da distância a infraestrutura e, apenas para o segundo, proximidade com fontes de riscos ambientais.

Para o módulo de projeto, construção e operação também conseguiu-se obter um escopo que englobasse todas as características identificadas no RT. Neste módulo, no entanto, os projetos não fornecem informação suficiente para avaliação real de todos os critérios, o que abaixa o desempenho. Por ser uma avaliação orientada a

desempenho, a SBTool necessita de simulações, muitas vezes não realizadas, e informações detalhadas dos projetos, em grande parte não fornecidas, o que pode ser um obstáculo para sua aplicação. Esta pode ser uma das razões que levam ferramentas de avaliação como HQI e Casa Azul a terem escopos prescritivos.

Com as mudanças realizadas nesse módulo, o peso final de cada questão também é alterado. Enquanto na avaliação inicial a ordem das questões de maiores pesos era C, A e B, para a adequação para HIS a ordem muda para A, B e C. Dessa forma, características urbanas se revelam como de maior importância para a sustentabilidade de HIS, com 22 critérios a serem avaliados, destacando a relevância da interesalaridade na avaliação.

Enquanto na Questão A, o fato de ter grande peso na avaliação está relacionado ao número de critérios avaliados, para as Questões B, 'Consumo de energia e recursos', e C, 'Cargas ambientais', está no peso de alguns critérios. Ambas possuem 9 critérios, sendo que na B, o consumo energético para operação do edifício (critérios B1.3 e B1.4) contribui significativamente para o desempenho final: UHs de HIS tipicamente registram baixo consumo energético, fazendo com que tenham um bom desempenho, ainda que não produzam energia renovável.

Para uma melhor avaliação há a necessidade de incorporação na ACV nos projetos. A avaliação de HIS com critérios orientados a desempenho, entretanto, demanda a inclusão de informações referentes aos impactos incorporados, oferecendo resultados mais precisos e robustos, porém, necessitando de maior empenho por parte de governos, construtoras e projetistas, uma vez que características que ofereçam melhores desempenhos distinguem-se caso a caso. Além da ACV, o quantitativo de materiais necessita de divulgação para melhor adequação para avaliação da eficiência de materiais.

As categorias de menor participação no desempenho final – D, E, F e G – também são alteradas, contudo, sem mudanças na ordem de contribuição. Essas categorias avaliam impactos sociais e econômicos sendo de desempenhos baixos, principalmente em relação à qualidade interna (questão D).

Em 'Qualidade de serviços', Questão E, foram verificadas a seguranças, eficiência de espaço e volume, adaptabilidade de sistemas, flexibilidade da UH e

monitoramento de desempenho. Alguns desses critérios são melhor avaliados com a APO, como a segurança dos usuários durante a operação do edifício (E1.10), contudo, permite avaliação a partir do projeto. Também há critérios que possuem melhor desempenho em habitações unifamiliares, como o potencial para expansão horizontal ou vertical (critério E4.2) – que, apesar de ser factível em edifícios multifamiliares, em HIS, são encontrados apenas em casas térreas – e a adaptabilidade de sistemas técnicos (critério E4.1) – que, apesar de também ter atendimento aceitável no Paraisópolis, dos empreendimentos tradicionais, apenas Moradas atende.

A Questão F, ‘Aspectos sociais, culturais e perceptivos’, possui escopo com semelhanças ao HQI. São avaliados a acessibilidade universal (critério F1.1), privacidade (critério F1.3), acesso a áreas livres privativas (critério F1.4), adequação a valores culturais locais (critérios F2.1 e F2.2), adequação visual ao entorno (critério F2.3) e acesso a vistas externas (critério F3.7), sendo que são atribuídos o mesmo ponto para os projetos nos critérios F1.3, F2.2 e F3.7, por conta da proximidade entre construções e destas com espaços públicos, não tendo distância suficiente para privacidade visual e vistas externas e por não ter áreas livres públicas. Foram adicionados três critérios nessa questão para avaliar ações sociais para moradores e trabalhadores, criados com base na avaliação do Casa Azul, e APO. Apesar de ser certificado pelo Casa Azul, Paraisópolis tem o pior desempenho nesta Questão, refletindo uma necessidade da certificação em ampliar o escopo de questões sociais.

A APO não visa uma avaliação aprofundada da pós-ocupação, mas a adição de resultados dessa avaliação no escopo da ferramenta para melhor adequar ao contexto de HIS, considerando a satisfação e qualidade de vida. Contudo, o critério não foi avaliado por necessitar de informações não compatíveis com o cronograma desta pesquisa. Ainda assim comprova a capacidade da ferramenta em se adequar a inclusão de critérios para a pós-ocupação e a realizar uma segunda avaliação para os projetos.

Por fim, na Questão G, há a avaliação de características econômicas, com dois critérios, referentes ao custo da construção (critério G1.1) e operação/manutenção (critério G1.2). Para o custo de construção há o destaque de diferenças entre projetos tradicionais unifamiliares, tradicionais multifamiliares e com estratégias sustentáveis, revelando o um dos motivos da preferência de construtoras pela primeira alternativa. Já



para o custo de operação/manutenção não há diferenças por não haver informações para avaliação.

### 7.3 SENSIBILIDADE DA AVALIAÇÃO FINAL

As adaptações e consequentes modificações nos desempenhos dos projetos revelam melhores resultados finais. Isso ocorre, pois, dentre os critérios que compõe a SBTool, há aqueles não compatíveis com o contexto de HIS, e que, portanto, não são atendidos pelos projetos, resultando em práticas negativas na primeira avaliação. Houve também maior destaque para diferenças entre projetos no módulo pré-projetual, no qual Várzea e Paraisópolis, antes com desempenho D, obtiveram desempenhos C+ e C, respectivamente, e Terras e Moradas, antes com C, obtiveram B e B+, respectivamente. Para o módulo de projeto, construção e operação, apesar da melhoria no desempenho, não houve aumento das diferenças entre os projetos, fato consequente da indisponibilidade de informações (Tabela 7).

**Tabela 7 Comparação entre resultados das versões da SBTool original e adaptada para HIS**

Módulo	Avaliação	Várzea que Queremos		Terras de Mogi		Moradas do Buriti		E e G – C. Paraisópolis	
		Ponto	Desemp.*	Ponto	Desemp.	Ponto	Desemp.	Ponto	Desemp.
i	Inicial	1,42	D	1,70	C	1,96	C	1,05	D
	Modificada	2,22	C+	2,70	B	3,00	B+	1,92	C
ii	Inicial	0,32	F	0,22	F	0,36	F	0,51	E
	Modificada	-	-	0,61	E	0,74	E	1,04	D

Notas: Módulo i corresponde ao pré-projetual e ii, de projeto, construção e operação.

\* Desempenho do projeto;

- Não avaliado.

Fonte: elaborada pela autora.

Em relação ao desempenho dos projetos, verifica-se importantes diferenças entre os quatro. Várzea, por estar em estágio de estudo preliminar, não pode ser avaliado com o módulo de projeto, construção e operação por não ter inúmeras informações disponibilizadas. Mesmo para os projetos já construídos, houve provável diminuição dos desempenhos por falta de informações. Para o módulo pré-projetual, a adaptação mostrou maior sensibilidade ao diferenciar o desempenho referente à localização dos empreendimentos. Já a avaliação mais sensível do módulo de projeto, construção e operação requer a elaboração de documentos com informações

detalhadas, representando uma barreira a ser superada para avaliações mais robustas e consistentes.

Na adaptação, foram incluídos critérios não considerados pela ferramenta e que se mostraram importantes nas avaliações com o Casa Azul e o HQI. Um exemplo é a realização de atividades que promovam a inclusão socioeconômica dos moradores e trabalhadores, que, apesar de ter considerações vindas do Casa Azul, possui peso relevante para os impactos que promove, ou seja, enquanto no Casa Azul há 11 critérios para essas avaliações, totalizando 11 pontos – equivalentes a quase 20% do total de pontos disponíveis na certificação – sua inclusão na SBTool resultou em dois critérios equivalentes a 0,35% cada do módulo de projeto, construção e operação. Este peso possui maior compatibilidade com os aspectos avaliados, pois geram reações locais e de curta duração quando considerado o contexto da sustentabilidade do empreendimento. Com uma avaliação adaptada para o contexto, foi possível verificar que os empreendimentos de HIS necessitam de melhoramentos em características urbanas e ambientais para desempenhos superiores, por conta de as questões que representam essas características terem os maiores pesos e resultados baixos.

## 8 CONCLUSÕES

Avaliar a sustentabilidade de HIS requer a integração de aspectos ambientais, econômicos e sociais, observados em diferentes escalas. Assim, sistemas como LEED, BREEAM e CASBEE não englobam todos os aspectos relevantes para essa avaliação, por enfatizarem a avaliação ambiental e necessitarem da integração de ao menos duas ferramentas para avaliação interestelar. Dentre ferramentas nacionais e internacionais que visam ou englobam a avaliação de HIS, poucas atendem a essas especificações. Entre elas, o Casa Azul, o HQI e a SBTool, em análise preliminar, mostraram-se mais adequadas para avaliar HIS no Brasil.

Para averiguar a adequação e sensibilidade das ferramentas para HIS a definição de um RT e posterior aplicação em estudos de caso com diferentes estratégias foram, respectivamente, passos essenciais. O RT estabeleceu características essenciais para avaliar a sustentabilidade de HIS, desde a escolha do local de implantação até a pós-ocupação. Esse conjunto de características estabelecem uma base para desenvolvimento de novos métodos de avaliação contextualizados para uma região.

Com o RT, as ferramentas analisadas foram contrastadas de acordo com a completude em cada característica avaliada. Dentre as três, observou-se que a SBTool possui o escopo mais abrangente, sendo a única a considerar aspectos pré-projetuais sem a interferência do projeto, aspectos econômicos e a densidade do empreendimento – aspecto de grande relevância para HIS – enquanto o HQI tem grande ênfase em aspectos sociais e poucas considerações ambientais e o Casa Azul, apesar de abranger a maior parte de aspectos ambientais, tem avaliação prescritiva, que pode não verificar verdadeiramente a eficiência de estratégias aplicadas. Nenhuma das três ferramentas avalia a satisfação dos usuários, entretanto, a SBTool, por sua adaptabilidade, permite a inclusão de critérios para essa finalidade.

Com a aplicação das ferramentas em quatro estudos de caso de empreendimentos de HIS com diferentes estratégias projetuais, pode-se perceber a sensibilidade de cada uma delas. Enquanto o Casa Azul destaca apenas dois grupos de projetos – tradicionais ou empreendimentos com iniciativas sustentáveis, o HQI, por

ter apresentação em percentagem, consegue mostrar algumas poucas diferenças. Já a SBTool, mostra resultados diferentes entre avaliação pré-projetual – com bons desempenhos em todos os projetos, sendo o projeto tradicional unifamiliar o de melhor resultado – e avaliação de projeto, construção e operação – com desempenhos baixos. Para o primeiro módulo, o projeto Várzea, ainda em fase de estudo preliminar, mas com diversas estratégias para a sustentabilidade, apresentou desempenho abaixo do esperado, pois, a avaliação pré-projetual apenas considera o local de implantação e seu entorno e o Várzea encontra-se em uma região com pouco acesso a infraestrutura e alto risco de incêndios. Dessa forma, é possível utilizar o módulo pré-projetual da SBTool para definição da melhor localização dentre as alternativas disponíveis para implantação de um empreendimento, enquanto o módulo de projeto, construção e operação avalia exclusivamente o projeto.

Por ter maior adequação ao escopo identificado no RT, avaliação por níveis de atendimento e permitir adequação, a SBTool foi utilizada como ferramenta final de avaliação dos estudos de caso. Com a adaptação do escopo, a mudança dos resultados e desempenhos dos projetos mostra maior sensibilidade para a avaliação pré-projetual. Para o módulo de projeto, construção e operação, contudo, a disponibilidade de informação é um grande desafio para avaliar adequadamente a sustentabilidade de HIS. A não realização de simulações de desempenho na etapa de projeto, a falta de dados para realização de ACV, e mesmo o descaso em projetos e memoriais gera a necessidade de avaliação prescritiva que não oferece as melhores estratégias para qualquer cenário. A forma de avaliação orientada a desempenho da SBTool, como comprovada nas avaliações efetuadas, em contraste com as avaliações prescritivas do Casa Azul e HQI, tem maior sensibilidade para destacar diferenças entre projetos tradicionais e projetos com estratégias sustentáveis, mas, para isso, necessita de uma maior quantidade de informações e detalhamento de projetos.

A partir das avaliações com as ferramentas selecionadas e da adaptação da SBTool, foi possível constatar que ferramentas para avaliação de HIS necessitam de adequação para englobar todas as características relevantes para HIS e para diferenciar desempenhos distintos entre projetos. A avaliação foi capaz de englobar aspectos quantitativos e qualitativos, avaliando projetos desde o estudo preliminar,

oferecendo uma base para construção de banco de dados com estratégias eficientes e consequente ampliação da sustentabilidade de empreendimentos de HIS. As próximas necessidades de avaliações de HIS competem em adequar pesos dos critérios avaliados voltados para a realidade brasileira e estabelecer informações mínimas que projetos devem fornecer. Uma vez estabelecidos os pesos, há a definição de uma ferramenta holística para avaliação de sustentabilidade de HIS que, somado a projetos com informações disponíveis, formam uma base de dados para ampliação da sustentabilidade desses empreendimentos.

## REFERÊNCIAS

ABDELLATIF, M. A.; OTHMAN, A. A. E. Improving the sustainability of low-income housing projects: The case of residential buildings in Musaffah commercial city in Abu Dhabi. **Emirates Journal for Engineering Research**, v. 11, n. 2, p. 47–58, 2006.

ABED, A. R.; AWADA, E.; SEN, L. The Impact of Affordable Sustainable Housing Neighborhoods on Housing Cost Efficiency. **Journal of Sustainable Development**, v. 6, n. 9, p. 62, 2013.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15220**: Desempenho térmico de edificações parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - procedimentos, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 7212**: Execução de concreto dosado em central - procedimento, 2012.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - desempenho, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2015.

ACSP (ASSOCIAÇÃO COMERCIAL DE SÃO PAULO). **1. Média Mensal da Cotação do Dólar Comercial para Venda**, 2017. Disponível em: <[http://economia.acspservicos.com.br/indicadores\\_iegvl/iegvl\\_dolar.html](http://economia.acspservicos.com.br/indicadores_iegvl/iegvl_dolar.html)>. Acesso em: 30 out. 2017

ALTAN, H. et al. Redesigning terraced social housing in the UK for flexibility using building energy simulation with consideration of passive design. **Sustainability (Switzerland)**, v. 7, n. 5, p. 5488–5507, 2015.

ATTIA, M. K. M. LEED as a tool for enhancing affordable housing sustainability in Saudi Arabia: The case of Al-Ghala project. **Smart and Sustainable Built Environment**, v. 2, n. 3, p. 224–250, 2013.

AULICINO, P.; ABIKO, A. Evaluation of sustainability for housing agglomerate projects in the state of São Paulo - Brazil. In: WORLD SUSTAINABLE BUILDING CONFERENCE, 2008, Balnarring, Australia. **Anais...** Balnarring: ASN Events Pty, 2008

AZEVEDO, N. J. D. DE. **Sistema para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído**: Aplicação à habitação de interesse social na Região Metropolitana do Recife. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco.

AZEVEDO, N. J. D. DE; RÊGO SILVA, J. J.; MACIEL SILVA, P. M. W. Definition of indicators for sustainable social housing: In search of a model. **International Journal for Housing Science and Its Applications**, v. 34, n. 2, p. 79–92, 2010.

BARROSO, L. P. M. **Construção sustentável**: soluções comparativas para o uso eficiente da água nos edifícios de habitação. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

BERARDI, U. Beyond Sustainability Assessment Systems: Upgrading Topics by Enlarging The Scale of Assessment. **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**, v. 2, n. 4, p. 276–282, 2011.

BLANCO-LION, C.; PELSMAKERS, S.; TAYLOR, M. Sustainable solution for the reconstruction of low income housing in post-disaster zone. In: PLEA INTERNATIONAL CONFERENCE, 30, 2011, Louvain-la-Neuve, Belgium. **Anais...** Louvain-la-Neuve: Presses Universitaires de Louvain, 2011.

BODACH, S.; HAMHABER, J. Energy efficiency in social housing: Opportunities and barriers from a case study in Brazil. **Energy Policy**, v. 38, n. 12, p. 7898–7910, 2010.

BOEING, G. et al. LEED-ND and livability revisited. **Berkeley Planning Journal**, v. 27, n. 1, p. 31–55, 2014.

BONATTO, F. S.; MIRON, L. I. G.; FORMOSO, C. T. Avaliação de empreendimentos habitacionais de interesse social com base na hierarquia de valor percebido pelo usuário. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 1, p. 67–83, mar. 2011.

BRASIL. Portaria nº 465, de 3 de outubro de 2011. Dispõe sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis por meio da transferência de recursos ao Fundo de Arrendamento Residencial - FAR, no âmbito do Programa Nacional de Habitação Urbana - PNHU, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2011a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.424, de 16 de junho de 2011. Altera a Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, as Leis nos 10.188, de 12 de fevereiro de 2001, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 4.591, de 16 de dezembro de 1964, 8.212, de 24 de julho de 1991, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**., Brasília, 2011b.

\_\_\_\_\_. **Especificações mínimas unidades habitacionais (Arquivo Excel)**, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/programa-minha-casa-minha-vida-pmcmv/especificacoes-tecnicas>>. Acesso em: 12 maio. 2017

BREYSSE, J. et al. Health outcomes and green renovation of affordable housing. **Public Health Reports**, v. 126, n. SUPPL. 1, p. 64–75, 2011.

CABE, (COMMISSION FOR ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT). **Building for life: evaluating housing proposals step by step**. CABE, 2008.

CARDOSO, F. F. Categoria 6: Práticas sociais. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

CARRARO, C. L. **Análise pós-obra de habitações de interesse social visando a identificação de manifestações patológicas**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

CARVALHO, M. T. M.; SPOSTO, R. M. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 1, p. 207–225, 2012.



CEF, (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL). **Empreendimentos faixa 1 MCMV (Arquivo Excel)**, 2016. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2017

CERÓN-PALMA, I. et al. Towards a green sustainable strategy for social neighbourhoods in Latin America: Case from social housing in Merida, Yucatan, Mexico. **Habitat International**, v. 38, n. 1, p. 47–56, 2013.

CHAROENKIT, S.; KUMAR, S. Environmental sustainability assessment tools for low carbon and climate resilient low income housing settlements. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 38, p. 509–525, 2014.

CHOHAN, A. H. et al. A Model of Housing Quality Determinants (HQD) for Affordable Housing. **Journal of Construction in Developing Countries**, v. 20, n. 1, p. 117–136, 2015.

CIB; UNEP-IETC. **Agenda 21 for sustainable construction in developing countries: a discussion document**. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology, 2002.

COIMBRA, J.; ALMEIDA, M. Achieving cost benefits in sustainable cooperative housing. **Buildings**, v. 3, n. 1, p. 1–17, 2013.

COLE, R. J. Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. **Building Research & Information**, v. 33, n. 5, p. 455–467, 2005.

COLOMBO, C. R. **A qualidade de vida de trabalhadores da construção civil numa perspectiva holístico-ecológica: vivendo necessidades no mundo trabalho-família**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CRAWLEY, D.; AHO, I. Building environmental assessment methods: applications and development trends. **Building Research & Information**, v. 27, n. 4–5, p. 300–308, 1999.

DENYER, D.; TRANFIELD, T. Producing a systematic review. In: Buchanan, D.A. and Bryman, A. (Eds.). **The SAGE handbook of organizational research methods**. London: SAGE, 2009.

DEZHI, L. et al. Assessing the integrated sustainability of a public rental housing project from the perspective of complex eco-system. **Habitat International**, v. 53, p. 546–555, 2016.

DOKIĆ, V.; GLIGORIJEVIĆ, Ž.; DAMJANOVIĆ, V. M. Č. Towards sustainable development of social housing model in Serbia: Case study of Belgrade. **Spatium**, v. 1, n. 34, p. 18–26, 2015.

ENTERPRISE GREEN COMMUNITIES. **2015 Enterprise Green Communities Criteria**, 2015.

EZEMA, I. C.; OLOTUAH, A. O.; FAGBENLE, O. I. Evaluation of Energy Use in Public Housing in Lagos, Nigeria: Prospects for Renewable Energy Sources. **International Journal of Renewable Energy Development**, v. 5, n. 1, p. 15–24, 2016.

FERREIRA, J. S. W. Gestão democrática e participativa: um caminho para cidades socialmente justas? **Democracia Viva**, v. 18, 2003.

FRANÇA, E.; COSTA, K. P. (EDS.). **Municipal housing plan: the São Paulo experience**. 1. ed. Brazil: Secretaria Municipal de Habitação, 2012a. v. 1

FRANÇA, E.; COSTA, K. P. (EDS.). **From plan to project: new neighborhoods and social housing in São Paulo**. 1. ed. Brazil: Secretaria Municipal de Habitação, 2012b. v. 2

FREITAS, C. G. L. DE (ED.). Fases de um Empreendimento e Aspectos Ambientais. In: **Habitação e meio ambiente: Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001.

GALAL-AHMED, K. Achieving socio-cultural sustainability in the design of the government-sponsored single family houses in the UAE: the case of Al Ain. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 129, p. 139–151, 2010.

GAMBIM, P. S. **A influência de atributos espaciais na interação entre grupos heterogêneos em ambientes residenciais**. 2007. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GAN, X. et al. How affordable housing becomes more sustainable? A stakeholder study. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 427–437, 2017.

GIGLIARELLI, E. et al. Historical social housing: Smart analysis and design for conservation and energy regeneration. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROGRESS IN CULTURAL HERITAGE PRESERVATION, 4, 2012 Lemessos, Cyprus. **Anais...** Lemessos: EuroMed, 2012

GOLUBCHIKOV, O.; BADYINA, A. **Sustainable Housing for Sustainable Cities: A Policy Framework for Developing Countries**. Rochester, NY: Social Science Research Network, 2012.

GOMES, V. Categoria 1: Qualidade urbana. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

GONÇALVES, J. C. S. Sustainability: a clarion call for a new approach. **Architectural Design**, v. 86, n. 3, 2016.

GONÇALVES JUNIOR, C. A. et al. O impacto do Programa Minha Casa, Minha Vida na economia brasileira: uma análise de insumo-produto. **Ambiente Construído**, v. 14, n. 1, p. 177–189, mar. 2014.

GRIGOLETTI, G.; ROTTA, R.; MULLER, S. Thermal performance evaluation of four low cost houses in Santa Maria - Brazil. In: PLEA INTERNATIONAL CONFERENCE. 2011. **Anais...** Presses Universitaires de Louvain, 2011

GRIGOLETTI, G.; SATTLER, M. A.; MORELLO, A. -Analysis of the thermal behaviour of a low cost, single-family, more sustainable house in Porto Alegre, Brazil. **Energy and Buildings**, v. 40, n. 10, p. 1961–1971, 2008.

GUPTA, R.; KAPSALI, M. Empirical assessment of indoor air quality and overheating in low-carbon social housing dwellings in England, UK. **Advances in Building Energy Research**, v. 10, n. 1, p. 46–68, 2016.

HANSANUWAT, R. et al. Low-cost sustainable house prototype for Tijuana. In: SOLAR, 36, 2007, Cleveland, Ohio. **Anais...**Cleveland, Ohio: ASES, 2007

- HARRISON, A. Housing Quality Indicators. Better Homes in the Next Millennium. **Anais...Hong Kong**: Hong Kong Housing Authority, 1999
- HERMIDA PALACIOS, M. A. et al. Valoración de la sostenibilidad urbana y el habitar en la vivienda pública en Cuenca, Ecuador. **Revista Habitat Sustentable**, v. 6, n. 2, p. 17–29, 2016.
- HIGHAM, A. P.; FORTUNE, C.; BOOTHMAN, J. C. Sustainability and investment appraisal for housing regeneration projects. **Structural Survey**, v. 34, n. 2, p. 150–167, 2016.
- HUEBNER, G. M. et al. Barriers towards reducing domestic energy consumption - findings of a study among social housing tenants. **International Journal of Environment and Sustainable Development**, v. 13, n. 4, p. 425–448, 2014.
- IBEM, E. O.; ADUWO, E. B.; AYO-VAUGHAN, E. K. Assessment of the sustainability of public housing projects in Ogun state, Nigeria: A post occupancy evaluation approach. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 6, n. 4S2, p. 523–535, 2015.
- IBEM, E. O.; AZUH, D. E. Framework for evaluating the sustainability of public housing programmes in developing countries. **Journal of Sustainable Development and Environmental Protection (JSDEP)**, v. 1, n. 3, p. 24–39, 2011.
- IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008.
- IISBE. **An overview of SBTool**: september 2007 release, 2007.
- ILESANMI, A. O. Housing, neighbourhood quality and quality of life in public housing in Lagos, Nigeria. **International Journal for Housing Science and Its Applications**, v. 36, n. 4, p. 231–240, 2012.
- INTECO (INSTITUTO DE NORMAS TECNICAS DE COSTA RICA). **INTE 06-12-01:2014/Enm 1:2017**. Construcción. RESET. Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico. 2017.
- ITDP. **TOD Standard v2.1**. New York: Despacio, 2014.
- JACOBS, J. **Morte e vida das grandes cidades**. Tradução Carlos S. Mendes Rosa. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

JOHN, V. M. Categoria 4: Conservação de recursos materiais. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

KAATZ, E. et al. Advancing key outcomes of sustainability building assessment. **Building Research & Information**, v. 34, n. 4, p. 308–320, 2006.

KOMEILY, A.; SRINIVASAN, R. S. A need for balanced approach to neighborhood sustainability assessments: A critical review and analysis. **Sustainable Cities and Society**, v. 18, p. 32–43, 2015.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Quality of life and sustainability issues as seen by the population of low-income housing in the region of Campinas, Brazil. **Habitat International**, v. 30, n. 4, p. 1100–1114, 2006.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Métodos e instrumentos de avaliação de projetos destinados à habitação de interesse social. In: Villa, S. B.; Ornstein, S. W. **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

LA ROCHE, P. et al. A very low cost sustainable housing prototype for Tijuana, Mexico. In: PLEA INTERNATIONAL CONFERENCE, 23, 2006. **Anais... Passive and Low Energy Architecture**, 2006

LALYVETTE CALDERON, M. et al. Proposed sustainable design alternatives for low-income and middle-income housing in a coastal area in a developing country. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENERGY SUSTAINABILITY. **Anais... 2012**

LAMBERTS, R.; TRIANA, M. A. Categoria 2: Projeto e conforto. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

LARSSON, N. **Part B, User Guide to the SBTool 2012 assessment framework**. iiSBE, 2012.

LARSSON, N. **SBTool 2015 A Generic Max Dsn 20Jun15 (Arquivo Excel)**. iiSBE, , 2015. Disponível em: <<http://www.iisbe.org/node/140>>. Acesso em: 9 nov. 2017

LARSSON, N. **Overview of the SBTool assessment framework**. iiSBE, , 2016a.

LARSSON, N. **SBTool 2016 A Generic Max SITE 25Aug16 (Arquivo Excel)**. iiSBE, , 2016b. <Enviado via e-mail>

LE, L. H.; TA, A. D.; DANG, H. Q. Building up a system of indicators to measure social housing quality in Vietnam. **Procedia Engineering**, v. 142, p. 116–123, 2016.

LI, P.; FROESE, T. M. Life-cycle Assessment of High Performance, Low Cost Homes. **Procedia Engineering**, v. 145, p. 1322–1329, 2016.

LITTLEWOOD, J. R.; SMALLWOOD, I. Testing building fabric performance and the impacts upon occupant safety, energy use and carbon inefficiencies in dwellings. **Energy Procedia**. v. 83, p. 454–463, 2015.

LYNCH, A. J.; MOSBAH, S. M. Improving local measures of sustainability: A study of built-environment indicators in the United States. **Cities**, v. 60, p. 301–313, 2017.

MAKINDE, O. O. Influences of socio-cultural experiences on residents' satisfaction in Ikorodu low-cost housing estate, Lagos state. **Environment, Development and Sustainability**, v. 17, n. 1, p. 173–198, 2014.

MARIANE, A. Habitação certificada. **Construção Mercado**, n. 136, 2012.

MCGILL, G.; OYEDELE, L. O.; MCALLISTER, K. Case study investigation of indoor air quality in mechanically ventilated and naturally ventilated UK social housing. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 4, n. 1, p. 58–77, 2015.

MCMANUS, A.; GATERELL, M. R.; COATES, L. E. The potential of the Code for Sustainable Homes to deliver genuine “sustainable energy” in the UK social housing sector. **Energy Policy**, v. 38, n. 4, p. 2013–2019, 2010.

MOGI MIRIM. LEI COMPLEMENTAR No 210/07. Dispõe sobre o plano diretor de desenvolvimento de Mogi Mirim. **Gabinete do Prefeito**, 2009.

MUAZU, J.; OKTAY, D. Challenges and prospects for affordable and sustainable housing: The case of Yola, Nigeria. **Open House International**, v. 36, n. 3, p. 108–118, 2011.

MULLINER, E.; SMALLBONE, K.; MALIENE, V. An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method. **Omega (United Kingdom)**, v. 41, n. 2, p. 270–279, 2013.

MUSAU, F.; DEVECI, G. **From targets to occupied low carbon homes: Assessing the challenges of delivering low carbon affordable housing**. In: PLEA INTERNATIONAL, 2011. **Anais...** Presses Universitaires de Louvain, 2011

NAHP, (NATIONAL AFFORDABLE HOMES AGENCY). **721 Housing Quality Indicators (HQI) Form**. Housing Corporation, 2008.

NESS, B. et al. Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v. 60, n. 3, p. 498–508, 2007.

NORTHWOOD, T. D.; WARNOK, A. C. C.; QUIRT, J. D. Airborne sound insulation. In: HARRIS, Cyril Manton. **Handbook of noise control**. 2. ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1979.

O'BRIEN, D.; HES, D. The third way: Developing low environmental impact housing prototypes for hot/humid climates. **International Journal for Housing Science and Its Applications**, v. 32, n. 4, p. 311–322, 2008.

OLIVEIRA, L. H. DE; ILHA, M. S. DE O. Categoria 5: Gestão da água. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

O'MALLEY, C. et al. Evaluating the Efficacy of BREEAM Code for Sustainable Homes (CSH): A Cross-sectional Study. **Energy Procedia**, v. 62, p. 210–219, 2014.

PAULSEN, J. S.; SPOSTO, R. M. A life cycle energy analysis of social housing in Brazil: Case study for the program "MY HOUSE MY LIFE". **Energy and Buildings**, v. 57, 2013.

PRETLOVE, S.; KADE, S. Post occupancy evaluation of social housing designed and built to Code for Sustainable Homes levels 3, 4 and 5. **Energy and Buildings**, v. 110, p. 120–134, 2016.

PULLEN, S. et al. Developing an assessment framework for affordable and sustainable housing. **Australasian Journal of Construction Economics and Building**, The, v. 10, n. 1/2, p. 60, 2010.

REIJNDERS, L.; VAN ROEKEL, A. Comprehensiveness and adequacy of tools for the environmental improvement of buildings. **Journal of Cleaner Production**, v. 7, n. 3, p. 221–225, 1999.

REIS, A. T. DA L.; LAY, M. C. D. Avaliação estética de empreendimentos habitacionais de interesse social. In: Villa, S. B.; Ornstein, S. W. **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

RETZLAFF, R. C. Green building assessment systems: A framework and comparison for planners. **Journal of the American Planning Association**, v. 74, n. 4, p. 505–519, 2008.

RETZLAFF, R. C. Green buildings and building assessment systems: A new area of interest for planners. **Journal of Planning Literature**, v. 24, n. 1, p. 3–21, 2009.

ROCKWOOD, D. et al. Design and prototyping of a FRCC modular and climate responsive affordable housing system for underserved people in the pacific island nations. **Journal of Building Engineering**, v. 4, p. 268–282, 2015.

RODRIGUES, M. F.; DA SILVA VICENTE, R.; CARDOSO, J. C. -Energy efficiency of social housing existing buildings - A portuguese case study. **Gazi University Journal of Science**, v. 24, n. 2, p. 309–316, 2011.

RODRIGUEZ, S. G. et al. Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. **Ambiente Construído**, v. 15, n. 4, p. 7–17, 2015.

ROLNIK, R. et al. O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cadernos Metr pole**, v. 17, n. 33, p. 127–154, maio 2015.



ROSS, N.; BOWEN, P. A.; LINCOLN, D. Sustainable housing for low-income communities: Lessons for South Africa in local and other developing world cases. **Construction Management and Economics**, v. 28, n. 5, p. 433–449, 2010.

SANTOS, P. C.; ALUCCI, M. P. **Bd Acústica**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2003.

SÃO PAULO, (MUNICÍPIO). ANEXO INTEGRANTE DA LEI No 16.402, DE 22 DE MARÇO DE 2016. Quadro 3A - Quota Ambiental: Pontuação mínima, Taxa de Permeabilidade Mínima e fatores por perímetros de qualificação ambiental. **Gabinete do Prefeito**. 2016.

SCHÄFER, E. F. et al. Post-Occupation Evaluation of the housing estate Moradias União Ferroviária Bolsão Audi/União, Curitiba (PR). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 155–164, jun. 2014.

SCHEIDT, F. S. DA S. et al. Consideração de requisitos ambientais em empreendimentos habitacionais de interesse social: um estudo de caso. **Ambiente Construído**, v. 10, n. 1, p. 91–106, 2010.

SHARIFI, A.; MURAYAMA, A. A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 38, p. 73–87, 2013.

SHARIFI, A.; MURAYAMA, A. Neighborhood sustainability assessment in action: Cross-evaluation of three assessment systems and their cases from the US, the UK, and Japan. **Building and Environment**, v. 72, p. 243–258, 2014.

SILVA, V. G. da. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros**: diretrizes e base metodológica. Tese (Doutorado) – São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2003.

SILVEIRA, R.; MARINOSKI, D. L.; LAMBERTS, R. Avaliação da absorção à radiação solar e temperatura superficial de telhas de fibrocimento utilizadas nas coberturas de edificações do campus da UFSC. In: ENTAC. **Anais...** Juíz de Fora: 2012

SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**, 2017.

SODAGAR, B.; STARKEY, D. The monitored performance of four social houses certified to the Code for Sustainable Homes Level 5. **Energy and Buildings**, v. 110, p. 245–256, 1 jan. 2016.

STEVENSON, F.; WILLIAMS, N. Longitudinal evaluation of affordable housing in Scotland: Lessons for low energy features. In: PLEA INTERNATIONAL CONFERENCE. **Anais...** Research Publishing Services, 2007

SZIBBO, N. -Lessons for LEED® for Neighborhood Development, Social Equity, and Affordable Housing. **Journal of the American Planning Association**, v. 82, n. 1, p. 37–49, 2016.

TALEN, E.; KOSCHINSKY, J. Is subsidized housing in sustainable neighborhoods? Evidence from Chicago. **Housing Policy Debate**, v. 21, n. 1, p. 1–28, 2011.

TRIANA, M. A.; PRADO, R. T. A.; LAMBERTS, R. Categoria 3: Eficiência energética. In: JOHN, V. M.; PRADO, R. T. A. (EDS.). **Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: CAIXA, 2010.

TURCU, C. Re-thinking sustainability indicators: Local perspectives of urban sustainability. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 56, n. 5, p. 695–719, 2013.

UNITED KINGDOM, D. FOR C. AND L. G. **The Code for Sustainable Homes: setting the standard in sustainability for new homes**, 2008.

WIEDMANN, F.; SALAMA, A. M.; IBRAHIM, H. G. The impact of affordable housing developments on sustainability in Gulf cities. **Open House International**, v. 41, n. 4, p. 31–38, 2016.

WONGBUMRU, T.; DEWANCKER, B. Post-occupancy evaluation of user satisfaction: a case study of old and new public housing schemes in Bangkok. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 12, n. 2, p. 107–124, 2016.

WU, G. et al. Integrated sustainability assessment of public rental housing community based on a hybrid method of AHP-entropy weight and cloud model. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 4, 2017.

YILDIZ, D. Evaluating change in housing for sustainable development: Kosuyolu case in Istanbul. **Open House International**, v. 40, n. 4, p. 55–62, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2004.

## APÊNDICE A

### AMOSTRA FINAL DE DOCUMENTOS IDENTIFICADOS NA RSL

#### ARTIGOS DE PERIÓDICOS

*Improving the sustainability of low-income housing projects: The case of residential buildings in Musaffah commercial city in Abu Dhabi*

Autores: Abdellatif, M. A.; Othman, A. A. E.

Ano: 2006

Localização: Emirados Árabes Unidos

Título do periódico: Emirates Journal for Engineering Research

Amostra: Bola de neve

O artigo propõe um método para avaliar edifícios de habitação de baixo custo composto pelas áreas de desempenho:

- Qualidade, que avalia: fidelidade ao projeto; participação do usuário no projeto; consideração de aspectos culturais e tradições dos usuários, consideração de todo o ciclo de vida; requerimentos funcionais, estéticos, de segurança, e construtibilidade; seleção de materiais; deficiências construtivas;
- Satisfação de cliente e usuário;
- Manutenção (ABDELLATIF; OTHMAN, 2006).

*The Impact of Affordable Sustainable Housing Neighborhoods on Housing Cost Efficiency*

Autores: Abed, Amal R.; Awada, Emad; Sen, Lalita

Ano: 2013

Localização: EUA

Tipo: periódico

Título do periódico: Journal of Sustainable Development

Amostra: Bola de neve

O artigo avalia o custo de total de UHs em vizinhanças certificadas pelo LEED-ND, sendo composto pelo valor de aluguel ou hipoteca, valor gasto em serviços fixos e valor gasto em transporte, concluindo que esses valores permanecem os mesmos que habitações tradicionais (ABED; AWADA; SEN, 2013).

*LEED as a tool for enhancing affordable housing sustainability in Saudi Arabia: The case of Al-Ghala project*

Autores: Attia, M.L.M.

Ano: 2013

Localização: Arábia Saudita

Título do periódico: Smart and Sustainable Built Environment

Amostra: Inicial

O artigo visa ampliar a sustentabilidade de HIS da Arábia Saudita a partir da avaliação com o LEED for Homes. É observado que algumas adaptações do LEED para o contexto, poderia auxiliar indicando o que pode ser melhorado no projeto (ATTIA, 2013).

*Definition of indicators for sustainable social housing: In search of a model*

Autores: Azevedo, N.J.D. de; Rêgo Silva, J. J.; Maciel Silva, P. M. W.

Ano: 2010

Localização: Brasil

Título do periódico: International Journal for Housing Science and Its Applications

Amostra: Inicial

O artigo propõe indicadores para avaliação de sustentabilidade de HIS na região metropolitana de Recife para incorporação na SBTool, sendo divididos entre as dimensões:

- Social, composta pelos indicadores: proximidade a unidades de saúde; proximidade a centros educacionais (do infantil ao ensino médio); acessibilidade para deficiente visual (norma nacional); local para eventos e socialização; educação socioambiental para os moradores; guarita de segurança para condomínios fechados; segurança contra

peças não autorizadas para condomínios fechados; segurança contra incêndio (código nacional); estacionamento privativo em condomínios fechados; e avaliação de satisfação do usuário na APO;

- Econômica, composta pelos indicadores: simulação de eficiência energética e conforto ambiental na fase de projeto; e relação de custo entre habitação convencional e sustentável;
- Ambiental, composta pelos indicadores: vulnerabilidade de encostas; destinação final do esgoto - proximidade com corpos d'água; destinação final do esgoto - proximidade com reservatórios de água; controle de exploração de água; cargas ambientais de materiais (sem poluentes ou que não estejam na lista de extinção); capacidade de transmitância térmica do telhado e paredes internas (normas nacionais); e iluminação artificial (normas nacionais) (AZEVEDO; RÊGO SILVA; MACIEL SILVA, 2010).

*Energy efficiency in social housing: Opportunities and barriers from a case study in Brazil*

Autores: Bodach, S.; Hamhaber, J.

Ano: 2010

Localização: Brasil

Título do periódico: Energy Policy

Amostra: Inicial

O artigo desenvolve guias de projeto e recomendações de políticas que contribuam para o aumento de eficiência energética de HIS no Brasil, avaliando habitações sociais com uma matriz de eficiência energética composta pelos indicadores:

- Implantação, que considera: efeito ilha de calor, vegetação para sombreamento e ventilação urbana;
- Conforto térmico e visual, que considera: volume das construções, eficiência da fachada do edifício, ventilação natural, iluminação natural, e dispositivos de sombreamento;

- Equipamentos, que considera: aquecedor de água, resfriamento e iluminação;
- Eco-eficiência, que considera: uso do solo, uso de água, materiais de construção e transporte (BODACH; HAMHABER, 2010).

*Health outcomes and green renovation of affordable housing*

Autores: Breyse, J.; Jacobs, D.E.; Weber, W.; Dixon, S.; Kawecki, C.; Aceti, S.; Lopez, J.

Ano: 2011

Localização: EUA

Título do periódico: Public Health Reports

Amostra: Inicial

O artigo avalia se renovação verde de edifícios melhoram saúde do usuário e desempenho do edifício a partir de entrevistas com moradores de um edifício certificado com o GCC (BREYSSE et al., 2011).

*Metodologia para avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto*

Autores: Carvalho, Michele Tereza Marques; Sposto, Rosa Maria

Ano: 2012

Localização: Brasil

Título do periódico: Ambiente Construído

Amostra: Inicial

O artigo propõe uma metodologia de análise de sustentabilidade de HIS denominada MASP-HIS, composto por aspectos ambientais, socioculturais e econômicos, formados por categorias e subcategorias.

- Aspectos ambientais:
  - Consumo de recursos, energia e fluxo de massa: uso do solo; consumo de água; consumo de energia; consumo de materiais; e resíduos;
  - Qualidade interna da habitação – conforto e saúde: saúde, higiene e qualidade de vida; conforto eletromagnético; conforto tátil e

- antropodinâmico; ventilação; conforto; conforto lumínico; e conforto higrotérmico;
- Qualidade do produto/habitação: durabilidade; segurança (estrutural, fogo, uso e operação); estanqueidade habitabilidade, funcionalidade e flexibilidade; e construtibilidade.
- Aspectos socioculturais:
  - Social: infraestrutura; conforto e saúde; qualidade do produto/habitação; relacionamento com a comunidade local; e participação;
  - Cultural: herança cultural;
  - Político e institucional: políticas públicas; e educação ambiental;
  - Geração de renda e responsabilidade social: empresas construtoras; empresas de projeto; fornecedores para empresas de projeto; e usuários
  - Segurança.
- Aspectos econômicos:
  - Economia: fortalecimento da economia local; viabilidade econômica; custo de construção, operação e manutenção; critérios econômicos para empresas de projeto (CARVALHO; SPOSTO, 2012)

*Environmental sustainability assessment tools for low carbon and climate resilient low income housing settlements*

Autores: Charoenkit, Sasima; Kumar, S.

Ano: 2014

Localização: Tailândia

Título do periódico: Renewable and Sustainable Energy Reviews

Amostra: Inicial

O artigo avalia aspectos de emissão de gases e resiliência de BREEAM Communities, LEED-ND, CASBEE-UD, SBTool e GBI Township e a adequação dessas ferramentas em habitação para baixa renda (CHAROENKIT; KUMAR, 2014).



*A Model of Housing Quality Determinants (HQD) for Affordable Housing*

Autores: Chohan, Afaq Hyder; Che-Ani, Adi Irfan; Shar, Bhai Khan; Awad, Jihad; Jawaid, Arif; Tawil, Norngainy Mohd

Ano: 2015

Localização: Paquistão

Título do periódico: Journal of Construction in Developing Countries

Amostra: Inicial

O artigo elabora um modelo de indicadores de qualidade para HIS, a partir da revisão da literatura, incluindo indicadores de Scotland Housing Quality Standards (SHQS), Housing Quality Standards and Inspections (HQS), Commission for Architecture and the Built Environment (CABE), HQI e Design Quality Indicators (DQI). A matriz final é composta por cinco sessões:

- Arquitetura e implantação: planejamento e layout do terreno; qualidade do terreno e do bairro; acesso ao transporte público; acessos a parques, escolas, lojas, hospital; caráter distintivo no contexto urbano; aparência da UH; planejamento espacial de quartos, cozinha, banheiro, sala, etc.; e qualidade das fachadas;
- Estrutura e construção: teto, porta, janela, ladrilhos, pintura, reboco, encanamento, fiação elétrica, etc.; tolerância e estabilidade da estrutura; seleção adequada de material; e adoção de conversão/extensão.
- Serviços de construção, segurança e saúde: sistema de coleta de resíduos; condição interna de iluminação natural, ventilação e temperatura; layout de instalação elétrica; e aparelhos sanitários adequados e de boa qualidade;
- Conforto dos usuários: condições ambientais de qualidade do ar e ruído; condição interna de umidade, etc.; isolamento adequado do ruído; banheiros e cozinhas com ventilação adequada; e conforto térmico;

- Manutenção e sustentabilidade: medidas de manutenção; sustentabilidade; tubulações e tintas sem chumbo (CHOHAN et al., 2015).

*Assessing the integrated sustainability of a public rental housing project from the perspective of complex eco-system*

Autores: Dezhi, L.; Yanchao, C.; Hongxia, C.; Kai, G.; Chi-Man Hui, E.; Yang, J.

Ano: 2016

Localização: China

Título do periódico: Habitat International

Amostra: Inicial

O artigo propõe uma metodologia científica para avaliar e melhorar a sustentabilidade de habitações públicas, aplicando a teoria do Ecosistema Complexo. O sistema é formado por três subsistemas:

- Social: objetiva satisfazer necessidades material e cultural dos usuários e reduzir fatores instáveis na sociedade. Avalia condições de emprego, relação de preços, gestão de instalações, segurança doméstica e instalações de apoio;
- Econômico: relação entre os participantes diretos dos projetos, ou seja, proprietários, moradores, contratantes, gestores públicos e governo. Avalia situação financeira, medidas orçamentárias e políticas assistenciais;
- Ecológico: grau de influência de projetos no meio ambiente. Avalia racionalidade de projeto, instalações para economia de energia, materiais para economia de energia, conservação da terra, economia de água, ecologização e proteção ambiental (DEZHI et al., 2016).

*Towards sustainable development of social housing model in Serbia: Case study of Belgrade*

Autores: Dokić, V.; Gligorijević, Ž.; Damjanović, V.M.Č.

Ano: 2015

Localização: Sérvia

Título do periódico: Spatium

Amostra: Inicial

O artigo avalia habitações sociais com a definição de uma nova metodologia que avalia:

- Sustentabilidade social, formada por:
  - Localização: distância do centro da cidade; distância de outros bairros; distância do transporte público e serviços e infraestrutura de tráfego principal; distância de trabalhos e oportunidades de emprego; e distância de instalações educacionais e de saúde;
  - Mistura social: diversidade de uso por características educacionais e econômicas (incluindo habitações para diferentes classes sociais); diversidade de tipos de moradores (solteiros, casais jovens, famílias com muitas crianças, etc.); e diversidade de tipos de atribuição de habitação;
- Sustentabilidade econômica, formada por:
  - Valor do terreno: valor da terra (retorno no investimento); sustentabilidade das relações de posse da terra (propriedade, locação); e condições administrativas e de comércio local (política de terra);
  - Taxa de cobrança de aluguel: sustentabilidade de condições de concessão gerais; e taxas de cobrança de aluguel e custos de manutenção.
- Sustentabilidade ambiental, formada por:
  - Seleção do terreno por parâmetros ambientais: seleção do terreno de acordo com elementos de sustentabilidade ambiental e padrão (condições naturais, qualidade da água, ar e solo, conforto ambiental, etc.); e ativação de zonas industriais abandonadas
  - Projeto ambiental: otimização ecológica no posicionamento e orientação do assentamento/edifícios de acordo com a insolação; boa insolação térmica de paredes externas e telhados e eficiência energética de janelas para otimizar ganhos e perdas de calor; e

baixo gasto de energia (DOKIĆ; GLIGORIJEVIĆ; DAMJANOVIĆ, 2015).

*Evaluation of social and cultural sustainability in typical public house models in Al Ain, UAE*

Autor: Galal Ahmed, K.

Ano: 2011

Localização: Emirados Árabes Unidos

Título do periódico: International Journal of Sustainable Development and Planning

Amostra: Inicial

O artigo investiga considerações para aplicar medidas de sustentabilidade sociocultural no projeto de habitação pública e propor guias de projeto para auxiliar obter mais sustentabilidade social e cultural. Os princípios e indicadores de avaliação utilizados foram incorporados de outro artigo do mesmo autor que, por ser artigo de congresso, não integra esta RSL. Esses princípios e indicadores são:

- Capacidade de resposta às necessidades sociais: espaços funcionais necessários;
- Capacidade de resposta aos valores culturais: maior coesão social e integridade; privacidade; alfândega; continuação da arte popular e da arquitetura; e preservação do patrimônio;
- Qualidade de vida: salubridade do ambiente interno (ar limpo, água e solo); e espaços internos agradáveis;
- Adaptabilidade: resposta às preferências individuais; e capacidade de mudar funções/áreas;
- Segurança: proteção contra riscos; e proteção contra estranhos (crimes);
- Participação na tomada de decisões;
- Acessibilidade para idosos e deficientes (GALAL-AHMED, 2010).

*How affordable housing becomes more sustainable? A stakeholder study*

Autores: Gan, Xiaolong; Zuo, Jian; Wu, Peng; Wang, Jun; Chang, Ruidong; Wen, Tao

Ano: 2017

Localização: China

Título do periódico: Journal of Cleaner Production

Amostra: Inicial

O artigo identifica, na literatura, indicadores chave de sustentabilidade para HIS, separando-os em:

- Sustentabilidade econômica: viabilidade econômica; eficiência de custo; aluguéis acessíveis; recursos humanos para desenvolvimento econômico; mercado habitacional equilibrado; baixo custo de transporte; recuperação de investimento; e outros custos não relacionados à habitação;
- Sustentabilidade social: acessibilidade; equidade na distribuição habitacional; manutenção e gestão eficientes; segurança de aluguel; aceitabilidade social; adequação; e relações sociais harmoniosas;
- Sustentabilidade ambiental: resiliência a desastres; eficiência no uso do solo; densidade; eficiência energética; eficiência da água; espaços adequados em UH pequenas; existência de áreas livres públicas; durabilidade e segurança; uso eficiente de recursos (GAN et al., 2017).

*Empirical assessment of indoor air quality and overheating in low-carbon social housing dwellings in England, UK*

Autores: Gupta, R.; Kapsali, M.

Ano: 2016

Localização: Reino Unido

Título do periódico: Advances in Building Energy Research

Amostra: Inicial

O artigo avalia o risco de superaquecimento e qualidade ambiental interna de empreendimentos habitações sociais certificadas com CSH (GUPTA; KAPSALI, 2016).

*Valoración de la sostenibilidad urbana y el habitar en la vivienda pública en cuenca, ecuador*

Autores: Hermida Palacios, Maria Augusta; Cabrera Jara, Natasha; Osorio Guerrero, Pablo; Vanegas Bravo, Sebastian

Ano: 2016

Localização: Equador

Título do periódico: Revista Habitat Sustentable

Amostra: Inicial

O artigo avalia a sustentabilidade urbana em habitação pública a partir de indicadores de:

- Habitação e diversidade de uso: densidade urbana do conjunto (número de UH por acre); e complexidade urbana (atividades terciárias por prédio/ mix de usos);
- Acessibilidade a pedestres: quantidade de vias pedonais; e proximidade a transporte alternativo (distância medida a 5 min a pé);
- Verde urbano: área verde por habitante; e proximidade a áreas verdes (distância medida a 5 min a pé a três tipos de áreas verde);
- Integração sócio-espacial: porcentagem de habitação com carência; e segregação espacial (HERMIDA PALACIOS et al., 2016).

*Assessment of the sustainability of public housing projects in Ogun state, Nigeria: A post occupancy evaluation approach*

Autores: Ibem, E.O.; Aduwo, E.B.; Ayo-Vaughan, E.K.

Ano: 2015

Localização: Nigéria

Título do periódico: Mediterranean Journal of Social Sciences

Amostra: Inicial

O artigo verifica a sustentabilidade física e econômica de habitações públicas na Nigéria com parâmetros:

- Econômico: acessibilidade de custo da habitação;
- Sócio cultural: satisfação com arquitetura e engenharia da unidade; e taxa de ocupação dos cômodos;
- Ambiental: uso de materiais de construção; e acesso a infraestrutura urbana (IBEM; ADUWO; AYO-VAUGHAN, 2015).

*Housing, neighbourhood quality and quality of life in public housing in Lagos, Nigeria*

Autores: Ilesanmi, Adetokunbo O.

Ano: 2012

Localização: Nigéria

Título do periódico: International Journal for Housing Science and its Applications

Amostra: Inicial

O artigo verifica a qualidade de vida de habitações públicas em Lagos com os indicadores:

- Qualidade visual externa: problemas em acabamentos externos;
- Qualidade do material: problemas em outros materiais construtivos;
- Qualidade estrutural dos edifícios: problemas em elementos estruturais;
- Qualidade detalhada dos edifícios: problemas em portas, janelas e telhados;
- Qualidade dos serviços de habitação: problemas em instalações;
- Qualidade das ruas de vizinhança: problemas em ruas;
- Qualidade de paisagismo: problemas em ou falta de paisagismo;
- Qualidade dos espaços abertos: problemas visuais, físicos e funcionais de áreas livres;
- Qualidade do layout ambiental: problemas em projeto da vizinhança;
- Qualidade do local: relação entre o edifício e a vizinhança (ILESANMI, 2012).

*Quality of life and sustainability issues as seen by the population of low-income housing in the region of Campinas, Brazil*

Autores: Kowaltowski, D.C.C.K.; Silva, V.G. da; Pina, S.A.M.G.; Labaki, L.C.; Ruschel, R.C.; Carvalho Moreira, D. de

Ano: 2006

Localização: Brasil

Habitat International

Amostra: Inicial

O artigo analisa o ponto de vista de moradores de HIS em questões sobre qualidade de vida e sustentabilidade, avaliando a:

- Satisfação: problemas em áreas comuns; pontos negativos e positivos de áreas comuns, serviços e equipamentos urbanos; existência de espírito de comunidade; descrição da habitação anterior; mudanças causadas pela mudança de moradia; descrição da "casa dos sonhos"; e hábitos domésticos;
- Sustentabilidade: hábitos dos moradores relacionados a eficiência energética, conservação de água, reciclagem de resíduos sólidos e uso de veículo particular; e necessidade de vegetação e conservação;
- Qualidade de vida: segurança contra crimes, policiamento, iluminação e visibilidade em áreas públicas; segurança física; proteção contra intempéries; conforto ambiental; cheiros e fumaças; infestação de pragas; valores estéticos da unidade e vizinhança; problemas com administração local; e implantação (densidade habitacional, distâncias entre edifícios, projeto de rua e topografia) (KOWALTOWSKI et al., 2006).

*Influences of socio-cultural experiences on residents' satisfaction in Ikorodu low-cost housing estate, Lagos state*

Autor: Makinde, O.O.

Ano: 2014

Localização: Nigéria

Título do periódico: Environment, Development and Sustainability

Amostra: Inicial

O artigo avalia as influências de diferenças socioculturais na satisfação de moradores de um empreendimento de HIS com aspectos físicos, ambientais, funcionais, comportamentais, econômicos e deterioração (MAKINDE, 2014).

*The potential of the Code for Sustainable Homes to deliver genuine 'sustainable energy' in the UK social housing sector*

Autores: McManus, A.; Gaterell, M.R.; Coates, L.E.



Ano: 2010

Localização: Reino Unido

Título do periódico: Energy Policy

Amostra: Inicial

O artigo verifica se o CSH realmente beneficia a sustentabilidade de HIS (MCMANUS; GATERELL; COATES, 2010).

*Challenges and prospects for affordable and sustainable housing: The case of Yola, Nigeria*

Autores: Muazu, J.; Oktay, D.

Ano: 2011

Nigéria

Título do periódico: Open House International

Amostra: Inicial

O artigo verifica a sustentabilidade de HIS na Nigéria, com indicadores selecionados a partir da literatura, incluindo o LEED e Global Green. Foram avaliados:

- Indicadores socioeconômicos: diversidade socioeconômica; diversidade habitacional; desenvolvimento da comunidade; e acessibilidade;
- Indicadores ambientais: densidade e contexto; diversidade de uso; projeto de áreas livres; padrões de movimento; e projeto regional (uso de materiais, clima) (MUAZU; OKTAY, 2011).

*An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method*

Autores: Mulliner, E.; Smallbone, K.; Maliene, V.

Ano: 2013

Localização: Reino Unido

Título do periódico: Omega (United Kingdom)

Amostra: Inicial

O artigo apresenta uma ferramenta para avaliar a acessibilidade a habitação sustentável, constituída pelos critérios: preços das casas em relação aos rendimentos; custos de locação em relação aos rendimentos; taxas de juros e disponibilidade de

hipotecas; disponibilidade de alugueis particulares e social; disponibilidade de produtos de casa acessíveis; segurança contra crimes; acesso a empregos; acesso a serviços de transporte público; acesso a escolas de boa qualidade; acesso a lojas; acesso a serviços de saúde; acesso à creche; acesso ao lazer; acesso a área livre pública; qualidade da habitação na área; eficiência energética da habitação na área; gestão de resíduos na área; deseabilidade; áreas privativas; presença de problemas ambientais (como iluminação e congestionamento) (MULLINER; SMALLBONE; MALIENE, 2013).

*Post occupancy evaluation of social housing designed and built to Code for Sustainable Homes levels 3, 4 and 5*

Autores: Pretlove, S.; Kade, S.

Ano: 2016

Localização: Reino Unido

Título do periódico: Energy and Buildings

Amostra: Inicial

O artigo apresenta a análise de habitações sociais certificadas com o CSH (PRETLOVE; KADE, 2016).

*Developing an assessment framework for affordable and sustainable housing*

Autores: Pullen, Stephen; Arman, Michael; Zillante, George; Zuo, Jian; Chileshe, Nicholas; Wilson, Lou

Ano: 2010

Localização: Austrália

Título do periódico: Australasian Journal of Construction Economics and Building, The

Amostra: Bola de neve

O artigo desenvolve um framework para avaliação da sustentabilidade e acessibilidade de empreendimentos residenciais, para densificação de áreas urbanas, composto pelos indicadores: eficiência energética; geração de energia; eficiência da água; materiais de construção; métodos construtivos; durabilidade, robustez e manutenção; acessibilidade financeira no ciclo de vida; deseabilidade; saúde do usuário; densidade e forma urbana; tamanho da unidade; adaptabilidade; aceitabilidade pela comunidade;

segurança e sensação de segurança; qualidade de vida; e qualidade dos espaços (PULLEN et al., 2010).

*Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México*

Autores: Rodriguez, Salvador Garcia; Campoy, Miguel Davis; Cantu, Eva Campos; Orihuela, Elizabeth Leyva

Ano: 2015

Localização: México

Título do periódico: Ambiente Construído

Amostra: Inicial

O artigo desenvolve um modelo de avaliação de sustentabilidade para HIS no México, a partir de conceitos identificados na literatura, que inclui os sistemas BREEAM, CASBEE, Hipoteca verde, LEED e VERDE. Os conceitos dividem-se em:

- Projeto: projeto bioclimático (construtibilidade e projeto); e ecotecnologia (energias alternativas);
- Construção: soluções tecnicoconstrutivas (materiais, emissões na atmosfera, efeitos no solo, consumo de água, consumo de materiais); gestão de resíduos; e
- Uso: potencial de desenvolvimento (estabilidade do usuário) (RODRIGUEZ et al., 2015).

*Sustainable housing for low-income communities: Lessons for South Africa in local and other developing world cases*

Autores: Ross, N.; Bowen, P.A.; Lincoln, D.

Ano: 2010

Localização: África do Sul

Título do periódico: Construction Management and Economics

Amostra: Inicial

O artigo visa encontrar melhores práticas para construção de habitação sustentável para população de baixa renda na África do Sul por meio da avaliação de habitações sustentáveis pelo mundo, utilizando os seguintes princípios e critérios:

- Minimizar consumo de recursos:

- Minimizar consumo de energia: projeto passivo; materiais de baixa energia incorporada; e sistemas para eficiência energética;
- Minimizar consumo de água: sistemas para eficiência da água; paisagismo para eficiência da água; e drenagem;
- Consumo mínimo de material: durabilidade; e projeto econômico;
- Mínimo uso do solo: alta densidade;
- Maximizar reuso de recursos:
  - Reuso de materiais: projetado para desmontagem; reutilização de resíduos; e reutilização de edifícios antigos;
  - Reuso de água: sistema de águas cinzas;
  - Reuso do solo: uso de “terra cinza”;
- Uso de renováveis/recicláveis/reciclados:
  - Energia: energia renovável;
  - Materiais: uso de materiais renováveis, recicláveis ou reciclados; e reciclagem de RCD;
- Proteção do ambiente natural:
  - Minimizar impactos ambientais: materiais ecológicos; sistema de gestão ambiental; sistema de saneamento adequado; diversidade de uso/alta densidade; existência de vegetação natural; e minimização de resíduos;
  - Restauração de áreas degradadas: replantio de vegetação; e restaurar sistemas naturais;
- Promoção de ambiente saudável e não tóxico:
  - Saúde física: produtos não tóxicos; materiais permeáveis e ventilação; e orientação e terrenos adequados;
  - Saúde psicológica: áreas verdes e abertas; flexibilidade, interesse e quebra de monotonia; e integração entre espaços internos e externos;
- Qualidade ambiental da construção:
  - Qualidade da comunidade: layout compacto e eficiente; e infraestrutura social e uso misto;

- Qualidade no projeto: funcionalidade e adequação às necessidades; e valores estéticos;
- Qualidade construtiva: durabilidade de materiais e estruturas;
- Qualidade na ocupação: contribuição da construção no bem-estar;
- Elevação socioeconômica:
  - Social: minimização de pobreza; proteção do bem-estar humano; equidade e integração; senso de comunidade; e participação;
  - Econômico: acessibilidade inicial e a longo prazo; Promoção de oportunidades de emprego; fornecedores ambientalmente responsáveis (ROSS; BOWEN; LINCOLN, 2010).

*Consideração de requisitos ambientais em empreendimentos habitacionais de interesse social: um estudo de caso*

Autores: Scheidt, Fernanda Selistre da Silva; Silva, Poliana Risso da; Silva, Sandra Márcia Cesário Pereira da; Hirota, Ercília Hitomi

Ano: 2010

Localização: Brasil

Título do periódico: Ambiente Construído

Amostra: Inicial

O artigo avalia a incorporação de requisitos ambientais em empreendimentos de HIS a partir de aspectos de avaliação divididos em:

- Construto solo: profundidade do solo; declividade da área; presença de rochas; passivos ambientais ligados ao solo.
- Construto ar: posição em relação a espigões e fundos de vale; fontes de emissão de poluentes atmosféricos existentes; fonte de ruído; fonte de odor.
- Construto água: características da bacia; qualidade da água superficial; importância das águas sub-superficiais; importância da bacia jusante; passivos ambientais ligados a recursos hídricos; rede coletora de esgoto; sistema de drenagem urbana (SCHEIDT et al., 2010).

*Is subsidized housing in sustainable neighborhoods? Evidence from Chicago*

Autores: Talen, E.; Koschinsky, J.

Ano: 2011

Localização: EUA

Título do periódico: Housing Policy Debate

Amostra: Inicial

O artigo investiga como HIS é desenvolvida em vizinhanças definidas como sustentáveis, a partir da avaliação de variáveis identificadas no LEED-ND, sendo: localização de comércio, serviços e infraestrutura; infraestrutura para pedestres; projeto de rua; densidade; e diversidade (TALEN; KOSCHINSKY, 2011).

*The impact of affordable housing developments on sustainability in Gulf cities*

Autores: Wiedmann, F.; Salama, A.M.; Ibrahim, H.G.

Ano: 2016

Localização: Emirados Árabes Unidos

Título do periódico: Open House International

Amostra: Inicial

O artigo apresenta os impactos na sustentabilidade urbana do padrão de construção de HIS no Golfo Pérsico, avaliando:

- Impactos ambientais: proximidade com o centro urbano; proximidade com serviços; integração de áreas verdes; densidade urbana bem distribuída; integração com novas tecnologias ecológicas; espaço otimizado para encorajar caminhadas;
- Impactos econômicos: função como o principal centro de serviços locais; desenvolvimento flexível impulsionado pela demanda; integração de oportunidades de emprego; densidade urbana suficiente; oportunidades de investimento; otimizar espaço para encorajar negócios;
- Impactos sociais: função como um novo marco e centro cultural; integração de vários grupos sociais; integração de serviços sociais; densidade urbana saudável; integração de vários estilos de vida;

espaço otimizado para segurança e conforto (WIEDMANN; SALAMA; IBRAHIM, 2016).

*Post-occupancy evaluation of user satisfaction: a case study of old and new public housing schemes in Bangkok*

Autores: Wongbumru, Tanaphoom; Dewancker, Bart

Ano: 2016

Localização: Tailândia

Título do periódico: Architectural Engineering and Design Management

Amostra: Inicial

O artigo identifica padrões antigos e novos de condições físicas e ambientais baseado na satisfação do usuário, avaliando itens nas seguintes escalas:

- Unidade: tamanho; materiais (qualidade e operação); ambiente (qualidade do ar interno, ventilação, iluminação natural, ruídos);
- Edifício: projeto, iluminação, infraestrutura, materiais, pintura, armazenagem de lixo, limpeza, gestão do empreendimento, custo de manutenção;
- Comunidade: localização, segurança, parques, áreas de lazer, estacionamento, acessibilidade (WONGBUMRU; DEWANCKER, 2016).

*Integrated sustainability assessment of public rental housing community based on a hybrid method of AHP-entropyweight and cloud model*

Autores: Wu, G.; Duan, K.; Zuo, J.; Zhao, X.; Tang, D.

Ano: 2017

Localização: China

Título do periódico: Sustainability (Switzerland)

Amostra: Inicial

O artigo desenvolve um sistema de indicadores para avaliar sustentabilidade de comunidades de habitações públicas, formado por: planejamento ecológico; economia de energia; uso de água; uso do solo; ecologização e ambiente; integração ambiental; impactos ambientais; custo de construção; custo de operação; atividades econômicas; preços de compra e aluguel; acessibilidade financeira; integração econômica;

condições de empregabilidade; infraestrutura de suporte; segurança; saúde e conforto; satisfação; integração com a comunidade; integração psicológica; ajuste social; políticas assistencialistas; participação política; gestão de sistemas; interesse público; integração cultural; vitalidade cultural; identidade cultural; continuidade cultural; compatibilidade cultural; e valores estéticos (WU et al., 2017).

*Evaluating change in housing for sustainable development: Kosuyolu case in Istanbul*

Autores: Yildiz, D.

Ano: 2015

Localização: Turquia

Título do periódico: Open House International

Amostra: Inicial

O artigo analisa mudanças ocorridas em uma vizinhança de HIS com foco na sustentabilidade, avaliando:

- Mudanças ambientais:
  - Escala urbana: volume das construções; áreas verdes; densidade; microclima; número de veículos e estacionamentos; ruídos; drenagem e umidade;
  - Escala da construção: número de construções demolidas; número de novas construções; hibridização de construções originais;
- Mudanças socioculturais: estrutura social; uso de áreas livres privativas; segurança; integração na vizinhança; uso de áreas livres públicas; mudanças na UH, estrutura familiar e necessidades do usuário;
- Mudanças econômicas: mudanças de uso; ascensão socioeconômica; valor da terra; diversidade de oportunidade de empregos (YILDIZ, 2015).

## **OUTROS DOCUMENTOS**

*Sistema para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído: Aplicação à habitação de interesse social na Região Metropolitana do Recife*

Autor: Azevedo, Naasson Jorge Duarte de



Ano: 2008

Localização: Brasil

Tipo: dissertação de mestrado

Amostra: “bola de neve”

A pesquisa desenvolve uma ferramenta para avaliação de sustentabilidade de HIS para Região Metropolitana de Recife, sendo formado pelas seguintes categorias para:

- Sustentabilidade social:
  - Localização do empreendimento: proximidade a centro comercial básico, centro médico, centro educacional, a opções de entretenimento cultural, espaço público verde;
  - Acessibilidade: calçada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida e deficiência visual, inclusive cadeirantes; circulação horizontal e vertical em áreas comuns para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida e deficiência visual; banheiros das áreas comuns adequados a pessoas com mobilidade reduzida; área privativa adequada a pessoas com mobilidade reduzida;
  - Integração social e educação ambiental: ambiente para eventos sociais; área para atividades físicas; área para lazer infantil; educação socioambiental dos usuários;
  - Segurança: guarita de segurança; sistema de segurança contra entrada de terceiros; segurança em situação de incêndio;
  - Privacidade: privacidade na UH; área externa privativa;
  - Preservação da cultura local: manutenção da herança histórica e cultural;
- Sustentabilidade ambiental:
  - Área destinada ao empreendimento: vulnerabilidade a enchentes; vulnerabilidade a deslizamento de encostas; proximidade a cursos d'água; proximidade do sistema final de esgoto a cursos e reservatórios d'água; aproveitamento de áreas comprometida

- ambientalmente; nível de recuperação de área comprometida ambientalmente;
- Planejamento de projeto: relatório de impacto ambiental; disponibilização de água tratada; exploração controlada de água; materiais reciclados e reutilizados; emprego de material biodegradável; emprego de material de menor impacto ambiental negativo; subsistemas para monitorar o consumo de água, energia elétrica e gás; sistema predial para captação e utilização de água pluvial; sistema predial para captação e utilização de água cinza; sistema predial para captação e uso de energia solar; infraestrutura para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos; usina de compostagem para reuso de resíduos sólidos orgânicos; demolição planejada da edificação;
  - Reutilização e reciclagem: utilização de água pluvial; utilização de água cinza; coleta seletiva de resíduos sólidos gerados no uso da edificação; reutilização de resíduos sólidos orgânicos gerados no uso da edificação; redução de consumo do clínquer;
  - Racionalização dos recursos naturais: consumo de água tratada; consumo de energia elétrica; consumo de energia renovável gerada no próprio empreendimento; quantidade de efluentes líquidos gerados.
  - Paisagismo: área comum destinada a solo natural com paisagismo; paisagismo com plantas nativas; arborização para sombreamento de fachadas;
  - Conforto ambiental: ilhas de calor – pisos e coberturas; transmitância térmica de paredes externas e coberturas; ventilação natural; orientação da edificação; redução do ruído externo e interno; iluminação natural e artificial;
  - Sustentabilidade econômica:
    - Inserção econômica e desenvolvimento regional: proximidade a transporte público; proximidade a centros de emprego; uso misto

- do empreendimento – atividades para geração de renda; abrigo para bicicletas; utilização de materiais produzidos por empresas locais; utilização de bens e serviços fornecidos por empresas locais; custo com uso e manutenção;
- Planejamento e desempenho a longo prazo: projetos compatibilizados; adaptabilidade do sistema estrutural e do envelope a adequações espaciais; adaptabilidade para modificações das instalações prediais; adaptabilidade para emprego de outras fontes de energia e de água; uso de materiais duráveis; desempenho do envelope da edificação; documentação entregue aos usuários do empreendimento;
  - Viabilidade técnica e financeira: realização de estudos técnico-financeiros; variação percentual no custo de construção de um empreendimento mais sustentável (AZEVEDO, 2008).

## REFERÊNCIAS

- ABDELLATIF, M. A.; OTHMAN, A. A. E. Improving the sustainability of low-income housing projects: The case of residential buildings in Musaffah commercial city in Abu Dhabi. **Emirates Journal for Engineering Research**, v. 11, n. 2, p. 47–58, 2006.
- ABED, A. R.; AWADA, E.; SEN, L. The Impact of Affordable Sustainable Housing Neighborhoods on Housing Cost Efficiency. **Journal of Sustainable Development**, v. 6, n. 9, p. 62, 2013.
- ATTIA, M. K. M. LEED as a tool for enhancing affordable housing sustainability in Saudi Arabia: The case of Al-Ghala project. **Smart and Sustainable Built Environment**, v. 2, n. 3, p. 224–250, 2013.
- AZEVEDO, N. J. D. DE. **Sistema para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído**: Aplicação à habitação de interesse social na Região Metropolitana do Recife. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Engenharia Civil, 2008.
- AZEVEDO, N. J. D. DE; RÊGO SILVA, J. J.; MACIEL SILVA, P. M. W. Definition of indicators for sustainable social housing: In search of a model. **International Journal for Housing Science and Its Applications**, v. 34, n. 2, p. 79–92, 2010.
- BODACH, S.; HAMHABER, J. Energy efficiency in social housing: Opportunities and barriers from a case study in Brazil. **Energy Policy**, v. 38, n. 12, p. 7898–7910, 2010.

- BREYSSE, J. et al. Health outcomes and green renovation of affordable housing. **Public Health Reports**, v. 126, n. SUPPL. 1, p. 64–75, 2011.
- CARVALHO, M. T. M.; SPOSTO, R. M. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 1, p. 207–225, 2012.
- CHAROENKIT, S.; KUMAR, S. Environmental sustainability assessment tools for low carbon and climate resilient low income housing settlements. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 38, p. 509–525, 2014.
- CHOHAN, A. H. et al. A Model of Housing Quality Determinants (HQD) for Affordable Housing. **Journal of Construction in Developing Countries**, v. 20, n. 1, p. 117–136, 2015.
- DENYER, D.; TRANFIELD, T. Producing a systematic review. In: Buchanan, D.A. and Bryman, A. (Eds.). **The SAGE handbook of organizational research methods**. London: SAGE, 2009.
- DEZHI, L. et al. Assessing the integrated sustainability of a public rental housing project from the perspective of complex eco-system. **Habitat International**, v. 53, p. 546–555, 2016.
- DOKIĆ, V.; GLIGORIJEVIĆ, Ž.; DAMJANOVIĆ, V. M. Č. Towards sustainable development of social housing model in Serbia: Case study of Belgrade. **Spatium**, v. 1, n. 34, p. 18–26, 2015.
- GALAL AHMED, K. Evaluation of social and cultural sustainability in typical public house models in Al Ain, UAE. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. 6, n. 1, p. 49–80, 2011.
- GAN, X. et al. How affordable housing becomes more sustainable? A stakeholder study. **Journal of Cleaner Production**, v. 162, p. 427–437, 2017.
- GUPTA, R.; KAPSALI, M. Empirical assessment of indoor air quality and overheating in low-carbon social housing dwellings in England, UK. **Advances in Building Energy Research**, v. 10, n. 1, p. 46–68, 2016.
- HERMIDA PALACIOS, M. A. et al. Valoración de la sostenibilidad urbana y el habitar en la vivienda pública en Cuenca, Ecuador. **Revista Habitat Sustentable**, v. 6, n. 2, p. 17–29, 2016.
- IBEM, E. O.; ADUWO, E. B.; AYO-VAUGHAN, E. K. Assessment of the sustainability of public housing projects in Ogun state, Nigeria: A post occupancy evaluation approach. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 6, n. 4S2, p. 523–535, 2015.
- ILESANMI, A. O. Housing, neighbourhood quality and quality of life in public housing in Lagos, Nigeria. **International Journal for Housing Science and Its Applications**, v. 36, n. 4, p. 231–240, 2012.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Quality of life and sustainability issues as seen by the population of low-income housing in the region of Campinas, Brazil. **Habitat International**, v. 30, n. 4, p. 1100–1114, 2006.

- MAKINDE, O. O. Influences of socio-cultural experiences on residents' satisfaction in Ikorodu low-cost housing estate, Lagos state. **Environment, Development and Sustainability**, v. 17, n. 1, p. 173–198, 2014.
- MCMANUS, A.; GATERELL, M. R.; COATES, L. E. The potential of the Code for Sustainable Homes to deliver genuine “sustainable energy” in the UK social housing sector. **Energy Policy**, v. 38, n. 4, p. 2013–2019, 2010.
- MUAZU, J.; OKTAY, D. Challenges and prospects for affordable and sustainable housing: The case of Yola, Nigeria. **Open House International**, v. 36, n. 3, p. 108–118, 2011.
- MULLINER, E.; SMALLBONE, K.; MALIENE, V. An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method. **Omega (United Kingdom)**, v. 41, n. 2, p. 270–279, 2013.
- PRETLOVE, S.; KADE, S. Post occupancy evaluation of social housing designed and built to Code for Sustainable Homes levels 3, 4 and 5. **Energy and Buildings**, v. 110, p. 120–134, 2016.
- PULLEN, S. et al. Developing an assessment framework for affordable and sustainable housing. **Australasian Journal of Construction Economics and Building, The**, v. 10, n. 1/2, p. 60, 2010.
- RODRIGUEZ, S. G. et al. Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. **Ambiente Construido**, v. 15, n. 4, p. 7–17, 2015.
- ROSS, N.; BOWEN, P. A.; LINCOLN, D. Sustainable housing for low-income communities: Lessons for South Africa in local and other developing world cases. **Construction Management and Economics**, v. 28, n. 5, p. 433–449, 2010.
- SCHEIDT, F. S. DA S. et al. Consideração de requisitos ambientais em empreendimentos habitacionais de interesse social: um estudo de caso. **Ambiente Construido**, v. 10, n. 1, p. 91–106, 2010.
- TALEN, E.; KOSCHINSKY, J. Is subsidized housing in sustainable neighborhoods? Evidence from Chicago. **Housing Policy Debate**, v. 21, n. 1, p. 1–28, 2011.
- WIEDMANN, F.; SALAMA, A. M.; IBRAHIM, H. G. The impact of affordable housing developments on sustainability in Gulf cities. **Open House International**, v. 41, n. 4, p. 31–38, 2016.
- WONGBUMRU, T.; DEWANCKER, B. Post-occupancy evaluation of user satisfaction: a case study of old and new public housing schemes in Bangkok. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 12, n. 2, p. 107–124, 2016.
- WU, G. et al. Integrated sustainability assessment of public rental housing community based on a hybrid method of AHP-entropy weight and cloud model. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 4, 2017.
- YILDIZ, D. Evaluating change in housing for sustainable development: Kosuyolu case in Istanbul. **Open House International**, v. 40, n. 4, p. 55–62, 2015.

## APÊNDICE B

### RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES COM O SELO CASA AZUL

Os resultados a seguir estão separados de acordo com a categoria, seguida por uma breve descrição de cada critério.

#### QUALIDADE URBANA

Quadro 25 Resultados das avaliações da categoria Qualidade urbana do Selo Casa Azul

Critério	Atendimento			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Qualidade do entorno – infraestrutura*	Sim	Sim	Sim	Sim
Qualidade do entorno – impactos*	Sim	Não	Não	Sim
Melhorias no entorno	Sim	Não	Não	Sim
Recuperação de áreas degradadas	Sim	Não	Não	Sim
Reabilitação de imóveis	Não	Não	Não	Não
<b>Total de critérios atendidos</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Notas:

\*Critérios obrigatórios.

Fonte: elaborada pela autora.

#### *Critério 1.1 – Qualidade do entorno – infraestrutura (obrigatório)*

Busca proporcionar qualidade de vida aos usuários verificando a existência, até o final da obra, de rede de abastecimento de água potável; pavimentação; energia elétrica; iluminação pública; esgotamento sanitário; drenagem; uma linha de transporte público regular a no máximo um quilômetro; dois pontos comerciais básicos (mercado e farmácia) a no máximo um quilômetro; uma escola pública de ensino fundamental a no máximo 1,5 quilômetro; um equipamento de saúde a no máximo 2,5 quilômetros; e um equipamento de lazer a no máximo 2,5 quilômetros (GOMES, 2010), atendido por todos os projetos.

#### *Critério 1.2 – Qualidade do entorno – impactos (obrigatório)*

Visa proporcionar segurança, saúde e bem-estar aos usuários, considerando a inexistência de fontes de ruído, odores e poluição em um raio de 2,5 quilômetros medidos a partir do centro geométrico do empreendimento. Caso a distância não seja

atingida, deve-se haver medidas para mitigação de tais impactos e verificação in loco (GOMES, 2010), caso do Paraisópolis, que atendeu ao critério mesmo estando localizado em uma avenida de movimento intenso. Já Terras e Moradas não atendem às exigências pois estão próximos a avenidas de grande movimento ou rodovias, além de haver indústria em um raio menor que 2,5 quilômetros em ambos os empreendimentos e não foi possível a verificação no local.

#### *Critério 1.3 – Melhorias no entorno*

Visa incentivar melhorias funcionais, estéticas e paisagísticas no entorno, sendo necessária a indicação de tais melhorias em projeto (GOMES, 2010). Foi atendida apenas por Várzea e Paraisópolis que propõe melhorias como a recuperação de vias e calçadas.

#### *Critério 1.4 – Recuperação de áreas degradadas*

Busca incentivar recuperação de áreas degradadas ambiental ou socialmente, sendo necessária a indicação de recuperação de ao menos 20% da área total do empreendimento (GOMES, 2010). Apenas Várzea e Paraisópolis propõe alguma recuperação.

#### *Critério 1.5 – Reabilitação de imóveis*

Visa incentivar a reabilitação de construções em desuso ou subutilizada, principalmente em áreas centrais, sendo necessária a indicação de reabilitação de construção em vazios urbanos (GOMES, 2010). Não foi atendido por nenhum projeto, que não foram implantados em vazios urbanos.

## PROJETO E CONFORTO

**Quadro 26 Resultados das avaliações da categoria Projeto e conforto do Selo Casa Azul**

Critério	Atendimento			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Paisagismo*	Sim	Não	Sim	Sim
Flexibilidade de projeto	–	Não	Não	Sim
Relação com a vizinhança	Não	Não	Sim	Não
Solução alternativa de transporte	Sim	Não	Não	Não
Local para coleta seletiva*	Sim	Não	Não	Sim
Equipamentos de lazer, sociais e esportivos*	Sim	Sim	Não	Sim
Desempenho térmico – vedações*	Sim	Não	Não	Sim
Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos*	Sim	Não	Não	Sim
Iluminação natural de áreas comuns	–	Sim	N/A**	Sim
Ventilação e iluminação natural de banheiros	Sim	Não	Não	Não
Adequação às condições físicas do terreno	–	Sim	Sim	Sim
<b>Total de critérios atendidos</b>	<b>7 – 10**</b>	<b>3 – 4</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

Notas:

- Não avaliado;

\* Critérios obrigatórios;

\*\* Não se aplica;

\*\*\* Total de pontos mínimo e máximo possíveis para a categoria no projeto referente.

Fonte: elaborada pela autora.

### *Critério 2.1 – Paisagismo (obrigatório)*

Visa proporcionar melhores condições de conforto térmico e visual a partir da existência de elementos paisagísticos em locais onde se pretende melhorar o desempenho térmico (LAMBERTS; TRIANA, 2010), não sendo atendido apenas pelo Terras, que não possui qualquer vegetação que ofereça melhores condições térmicas.

### *Critério 2.2 – Flexibilidade de projeto*

Visa proporcionar edifícios capazes de se adequar às necessidades dos usuários verificando a existência de projeto arquitetônico com alternativa para modificação da UH (LAMBERTS; TRIANA, 2010). Não foi avaliado no Várzea, por não ter informações suficientes, e, dentre os outros projetos, apenas Paraisópolis possui projeto para flexibilidade das UHs.



### *Critério 2.3 – Relação com a vizinhança*

Busca mitigar impactos negativos do empreendimento na vizinhança, a partir da oferta de condições adequadas de iluminação natural, ventilação e vistas externas aos edifícios do entorno pelo projeto (LAMBERTS; TRIANA, 2010), sendo atendido apenas pelo Moradas.

### *Critério 2.4 – Solução alternativa de transporte*

Busca incentivar o uso de transportes com menores impactos ambientais, verificando a existência de infraestrutura para bicicleta ou de transporte coletivo privativo no empreendimento (LAMBERTS; TRIANA, 2010), sendo que apenas o projeto Várzea possui infraestrutura para bicicleta e atende ao critério.

### *Critério 2.5 – Local para coleta seletiva (obrigatório)*

Busca incentivar a separação de resíduos recicláveis verificando a existência de local adequado para coleta, armazenamento e seleção de resíduos (LAMBERTS; TRIANA, 2010), sendo atendido apenas por Várzea e Paraisópolis.

### *Critério 2.6 – Equipamentos de lazer, sociais e esportivos (obrigatório)*

Busca incentivar prática de atividades físicas e convivência social entre os usuários com a existência de áreas de lazer, sociais ou esportivas sendo dois equipamentos para até 100 UH, quatro, para até 500 e seis quando acima de 500 UH, sendo ao menos um social de um de lazer/esportivo (LAMBERTS; TRIANA, 2010). Não foi atendido apenas pelo Moradas, que não prevê a instalação de tais equipamentos.

### *Critério 2.7 – Desempenho térmico – vedações (obrigatório)*

Busca proporcionar melhores condições de conforto térmico aos usuários, a partir do atendimento a especificações estabelecidas de acordo com a zona bioclimática do local (LAMBERTS; TRIANA, 2010), sendo zona 5 para Várzea e 3 para demais projetos (Quadro 27).

**Quadro 27 Valores de transmitância térmica (U), capacidade térmica (CT) e aberturas para ventilação e iluminação obrigatórios no Selo Casa Azul para as zonas bioclimáticas 3 e 5**

Paredes externas		Cobertura	Abertura*
U	CT	U	
$U < 3,7$ se $\alpha < 0,6$ ou $U < 2,5$ se $\alpha > 0,6$	$> 130$	$U < 2,30$ se $\alpha < 0,6$ ou $U < 1,5$ se $\alpha > 0,6$	$\geq 7\%^{**}$

Notas:

\* Porcentagem determinada pela relação da área do piso do ambiente e a área da abertura para ventilação e iluminação de quartos, salas e cozinhas.

\*\* De acordo com a atualização do manual do Selo Casa Azul. Estratégias anteriores para a zona bioclimática 3 exigiam a abertura para ventilação de 10% da área do piso para salas e 8% para quartos e cozinhas, e para iluminação, 16% da área do piso para qualquer ambiente.

Fonte: (LAMBERTS; TRIANA, 2010).

Apenas Várzea e Paraisópolis atendem às exigências. Para o Terras, a não conformidade com o critério deve-se à capacidade térmica de paredes de quartos e salas (Quadro 28) e aberturas insuficientes para ventilação e iluminação de um dos quartos. Já para o Moradas, apesar de a maioria das UHs não ter aberturas adequadas apenas para um dos quartos e cozinhas, as UHs para PNE possuem deficiência de iluminação e ventilação em ambos os quartos e, para cozinha, apenas metade da área de ventilação é alcançada (Quadro 29).

**Quadro 28 Materiais utilizados em paredes e coberturas do Terras de Mogi e tipologia relacionada no Selo Casa Azul**

Componente	Tipologia empregada	Tipologia relacionada no Casa Azul*
Paredes externas (banheiros e cozinhas)	Revestimento cerâmico interno Bloco cerâmico Argamassa externa Pintura externa na cor bege	Tipologia "g" $U = 2,58$ W/(m <sup>2</sup> K) $CT = 145$ kJ/m <sup>2</sup> K $\alpha = 0,3^{**}$
Paredes externas (outros cômodos)	Gesso interno Bloco cerâmico Argamassa externa Pintura externa na cor bege	Tipologia "h" $U = 2,55$ W/(m <sup>2</sup> K) $CT = 115$ kJ/m <sup>2</sup> K*** $\alpha = 0,3^{**}$
Cobertura	Forro de gesso Cm câmara de ar Telha de fibrocimento	Tipologia "j" $U = 1,94$ W/(m <sup>2</sup> K) $\alpha = 0,5^{****}$

Notas:

\* Fonte: (LAMBERTS; TRIANA, 2010).

\*\* Foi utilizado o valor para a cor amarela verificada na NBR 15.220/2 (ABNT, 2003).

\*\*\* Valor que não atende ao mínimo estipulado pelo Casa Azul.

\*\*\*\* Valor referente a telha de fibrocimento nova (SILVEIRA; MARINOSKI; LAMBERTS, 2012).

Fonte: elaborado pela autora.

**Quadro 29 Tipos de janelas e áreas e porcentagens de iluminação e ventilação para salas, quartos e cozinhas do Terras de Mogi e Moradas do Buriti**

Projeto	Ambiente	Tipo de janela	Área da Janela			Área do piso (m <sup>2</sup> )	Porcentagem final (%)	
			Tamanho (m)	Ventilação (%)	Iluminação (%)		Em ventilação	Em iluminação
Terras de Mogi	Sala	De correr	1,5 x 1,4	50	100	10,6	9,90	19,81
	Quarto 1	Veneziana de correr	1,0 x 1,5	50	50	11,0	6,81*	6,81*
	Quarto 2	Veneziana de correr	1,0 x 1,5	50	50	8,0	9,37	9,37
	Cozinha	De correr	1,2 x 1,0	50	100	7,8	7,69	15,38
Moradas do Buriti	Sala	Basculante	1,2 x 1,0	50	100	6,92	8,67	17,34
	Quarto 1	Veneziana de correr	1,2 x 1,0	50	50	8,74	6,86*	6,86*
	Quarto 2	Veneziana de correr	1,2 x 1,0	50	50	7,67	7,82	7,82
	Cozinha	Basculante	0,6 x 1,0	50	100	4,43	6,77*	13,54
	Sala PNE	Basculante	1,2 x 1,0	50	100	7,28	8,24	16,48
	Quarto 1 PNE	Veneziana de correr	1,2 x 1,0	50	50	8,76	6,84*	6,84*
	Quarto 2 PNE	Veneziana de correr	1,2 x 1,0	50	50	8,64	6,94*	6,94*
	Cozinha PNE	Basculante	0,6 x 1,0	50	100	7,42	4,04*	8,08

Notas:

\* Valores que não atendem ao mínimo estipulado pelo Casa Azul.

Fonte: elaborada pela autora.

### *Critério 2.8 – Desempenho térmico – orientação ao sol e ventos (obrigatório)*

Visa proporcionar melhores condições de conforto térmico aos usuários a partir do atendimento a especificações estabelecidas de acordo com a zona bioclimática do local, sendo, para a zona bioclimática 3, a não implantação de cômodos de longa permanência voltados para o sul e, para a 5, a incorporação de elementos de sombreamento em cômodos de longa permanência voltados para a face oeste, especificações que vieram após a adoção da NBR 15575 e não foram atendidos por Terras e Morada. Antes, para a zona bioclimática 3 havia a necessidade de aquecimento solar passivo e vedações internas de alta inércia térmica para o inverno e ventilação cruzada para o verão, e para a 5, vedações internas de alta inércia térmica para o inverno e ventilação cruzada para o verão (LAMBERTS; TRIANA, 2010).

### *Critério 2.9 – Iluminação natural de áreas comuns*

Busca melhorar a salubridade e diminuir consumo de energia nos ambientes internos verificando a existência de aberturas voltadas para o exterior com área de iluminação igual ou maior que 12,5% da área do piso (LAMBERTS; TRIANA, 2010). Assim, não se aplica ao Moradas, que não possui áreas comuns, e não pode ser avaliado no Várzea, por falta de informações. Foi atendido pelos outros empreendimentos, que possuem áreas comuns (escadas e corredores) abertas.

### *Critério 2.10 – Ventilação e iluminação natural de banheiros*

Busca melhorar a salubridade e diminuir consumo energético de banheiros verificando a existência de aberturas voltadas para o exterior com área de iluminação e ventilação igual ou maior que 12,5% da área do piso (LAMBERTS; TRIANA, 2010), sendo atendido apenas pelo Várzea. Terras possui janelas voltadas para o interior da UH. Paraisópolis possui UH com janelas para o exterior e UH com janelas para o interior. Moradas, apesar de ter todas as UH com janelas voltadas para o exterior, não atinge a porcentagem mínima.

### *Critério 2.11 – Adequação às condições físicas do terreno*

Busca mitigar impactos ambientais negativos no terreno com a verificação dos movimentos de terra para construção do projeto (LAMBERTS; TRIANA, 2010), não sendo possível de se avaliar no Várzea. Todos os outros projetos se adequam ou por estarem em terrenos pouco acidentados (Terras e Moradas) ou por utilizarem estratégias projetuais para tal adequação (Paraisópolis).

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Quadro 30 Resultados das avaliações da categoria Eficiência energética do Selo Casa Azul

Critério	Atendimento			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Lâmpadas de baixo consumo – áreas privativas*	Sim	Não	Não	Sim
Dispositivos economizadores – áreas comuns*	Sim	Sim	N/A**	Sim
Sistema de aquecimento solar	–	Não	Sim	Não
Sistemas de aquecimento à gás	Sim	Não	Não	Não
Medição individualizada – gás*	Sim	Sim	Sim	Sim
Elevadores eficientes	N/A	N/A	N/A	N/A
Eletrodomésticos eficientes	N/A	N/A	N/A	N/A
Fontes alternativas de energia	–	Não	Não	Não
<b>Total de critérios atendidos</b>	<b>4 – 6***</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Notas:

- Não avaliado.

\* Critérios obrigatórios.

\*\* Não se aplica.

\*\*\* Total de pontos mínimo e máximo possíveis para a categoria no projeto referente.

Fonte: elaborada pela autora.

### *Critério 3.2 – Dispositivos economizadores – áreas comuns (obrigatório)*

Verificado com a existência de dispositivos como sensores de presença, minuterias ou lâmpadas eficientes em áreas comuns (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), não se aplicando ao Moradas por não ter áreas comuns. Todos os outros projetos possuem dispositivos economizadores.

### *Critério 3.3 – Sistema de aquecimento solar*

Verificado com a existência de aquecimento solar que atenda às especificações mínimas de qualidade (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), sendo atendidos apenas pelo Moradas.

### *Critério 3.4 – Sistemas de aquecimento à gás*

Verificado com a existência de aquecimento a gás que atenda às especificações mínimas de qualidade (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), sendo atendido apenas pelo Várzea.

*Critério 3.5 – Medição individualizada – gás (obrigatório)*

Verificado com a existência de medidores de gás individuais nas UHs (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), sendo atendido por todos os projetos.

*Critério 3.6 – Elevadores eficientes*

Verificado com a existência de sistema de controle inteligente de elevadores (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), não sendo atendido por nenhum dos projetos, que não contam com elevadores.

*Critério 3.7 – Eletrodomésticos eficientes*

Verificado com o fornecimento de eletrodomésticos certificados (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), não sendo atendido por nenhum projeto, que não preveem o fornecimento de eletrodomésticos.

*Critério 3.8 – Fontes alternativas de energia*

Verificado com a existência de sistema de geração e armazenamento de energia renovável (TRIANA; PRADO; LAMBERTS, 2010), não sendo avaliado no Várzea por falta de informações. Os outros projetos não fornecem sistemas para geração e armazenamento de energias renováveis.

## CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS

**Quadro 31 Resultados das avaliações da categoria Conservação de recursos naturais do Selo Casa Azul**

Critério	Atendimento			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Coordenação modular	–	Não	Não	Sim
Qualidade de materiais e componentes*	Sim	Sim	Sim	Sim
Componentes industrializados ou pré-fabricados	–	Não	Não	Sim
Formas e escoras reutilizáveis*	Sim	Sim	–	Sim
Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD)*	Sim	Não	–	Sim
Concreto com dosagem otimizada	Não	–	–	Sim
Cimento de alto-forno (CPIII) e pozolânico (CP IV)	Sim	Sim	–	Não
Pavimentação com RCD	Não	Não	Não	Não
Madeira plantada ou certificada	Sim	Sim	–	Não
Facilidade de manutenção da fachada	–	Sim	Sim	Sim
<b>Total de critérios atendidos</b>	<b>5 – 8**</b>	<b>5 – 6</b>	<b>2 – 7</b>	<b>7</b>

Notas:

- Critérios não avaliados.

\* Critérios obrigatórios.

\*\* Total de pontos mínimo e máximo possíveis para a categoria no projeto referente.

Fonte: elaborada pela autora.

### *Critério 4.1 – Coordenação modular*

Visa reduzir perdas materiais com a elaboração de projeto com dimensões padronizadas do módulo básico internacional (JOHN, 2010), não sendo avaliado para Várzea por falta de informações. Dentre os outros projetos, apenas Paraisópolis adotou tais medidas.

### *Critério 4.2 – Qualidade de materiais e componentes (obrigatório)*

Visa evitar uso de materiais e componentes de baixa qualidade, como forma de melhorar o desempenho e reduzir desperdício, verificando a utilização de materiais e componentes de empresas certificadas pelo Programa Brasileiro de Qualidade e

Produtividade no Hábital (PBQP-H) (JOHN, 2010), sendo atendido por todos os projetos.

#### *Critério 4.3 – Componentes industrializados ou pré-fabricados*

Visa reduzir perdas de materiais, verificando a utilização de ao menos dois itens industrializados da lista: fachadas; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e escadas; e pilares e vigas (JOHN, 2010). Não foi avaliado para Várzea por falta de informações. Dentre os outros projetos, apenas Paraisópolis adotou componentes industrializados.

#### *Critério 4.4 – Formas e escoras reutilizáveis (obrigatório)*

Visa reduzir consumo de madeira, verificando a existência de projetos de formas com padrão NBR 14.931, que indica os procedimentos para execução de estruturas de concreto (ABNT, 2004), ou especificação de placas de madeira legal plastificada com regulagem de altura, selagem de topo e desmoldante industrializado ou formas reutilizáveis de especificação igual ou superior ao anterior (JOHN, 2010), não sendo avaliados para o Moradas por falta de informações. Demais projetos atendem ao critério.

#### *Critério 4.5 – Gestão de RCD (obrigatório)*

Visa reduzir quantidade de resíduos com a elaboração de um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e comprovação, ao final da respectiva obra, da destinação adequada dos resíduos (JOHN, 2010). Não avaliado para Moradas por falta de informações. Dentre os outros projetos, apenas Terras não possui PGRCC.

#### *Critério 4.6 – Concreto com dosagem otimizada*

Visa otimizar o uso de cimento e, conseqüentemente, diminuir emissões de CO<sub>2</sub>, verificando a utilização de concreto com dosagem de acordo com a NBR 7212, que estabelece requisitos para transporte, armazenamento, dosagem e mistura para concreto dosado em central (ABNT, 2012), para projetos com mais de 180 quilogramas de concreto por metro quadrado de área construída (JOHN, 2010). Terras e Moradas



não puderam ser avaliados por falta de informações. Dentre os outros projetos, apenas Paraisópolis utilizou concreto com dosagem otimizada.

*Critério 4.7 – Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)*

Busca reduzir emissões de CO<sub>2</sub> associadas à produção de clínquer, a partir da utilização de cimento CP III e CP IV para concreto estrutural e não estrutural (JOHN, 2010), não sendo avaliado para Moradas por falta de informações. Dentre os outros projetos, Várzea e Terras utilizam cimento CP III ou CP IV.

*Critério 4.8 – Pavimentação com RCD utilizados como agregados reciclados*

Visa reduzir demanda por recursos não renováveis e reduzir volume de RCD em aterros com a utilização de RCD para pavimentação (JOHN, 2010), não sendo atendido por nenhum projeto.

*Critério 4.9 – Madeira plantada ou certificada*

Visa reduzir demanda por madeira nativa com a utilização de madeiras certificadas ou de espécie exóticas plantada (JOHN, 2010), não sendo avaliado para Moradas por falta de informações. Dentre os outros projetos, Várzea e Terras utilizam madeira certificada ou plantada.

*Critério 4.10 – Facilidade de manutenção da fachada*

Visa reduzir necessidade de manutenção e consequentes impactos ambientais e econômicos com a utilização de revestimentos de fachada com vida útil superior a 15 anos (JOHN, 2010), não sendo avaliado para a Várzea por falta de informações. Dentre os outros projetos, todos utilizam materiais com vida útil superior a 15 anos.

## GESTÃO DA ÁGUA

Quadro 32 Resultados das avaliações da categoria Gestão da água do Selo Casa Azul

Critério	Atendimento			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Medição individualizada – água*	Sim	Sim	N/A**	Sim
Dispositivos economizadores – sistema de descarga*	Sim	Não	–	Sim
Dispositivos economizadores – arejadores	Sim	Não	–	Sim
Dispositivos economizadores – registro regulador de vazão	Sim	Não	–	Sim
Aproveitamento de águas pluviais	Sim	Não	Não	Não
Retenção de águas pluviais	–	Sim	Não	Sim
Infiltração de águas pluviais	–	Não	Não	Não
Áreas permeáveis*	Sim	Sim	Não	Sim
<b>Total de critérios atendidos</b>	<b>6 – 8***</b>	<b>3</b>	<b>0 – 3</b>	<b>6</b>

Notas:

- Não avaliado.

\* Critérios obrigatórios.

\*\* Não se aplica.

\*\*\* Total de pontos mínimo e máximo possíveis para a categoria no projeto referente.

Fonte: elaborada pela autora.

### *Critério 5.1 – Medição individualizada – água (obrigatório)*

Visa reduzir o consumo de água potável a partir da existência de medidores individuais, não sendo aplicável a loteamentos, que devem atender ao critério 5.8 (OLIVEIRA; ILHA, 2010), não se aplica no Moradas, que, por ser construções unifamiliares, já possui essa obrigatoriedade, e atendido por todos os projetos.

### *Critério 5.2 – Dispositivos economizadores – sistema de descarga (obrigatório)*

Visa reduzir o consumo de água potável a partir da existência de bacia sanitária com de sistema de descarga de volume nominal de seis litros e com duplo acionamento ou tecnologia inovadora com Documento de Avaliação Técnica (DATEC) em todos os banheiros e lavabos (OLIVEIRA; ILHA, 2010), não avaliado no Moradas, por falta de informações, e atendido por Várzea e Paraisópolis.

*Critério 5.3 – Dispositivos economizadores – arejadores*

Visa reduzir o consumo de água potável a partir da existência de arejadores ou tecnologia inovadora com DATec em torneiras de lavatórios e cozinhas das UHs e áreas comuns (OLIVEIRA; ILHA, 2010), não avaliado no Moradas, por falta de informações, e atendido por Várzea e Paraisópolis.

*Critério 5.4 – Dispositivos economizadores – registro regulador de vazão*

Visa reduzir o consumo de água potável a partir da existência de reguladores de vazão ou tecnologia inovadora com DATec em chuveiros e torneiras (OLIVEIRA; ILHA, 2010), não avaliado no Moradas, por falta de informações, e atendido por Várzea e Paraisópolis.

*Critério 5.6 – Aproveitamento de águas pluviais*

Visa reduzir o consumo de água potável a partir da existência de sistema de reaproveitamento de águas pluviais que gere economia mínima de 10% do consumo de água potável, com plano de gestão e abastecimento independente (OLIVEIRA; ILHA, 2010), atendido apenas pelo Várzea.

*Critério 5.7 – Retenção de águas pluviais*

Visa reduzir o consumo de água potável a partir da existência de reservatório de retenção de águas pluviais para projetos com área de terreno impermeabilizada superior a 500 metros quadrados (OLIVEIRA; ILHA, 2010), não avaliado para o Várzea, por falta de informações, e atendido por Terras e Paraisópolis.

*Critério 5.8 – Infiltração de águas pluviais*

Visa permitir o escoamento de águas pluviais a partir da existência de reservatório de retenção de águas pluviais com sistema de infiltração para projetos com área de terreno impermeabilizada superior a 500 metros quadrados (OLIVEIRA; ILHA, 2010), não avaliado para o Várzea, por falta de informações, e não atendido por nenhum dos outros projetos.

### *Critério 5.9 – Áreas permeáveis (obrigatório)*

Visa permitir o escoamento de águas pluviais a partir da existência de áreas permeáveis ao menos 10% maior do exigido pela legislação local ou, no caso de inexistência de legislação, com coeficiente de permeabilidade (CP) igual ou superior a 20%, sendo o cálculo do coeficiente de impermeabilização do solo resultado da relação entre a superfície impermeável e a superfície total do terreno, com os seguintes coeficientes:

- Superfícies totalmente impermeabilizadas: 0,9;
- Vias pavimentadas com componentes de juntas largas: 0,6;
- Vias de macadame sem alcatrão: 0,35;
- Caminhos em cascalho ou brita: 0,2;
- Superfícies arborizadas: 0,05 (OLIVEIRA; ILHA, 2010).

Com atualização das especificações, caso o projeto não atinja 10% acima da legislação local, é possível a obtenção do ponto com o atendimento ao cálculo estipulado no manual. Das avaliações, Niterói não possui taxa de permeabilidade para a região de implantação de projeto Várzea, contudo, o projeto supera os 20% estipulado pelo manual. Em Mogi Mirim, a legislação exige 15% de áreas permeáveis no empreendimento (MOGI MIRIM, 2009), assim, Terras supera em 10% as exigências ao fornecer aproximadamente 17% de áreas permeáveis. Já Moradas, cuja cidade também não possui legislação sobre áreas permeáveis, atende ao critério, ao superar as exigências do manual. Por fim, Paraisópolis encontra-se no perímetro de qualificação ambiental 9 da cidade de São Paulo, com taxa de permeabilidade de 0,15 {Citation}, assim, o projeto supera em 10% ao fornecer aproximadamente 60% de áreas permeáveis.

## PRÁTICAS SOCIAIS

**Quadro 33 Resultados das avaliações da categoria Práticas sociais do Selo Casa Azul**

Critério	Atendimento			
	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
Educação para a gestão de RCD*	Sim	Não	–	Sim
Educação ambiental dos empregados*	Sim	Não	–	Sim
Desenvolvimento pessoal dos empregados	–	Não	–	Sim
Capacitação profissional dos empregados	–	Não	–	Sim
Inclusão de trabalhadores locais	Sim	Sim	–	Sim
Participação da comunidade na elaboração do projeto	Sim	Não	–	Sim
Orientação aos moradores*	Sim	Sim	Sim	Sim
Educação ambiental dos moradores	Sim	Sim	Sim	Sim
Capacitação para gestão do empreendimento	Sim	Sim	Sim	Sim
Ações para mitigação de riscos sociais	Sim	Sim	Sim	Sim
Ações para a geração de emprego e renda	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Total de critérios atendidos</b>	<b>9 – 11**</b>	<b>6</b>	<b>5 – 11</b>	<b>11</b>

Notas:

- Não avaliado.

\* Critérios obrigatórios.

\*\* Total de pontos mínimo e máximo possíveis para a categoria no projeto referente.

Fonte: elaborada pela autora.

### *Critério 6.1 – Educação para a gestão de RCD (obrigatório)*

Visa orientar os empregados da obra quanto à gestão de RCD a partir da existência de plano educativo para gestão de RCD, vinculada à gestão de RCD (critério 4.5) (CARDOSO, 2010), não sendo avaliado no Moradas, por falta de informações, e não sendo atendido para o Terras não possui gestão de RCD.

### *Critério 6.2 – Educação ambiental dos empregados (obrigatório)*

Objetiva orientar os trabalhadores da obra quanto a estratégias sustentáveis do empreendimento, a partir de atividades educativas (CARDOSO, 2010), não sendo avaliado no Moradas, por falta de informações, e atendido por Várzea e Paraisópolis.

### *Critério 6.3 – Desenvolvimento pessoal dos empregados*

Busca melhor condições de vida de trabalhadores da obra, verificado com a existência de plano para desenvolvimento pessoal dos empregados com, no mínimo, uma ação referente a educação complementar, como alfabetização, inclusão digital, ensino de idiomas estrangeiros e Educação de Jovens e Adultos (EJA) abrangendo ao menos 20% dos trabalhadores, ou uma ação referente a cidadania, como segurança, saúde e higiene, economia doméstica e educação financeira, com carga horária mínima de 8 horas e abrangendo pelo menos 50% dos trabalhadores (CARDOSO, 2010), não sendo avaliado no Moradas, por falta de informações, e no Várzea, por estar em fase de estudo preliminar, e atendido apenas pelo Paraisópolis.

### *Critério 6.4 – Capacitação profissional dos empregados*

Objetiva melhorar condições socioeconômicas dos empregados da obra, verificando a existência de plano de capacitação profissional dos empregados, com carga horária mínima de 30 horas e ao menos 30% dos empregados (CARDOSO, 2010), não sendo avaliado no Moradas, por falta de informações, e no Várzea, por estar em fase de estudo preliminar, e atendido apenas pelo Paraisópolis.

### *Critério 6.5 – Inclusão de trabalhadores locais*

Busca melhorar condições de vida dos futuros moradores do empreendimento e do entorno com a contratação dessa população como empregados da obra, sendo no mínimo 20% do total (CARDOSO, 2010). Não foi avaliado para o Moradas, por falta de informações. Dentre os demais projetos, Várzea prevê a contratação de mão de obra local e Terras e Paraisópolis atenderam ao critério.

### *Critério 6.6 – Participação da comunidade na elaboração do projeto*

Visa promover a participação dos futuros moradores na elaboração do projeto, quando houver identificação da demanda anterior à elaboração do projeto (CARDOSO, 2010), não sendo avaliado no Moradas, por falta de informações. Terras não contou com a participação dos moradores e Várzea e Paraisópolis atendem ao critério.

*Critério 6.7 – Orientação aos moradores (obrigatório)*

Visa orientar moradores quanto à operação e manutenção do empreendimento, principalmente em relação a aspectos de sustentabilidade previstos, com a existência de, no mínimo, uma atividade informativa sobre aspectos de sustentabilidade previstos no projeto, com a inclusão do Manual do Proprietário (CARDOSO, 2010), sendo atendido por todos os projetos atendem ao critério.

*Critério 6.8 – Educação ambiental dos moradores*

Objetiva orientar moradores quanto a aspectos ambientais a partir de um plano de educação ambiental com carga horária mínima de 4 horas e participação de ao menos 80% dos moradores (CARDOSO, 2010), atendido por todos os projetos.

*Critério 6.9 – Capacitação para gestão do empreendimento*

Objetiva capacitar os moradores para gestão do empreendimento a partir de um plano com ações com carga horária mínima de 12 horas e participação de ao menos 30% da população (CARDOSO, 2010), atendido por todos os projetos.

*Critério 6.10 – Ações para mitigação de riscos sociais*

Busca fomentar a inclusão social de usuários em situação de vulnerabilidade a partir de um plano para mitigação de riscos sociais com, no mínimo, uma ação voltada para população em situação de vulnerabilidade social do empreendimento ou entorno, como alfabetização, inclusão digital, profissionalização e atividades esportivas e culturais, com carga horária mínima de 40 horas, ou para moradores do empreendimento, como atividades informativas, de conscientização e mobilização para mitigação de riscos sociais (CARDOSO, 2010), sendo atendido por todos os projetos.

*Critério 6.11 – Ações para a geração de emprego e renda*

Visa fomentar o desenvolvimento socioeconômico dos moradores a partir de um plano para geração de emprego e renda com atividades de profissionalização para inserção no mercado de trabalho ou para o associativismo/cooperativismo, com carga horária mínima de 16 horas e participação de ao menos 80% dos moradores com tal demanda (CARDOSO, 2010), atendido por todos os projetos.

## APÊNDICE C

### EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS PELO SELO CASA AZUL

Até o término desta pesquisa, houve 13 empreendimentos habitacionais certificados pelo Selo Casa Azul e com avaliação disponibilizada no site da CEF<sup>14</sup>. Esses empreendimentos foram classificados de acordo com a localização, se são HIS ou são destinados para faixas de renda superiores, se são financiados por meio do PMCMV, número de UHs, quantidade de critérios atendidos e nível obtido (Quadro 34). Também são apresentados os critérios atendidos por cada (Quadro 35).

**Quadro 34 Dados de empreendimentos certificados com Selo Casa Azul e disponibilizados no site da CEF**

#	Nome do empreendimento	Localização	HIS	PMCMV	Número de UHs	Quantidade de critérios	Nível
i	Pérola da Pedra	Palhoça - SC			80	36	Ouro
ii	Arthe Azul	Teresina - PI			24	31	Ouro
iii	Residencial Bela Cintra	São Paulo - SP			112	34	Ouro
iv	Edifício HAB2 - Chapéu Mangueira	Rio de Janeiro - RJ	x		16	33	Ouro
v	Residencial Guaratinguetá	Santo André - SP	x	x	880	35	Ouro
vi	Condomínios E e G – C. Paraisópolis	São Paulo - SP	x		117	39	Ouro
vii	Residencial Bonelli	Joinville - SC			45	32	Ouro
viii	Residencial Brahma	Guaranhuns - PE			131	29	Ouro
ix	Residencial Parque Jequitibá	Vitória - ES			62	33	Ouro
x	Ville Barcelona	Betim - MG		x	32	29	Prata
xi	Residencial Lazise	Maringá - PR			180	30	Ouro
xii	Multiporto Indianópolis	Curuaru – PE		x	224	35	Ouro
xiii	Residencial Di Pietra	São Paulo - SP			255	30	Ouro

Fonte: Elaborada pela autora

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 7 de dezembro de 2017.





Critérios		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x	xi	xii	xiii	Total
	6.7*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
	6.8			x	x	x	x	x	x			x	x		8
	6.9		x	x	x	x	x	x					x		7
	6.10			x			x								2
	6.11						x								1

Notas:

\* Critérios obrigatórios.

\*\* Critérios obrigatórios para faixa 1 do PMCMV.

Fonte: Elaborado pela autora

## APÊNDICE D

### RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES COM O HQI

Os resultados das avaliações do HQI estão separados por indicadores, com os resultados finais no final. Cada indicador possui seções com pesos correspondentes e questões avaliadas. As questões dentro de uma mesma seção não possuem o mesmo peso e os arquivos utilizados não indicam qual o peso específico de cada. Assim, não foi possível determinar o resultado correspondente, apenas o resultado final do indicador. Os resultados parciais apresentados são apenas para ilustração do melhor desempenho na seção, e não o peso que tal seção representa para a avaliação do projeto.

#### LOCALIZAÇÃO

*Necessidades – serviços de suporte*

Peso no indicador: 20%

Avalia a proximidade do local do projeto a unidades de saúde, serviços de alimentação e espaços comunitários com as seguintes questões:

- 1.1.1 Is there a healthcare facility or GP practice very near (within 500m)?
- 1.1.2 Is there a healthcare facility or GP practice fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.3 Is there a public house, restaurant or cafe within 1km?
- 1.1.4 Is there a place of worship or community hall or centre within 1km? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas, sendo Paraisópolis o projeto com melhor desempenho (Quadro 36).

**Quadro 36 Respostas das questões referentes à existência de serviços de suporte do indicador Localização do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
1.1.1	Sim	Não	Não	Sim
1.1.2	Não	Não	Não	Sim
1.1.3	Sim	Sim	Sim	Sim
1.1.4	Sim	Não	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

#### *Necessidades – comércio*

Peso no indicador: 20%

Avalia a proximidade do local do projeto a comércios locais, agências de correios, telefone público, bancos e centros comerciais com as seguintes questões:

- 1.1.5 Is there local retail outlets – e.g. food or newsagent – very near (within 500m)?
- 1.1.6 Is there local retail outlets – e.g. food or newsagent – fairly near (500m to 1km)?
- 1.1.7 Is there a post office very near (within 500m)?
- 1.1.8 Is there a post office fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.9 Is there a public telephone very near (within 500m)?
- 1.1.10 Is there a cash-point/bank very near (within 500m)?
- 1.1.11 Is there a major commercial centre or 'high street' within 2 km? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas, sendo Várzea e Morados os projetos com melhores desempenhos (Quadro 37).

**Quadro 37 Respostas das questões referentes à existência de comércio do indicador Localização do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
1.1.5	Sim	Sim	Sim	Sim
1.1.6	Não	Sim	Sim	Sim
1.1.7	Sim	Não	Não	Não
1.1.8	Não	Não	Não	Não
1.1.9	Sim	Sim	Sim	Não
1.1.10	Sim	Não	Não	Sim
1.1.11	Não	Não	Sim	Não
<b>Resultado parcial</b>	<b>57%</b>	<b>43%</b>	<b>57%</b>	<b>43%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

*Necessidades – escolas*

Peso no indicador: 10%

Avalia a proximidade do local do projeto a escolas públicas com as seguintes questões:

- 1.1.12 Is there a pre-school/nursery very near (within 500m)?
- 1.1.13 Is there a pre-school/nursery fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.14 Is there a primary school very near (within 500m)?
- 1.1.15 Is there a primary school fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.16 Is there a secondary school within 1km?
- 1.1.17 Is there a secondary school more than 1km but within 2 km? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas, sendo Paraisópolis o projeto com melhor desempenho (Quadro 38).

**Quadro 38 Respostas das questões referentes à existência de escolas do indicador Localização do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
1.1.12	Sim	Não	Sim	Sim
1.1.13	Não	Sim	Sim	Sim
1.1.14	Sim	Não	Sim	Sim
1.1.15	Não	Sim	Sim	Sim
1.1.16	Não	Não	Sim	Sim
1.1.17	Não	Sim	Não	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>33%</b>	<b>50%</b>	<b>83%</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

*Necessidades – lazer*

Peso no indicador: 10%

Avalia a proximidade do local do projeto a áreas de lazer com as seguintes questões:

- 1.1.18 Are there toddler play areas within sight of family houses?
- 1.1.19 Are there play facilities for 5 – 12s very near (within 500m)?
- 1.1.20 Are there play facilities for 5 – 12s fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.21 Are there play facilities for over 12s very near (within 500m)?
- 1.1.22 Are there play facilities for over 12s fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.23 Is there a park/public open space within 1 km?
- 1.1.24 Is there a leisure/sports facility (eg pool or gym or playing fields etc.) within 1 km? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas, sendo Várzea e Paraisópolis os projetos com melhores desempenhos (Quadro 39).

**Quadro 39 Respostas das questões referentes à existência de lazer do indicador Localização do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
1.1.18	Sim	Não	Não	Não
1.1.19	Sim	Não	Não	Sim
1.1.20	Não	Não	Não	Sim
1.1.21	Sim	Não	Não	Sim
1.1.22	Não	Não	Não	Sim
1.1.23	Sim	Não	Sim	Não
1.1.24	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>71%</b>	<b>14%</b>	<b>29%</b>	<b>71%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

#### *Necessidades – transporte público*

Peso no indicador: 20%

Avalia a proximidade do local do projeto a pontos de acesso ao transporte público com as seguintes questões:

- 1.1.25 Is there a bus or tram stop very near (within 500m)?
- 1.1.26 Is there a bus or tram stop fairly near (between 500m and 1 km)?
- 1.1.27 Is there a train or underground station very near (within 500m)?
- 1.1.28 Is there a train or underground station fairly near (between 500m to 1km)? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas, sendo Paraisópolis o projeto com melhor desempenho (Quadro 40).

**Quadro 40 Respostas das questões referentes à existência de transporte público do indicador Localização do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
1.1.25	Sim	Sim	Sim	Sim
1.1.26	Sim	Sim	Sim	Sim
1.1.27	Não	Não	Não	Sim
1.1.28	Não	Não	Não	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

### Impactos

Peso no indicador: 10%

Avalia a proximidade do local do projeto a fontes de impacto nocivos à saúde humana e poluição com as seguintes questões:

- 1.2.1 Is there a refuse tip and/or ground contamination within 500m?
- 1.2.2 Is there an industry generating smells or potential health hazards within 500m?
- 1.2.3 Is there a derelict site – institutional/industrial/other within 500m?
- 1.2.4 Are there high voltage overhead power lines within 500m?
- 1.2.5 Are there polluted waterways within 250m?
- 1.2.6 Is the site in a sea or river flood plain, within 3m (vertical) from high water level? (NAHP, 2008).

Ao contrário das seções anteriores, nesta parte a maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas negativas, sendo Várzea e Terras os projetos com melhores desempenhos (Quadro 41).

**Quadro 41 Respostas das questões referentes à existência de fontes de impacto do indicador Localização do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
1.2.1	Não	Não	Não	Não
1.2.2	Não	Não	Não	Não
1.2.3	Não	Não	Sim	Sim
1.2.4	Não	Não	Não	Não
1.2.5	Não	Não	Não	Não
1.2.6	Não	Não	Não	Não
<b>Resultado parcial</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

### Fontes de ruído

Peso no indicador: 10%

Avalia a proximidade do local do projeto a fontes de ruídos com as seguintes questões:

- 1.3.1 Is there a bus route or major road within 20m?
- 1.3.2 Is there a major road within 50m?
- 1.3.3 Is there a motorway within 150m?
- 1.3.4 Is there a railway within 150m?
- 1.3.5 Is the site within the 69 Leq noise contour line of an airport?
- 1.3.6 Is there industry generating noise within 150m?
- 1.3.7 Is there an outdoor leisure facility (playing field pool etc.) within 150m? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas negativas. Nesta seção também é necessária a inclusão da porcentagem do terreno atingida por tais ruídos. Das fontes listadas, Várzea não possui proximidade com nenhuma, tendo o melhor desempenho. Terras possui todo o terreno próximo a rotas de ônibus e grande avenida, Moradas também possui a totalidade do terreno próxima a rotas de ônibus e Paraisópolis possui cerca de 25% do terreno com distância menor que a recomendada a rotas de ônibus e cerca de 70% a grande avenida.

## TERRENO – IMPACTO VISUAL

### *Impacto visual*

Peso no indicador: 33%

Avalia aspectos visuais do projeto em relação ao entorno com as seguintes questões:

- |     |   |
|-----|---|
| 2.1 | Does the site scale and concept fit well with the surrounding area?   |
| 2.2 | Are the buildings in context with local buildings, street patterns (form, mass, detail and materials)?  |
| 2.3 | Do the buildings enhance the local environment?   |
| 2.4 | Are elements associated with the overall site (lighting, street furniture, street names and direction signs, curbs, benches/seats etc.) well detailed, co-ordinated with each other and carefully located |
| 2.5 | Are external elements associated with the dwellings (walls and fences, garages, refuse bin screening, electricity meter boxes, drainpipes, handrails etc.) well detailed and co-ordinated?                |
| 2.6 | Are existing important elements (natural or man-made) protected, to give the site maturity?   |
| 2.7 | Are any elements that could confer a special identity to the site used to do so?  |
| 2.8 | Is it easy to understand how to enter and move about the site? (NAHP, 2008).  |

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas. Algumas questões não se aplicam a todos os projetos, sendo possível desativá-las, e referem-se a baixa qualidade do entorno (2.1 e 2.2), inexistência de elementos urbanos por ser projeto em malha urbana estabelecida (2.4), inexistência de elementos paisagísticos importantes que tragam personalidade para o local (2.6) e inexistência de complexidade de movimentação por ser um projeto em área urbana já consolidada, (2.8). Várzea possui o melhor desempenho (Quadro 42).



**Quadro 42 Respostas das questões referentes a impactos visuais do indicador Impacto visual do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
2.1	Sim	Sim	Sim	N/A
2.2	Sim	Sim	Sim	N/A
2.3	Sim	Sim	Sim	Sim
2.4	Sim	N/A*	Não	Sim
2.5	Sim	Não	Não	Sim
2.6	Sim	N/A	N/A	N/A
2.7	Sim	Não	Não	Sim
2.8	Sim	N/A	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>100%</b>	<b>38%</b>	<b>50%</b>	<b>63%</b>

Notas:

\*Não se aplica

Fonte: elaborado pela autora.

### Layout

Peso no indicador: 33%

Avalia o projeto urbano em relação ao entorno com as seguintes questões:

- 2.9 Is overlooking of habitable rooms avoided e.g. 50% of units with at least 10m away from other buildings or public spaces, including pedestrian routes?
- 2.10 Are buildings (houses, flats garages others) arranged to protect residents from external noise?
- 2.11 Are units grouped to take best advantage of local topography?
- 2.12 Has best advantage been taken of sunshine for views, heat and light in outdoor areas and in dwellings?
- 2.13 Are there distant or varied views from public areas?
- 2.14 Is the number of dwellings that share access (e.g. houses: driveway or courtyard; flats: landing or corridor) always 5 or fewer?
- 2.15 Is the number of dwellings that share access from a cul-de-sac, or vertical access route in a block of flats always 15 or fewer?
- 2.16 Is the private/shared open space enclosed within unit boundaries, well designed in shape, dimension and location?
- 2.17 Do different public areas have specific differentiated characters?
- 2.18 Are refuse and bin storage areas convenient and inconspicuous?
- 2.19 Is communal bin storage serviced by tap and drainage for cleaning? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada ao maior número de respostas positivas. Questões não aplicáveis referem-se à inexistência ou existência de apenas uma área pública no projeto (2.13 e 2.17), inexistência de áreas livres compartilhadas (2.16) e a inexistência de local para coleta de resíduos (2.19). Várzea possui o melhor desempenho (Quadro 43).

**Quadro 43 Respostas das questões referentes ao layout de implantação do indicador Impacto visual do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
2.9	Não	Não	Não	Não
2.10	Não	Não	Não	Não
2.11	Sim	Sim	Sim	Sim
2.12	Não	Não	Não	Não
2.13	Sim	N/A*	Sim	Sim
2.14	Sim	Não	Sim	Sim
2.15	Sim	Não	Sim	Sim
2.16	Sim	Não	N/A	Sim
2.17	Sim	N/A	N/A	N/A
2.18	Não	Não	Não	Não
2.19	N/A	Não	N/A	N/A
<b>Resultado parcial</b>	<b>55%</b>	<b>9%</b>	<b>36%</b>	<b>45%</b>

Notas:

\*Não se aplica

Fonte: elaborado pela autora.

### *Paisagem*

Peso no indicador: 33%

Avalia o projeto paisagístico com as seguintes questões:

- 2.20 Are there hard surfaces or soft landscaping in the scheme?
- 2.21 Is there varied planting to create visual interest in different seasons using height, colour, texture?
- 2.22 Has planting been related to climatic conditions to provide wind protection and/or shade?
- 2.23 Are there trees in the public open areas or streets?
- 2.24 Is screening provided for in-curtilage and grouped parking (rails, fences, planting)?
- 2.25 Are planted/grassed areas provided appropriate for the likely visage?
- 2.26 Does layout of site discourage 'cutting corners' across landscape and/or private space?
- 2.27 Has a qualified landscape architect been used to create or assess the landscape design?
- 2.28 Are hard surfaces varied – to suit relation to buildings or identify larger areas with different uses?
- 2.29 Is landscaping able to be easily and cost effectively maintained?
- 2.30 Is water (e.g. pool, stream, fountain etc.) incorporated into the site and appropriately protected?
- 2.31 Do all the 'Yes' answers above apply to 100% of the site? (NAHP, 2008).

A maior pontuação está relacionada à maior quantidade de respostas positivas. Critério não aplicável está relacionado com a inexistência de estacionamentos (2.24). Várzea e Paraisópolis possuem os melhores desempenhos (Quadro 44).

**Quadro 44 Respostas das questões referentes à paisagem do indicador Impacto visual do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
2.20	Sim	Sim	Sim	Sim
2.21	Sim	Não	Sim	Sim
2.22	Sim	Não	Sim	Sim
2.23	Sim	Não	Sim	Sim
2.24	Não	Não	Não	N/A*
2.25	Sim	Não	Sim	Sim
2.26	Sim	Sim	Sim	Sim
2.27	Sim	Não	Não	Sim
2.28	Sim	Sim	Sim	Sim
2.29	Sim	Sim	Sim	Sim
2.30	Não	Não	Não	Não
2.31	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>83%</b>	<b>42%</b>	<b>75%</b>	<b>83%</b>

Nota:

\*Não se aplica

Fonte: elaborado pela autora.

## TERRENO – ÁREAS LIVRES

### *Segurança no terreno*

Peso no indicador:

- 20% quando todas as próximas seções são aplicáveis;
- 30% quando não há apartamentos;
- 40% quando não se destina para famílias com crianças;
- 50% quando ambas características anteriores estão presentes.

Para o Moradas, esta parte possui peso de 30%, para o restante, 20%, com avaliação da segurança externa no projeto com as seguintes questões:

- 3.1.1 Are spaces between buildings planned for specific uses?
- 3.1.2 Are boundaries between public and private spaces clear?
- 3.1.3 Are spaces that are to be shared by residents but not for the general public clearly defined?

- 3.1.4 Is casual intrusion by non-residents beyond clearly defined public areas discouraged – eg using barriers, 'gates', concierges or security systems?
- 3.1.5 Is site route network designed to discourage strangers and hinder escape?
- 3.1.6 Is best advantage taken of opportunities for private open space?
- 3.1.7 Do unit boundaries consist of strongly built walls or railings to deter intruders and vandalism?
- 3.1.8 Is main entrance clearly visible and hiding places, near front doors and pedestrian routes, avoided?
- 3.1.9 Does building grouping, position of windows or cameras allow surveillance of unexpected visitors?
- 3.1.10 Does building grouping and position of windows allow supervision of open space and play?
- 3.1.11 Are vulnerable points on buildings visible by other residents or passers by? (NAHP, 2008).

A maior pontuação relaciona-se ao maior número de respostas positivas. Questões não aplicáveis referem-se à inexistência de áreas livres compartilhadas (3.1.3) e de áreas de lazer (3.1.10). Várzea possui o melhor desempenho (Quadro 45).

#### *Áreas compartilhadas em apartamentos*

Peso no indicador: 10%

Avalia a qualidade e adequação de áreas internas compartilhadas com as seguintes questões:

- 3.1.1 Are flats with internal shared areas included?
- 3.1.2 Are halls and corridors in blocks of flats well lit (both natural and artificial light)?
- 3.1.3 Are vandal and graffiti resistant glass/finishes used to 2000mm from the ground?
- 3.1.4 Is there an entry phone or other security system to main entrances of blocks of flats?
- 3.1.5 Is 9 sq m or more available for a concierge desk in the main entrance hall of large (20+) blocks? (NAHP, 2008).

**Quadro 45 Respostas das questões referentes à segurança do indicador Terreno – áreas livres do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
3.1.1	Sim	Sim	Não	Sim
3.1.2	Sim	Sim	Não	Sim
3.1.3	Sim	Sim	N/A*	Sim
3.1.4	Sim	Sim	Não	Sim
3.1.5	Sim	Não	Sim	Não
3.1.6	Não	Não	Sim	Não
3.1.7	Não	Não	Não	Não
3.1.8	Sim	Não	Sim	Não
3.1.9	Não	Não	Sim	Não
3.1.10	Sim	Sim	N/A	Sim
3.1.11	Não	Sim	Sim	Não
<b>Resultado parcial</b>	<b>64%</b>	<b>55%</b>	<b>45%</b>	<b>45%</b>

Nota:

\*Não se aplica

Fonte: elaborado pela autora.

Caso a resposta para a primeira questão seja negativa, as questões seguintes não são aplicáveis, como no caso do Moradas. Quando positiva, a maior pontuação relaciona-se ao maior número de respostas positivas. Questões não aplicáveis referem-se à inexistência de condomínio com poucos edifícios (3.1.16). Terras possui o melhor desempenho (Quadro 46).

**Quadro 46 Respostas das questões referentes a áreas compartilhadas de apartamentos do indicador Terreno – áreas livres do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
3.1.12	Sim	Sim	Não	Sim
3.1.13	Não	Sim	N/A*	Sim
3.1.14	Não	Não	N/A	Não
3.1.15	Não	Sim	N/A	Não
3.1.16	N/A	Sim	N/A	N/A
<b>Resultado parcial</b>	<b>20%</b>	<b>80%</b>	<b>0%</b>	<b>40%</b>

Nota:

\*Não se aplica

Fonte: elaborado pela autora.

### *Áreas de lazer infantil*

Peso no indicador: 20%

Avalia a qualidade e adequação de áreas de lazer infantil com as seguintes questões:

- 3.1.6 Is housing designed for households with children?
- 3.1.7 Are play areas provided for 2–5 year olds within sight of 100% of family dwellings?
- 3.1.8 Are play areas provided for 5–12 year olds – at a minimum of one for 40 dwellings?
- 3.1.9 Are play areas fitted with play equipment for the age group?
- 3.1.10 Is energetic play provided for – e.g. by adventure playground, cycle paths, etc.?
- 3.1.11 Are play areas and public spaces sited to avoid nuisance to neighbours?
- 3.1.12 Do all the 'yes' answers above all apply to 100% of site? (NAHP, 2008).

Caso a resposta para a primeira questão seja negativa, as questões seguintes não são aplicáveis. Quando positiva, a maior pontuação relaciona-se ao maior número de respostas positivas. Várzea e Paraisópolis possuem os melhores desempenhos (Quadro 47).

**Quadro 47 Respostas das questões referentes a áreas de lazer infantil do indicador Terreno – áreas livres do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
3.1.17	Sim	Sim	Sim	Sim
3.1.18	Não	Não	Não	Não
3.1.19	Sim	Não	Não	Sim
3.1.20	Não	Não	Não	Não
3.1.21	Sim	Sim	Não	Sim
3.1.22	Não	Não	Não	Não
3.1.23	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>57%</b>	<b>43%</b>	<b>29%</b>	<b>57%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

Para esta seção a pontuação refere-se ao número de UHs que se adequem às questões, sendo que, a ordem de apresentação das questões está relacionada com o aumento da pontuação, i.e., a segunda questão de cada bloco oferece maior pontuação que a primeira, a terceira maior que a segunda, e assim por diante. Para o primeiro bloco, referente ao tamanho de áreas livres privativas, Várzea, Terras e Paraisópolis não possuem tal área, sendo todas as UHs relacionadas à questão 3.2.1. Já as UHs do Moradas, possuem grandes áreas livres privativas, relacionando-se à questão 3.2.4, recebendo maior pontuação. Para o segundo bloco, referente a áreas

livres compartilhadas, o resultado é oposto, com Moradas não tendo tal área, sendo todas as UHs relacionadas à questão 3.2.7, Terras possui áreas livres compartilhadas pequenas, adequando-se à questão 3.2.8 e Várzea e Paraisópolis possuem grandes áreas livres compartilhadas, adequando-se à questão 3.2.9.

#### *Características de jardins e áreas livres privativas e compartilhadas*

Peso no indicador: 9%

Avalia segurança e adequação de áreas livres com as seguintes questões:

- 3.2.1 Robust principal (usually rear) private open space, boundary fences or walls 1.2 m side, 1.8 m rear 0
- 3.2.2 Second private open space or shared open space with boundary fences/walls not less than 700 mm high
- 3.2.3 Privacy screen 1.8 m high to within 2m of house wall
- 3.2.4 Lockable gates to open space same height as open space boundaries
- 3.2.5 External lockable storage suitable for large items (eg bicycles)
- 3.2.6 Facilities for water recycling for garden use in open space
- 3.2.7 Outside tap with suitable drainage
- 3.2.8 Outside electricity supply
- 3.2.9 Secure access from front to rear open space without going through house
- 3.2.10 Clothes drying facility with access path with no level change (NAHP, 2008).

A pontuação refere-se ao número de UHs que se adequem a cada questão, sendo que, quanto maior o número de adequações, maior a pontuação. A questão 3.2.11 não se aplica ao Moradas, que não possui áreas livres compartilhadas, e possui adequação aos outros projetos. Já as questões de 3.2.13 a 2.2.19 não se aplicam aos outros projetos, que não possuem áreas livres privativas. Moradas possui adequação às questões 3.2.18 e 3.2.19, o que lhe confere melhor desempenho na seção.

#### *Estacionamentos*

Peso no indicador: 25%

Avalia a adequação e segurança de vagas de estacionamento com três blocos de questões:

- Type of main/sole car parking provision for units
- 3.3.1 No provision within 100 metres of front door
- 3.3.2 Underground garages
- 3.3.3 Only public road hard standing available – 30 to 100m beyond front door
- 3.3.4 Only public road hard standing available – within 30m of front door

- 3.3.5 Grouped hard standing more than 30m from unit or block (flats) or underground garages only accessible by residents
  - 3.3.6 Grouped hard standing within 30m of unit
  - 3.3.7 Grouped garages within 30m of unit or block (flats)
  - 3.3.8 Hardstanding outside building plot but clearly related to dwelling
  - 3.3.9 Hardstanding within unit or building plot
  - 3.3.10 Car port within unit or building plot
  - 3.3.11 Garage within unit or building plot
- Quality of car parking provision
- 3.3.12 A large car space is provided (3.3m x 4.8m) or easily capable of achieving 3.3m in width
  - 3.3.13 Car space further than 2m from window of a habitable room
  - 3.3.14 Car space is secure
  - 3.3.15 Car space provides easy access directly to garden without passing through dwelling
  - 3.3.16 Car space does not 'dominate' elevation – eg less than half width of elevation
  - 3.3.17 Grouped parking is clearly identified with the dwellings it serves
- Dispersed visitor parking
- 3.3.18 Small amount of clearly defined visitor parking provided (less than one space per three dwellings)
  - 3.3.19 Fair amount of clearly defined visitor parking provided (more than one space per three dwellings) (NAHP, 2008).

A pontuação refere-se ao número de UHs que se adequem a cada questão. Para o primeiro bloco, a ordem de apresentação das questões está relacionada com o aumento da pontuação. Várzea possui  $\frac{3}{4}$  das UHs com adequação a 3.3.1 e  $\frac{1}{4}$  com adequação a 3.3.6. Terras possui todas as UHs com adequação a 3.3.5, Moradas a 3.3.10 e Paraisópolis a 3.3.3. Assim, Moradas é o projeto com melhor desempenho. Para o segundo bloco, Várzea adequa-se a 3.3.12, 3.3.13, 3.3.14 e 3.3.16, Terras a 3.3.14 e 3.3.15, Moradas não se adequa apenas a 3.3.13 e Paraisópolis a nenhuma das questões, pois não possui vagas de estacionamento no projeto. Assim o melhor desempenho é novamente de Moradas. Para o último bloco, nenhum dos projetos prevê a inclusão de vagas de estacionamento para visitantes.

## **TERRENO – ROTAS E MOVIMENTO**

### *Rotas e movimento*

Peso no indicador: 50%

Avalia a adequação e segurança de rotas para veículos e pedestres com as seguintes questões:



## General

- 4.1.1 Do routes connect with the surrounding neighbourhood (eg cul-de-sacs accessing more than 25 units avoided)?
- 4.1.2 Is the hierarchy of routes clear?
- 4.1.3 Are road, place and building names and unit numbers clear, visible and legible and sited appropriately in relation to buildings?
- 4.1.4 Do routes take advantage of vistas/landmarks within or around the project site?

## Vehicles

- 4.1.5 Are appropriate traffic calming measures used to control vehicle speed?
- 4.1.6 Is vehicle segregation possible to help pedestrians (eg young children) to use safe routes?
- 4.1.7 Can large, emergency or service vehicles come within 30m of all front doors of units or flats?
- 4.1.8 Are there spaces for refuse and service/delivery vehicles to stand without blocking routes?
- 4.1.9 Do routes facilitate and encourage cycling (cycle lanes, barriers to cars that cyclist can pass)?

## Pedestrians

- 4.1.10 Are public spaces connected by clear, well lit and hard surface routes?
- 4.1.11 Is lighting appropriately related to buildings and easy to maintain?
- 4.1.12 Does position of lighting prevent 'pools' of darkness where people walk both outside and in common parts of flats?
- 4.1.13 Are kerbs dropped where foot paths cross roads?
- 4.1.14 Do all the answers in 4.1 above apply to 100% of site? (NAHP, 2008).

A maior pontuação relaciona-se ao maior número de respostas positivas, sendo Várzea o projeto com melhor desempenho (Quadro 48).

**Quadro 48 Respostas das questões referentes a rotas e movimento do indicador Terreno – rotas e movimento do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
4.1.1	Sim	Sim	Sim	Sim
4.1.2	Sim	Sim	Sim	Sim
4.1.3	Não	Não	Sim	Não
4.1.4	Sim	Não	Não	Sim
4.1.5	Sim	Não	Não	Sim
4.1.6	Sim	Sim	Sim	Sim
4.1.7	Sim	Sim	Sim	Sim
4.1.8	Sim	Sim	Sim	Sim
4.1.9	Sim	Não	Não	Não
4.1.10	Sim	Sim	Não	Sim
4.1.11	Não	Não	Não	Não
4.1.12	Sim	Não	Não	Não
4.1.13	Sim	Sim	Sim	Sim
4.1.14	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>86%</b>	<b>57%</b>	<b>57%</b>	<b>71%</b>

Fonte: elaborada pela autora.

#### *Acesso à unidade*

Peso no indicador: 50%

Avalia a acessibilidade universal do projeto com as seguintes questões:

Are the following requirements met over the site as a whole?

- 4.2.1 Pedestrian routes and garden paths – firm, even, slip-resistant finish, distinctive texture/colour
- 4.2.2 Pedestrian routes and garden paths – width 900mm minimum
- 4.2.3 Gradient for essential ramps – max 5m at 1:12 or 10m at 1:15 or 1:20 if over 10m
- 4.2.4 Where ramps are used, are alternative steps with handrails provided?
- 4.2.5 Rails for essential steps and rise max. 170mm plus going min. 280mm
- 4.2.6 Level changes protected from adjacent drop by handrail if drop exceeds 380mm
- 4.2.7 Dropped kerbs for main footpaths and dwelling access positions

Are the following requirements met for the site as a whole?

- 4.2.8 Paths with gradients of less than 1:12 throughout
- 4.2.9 Paths with minimum width of 1000mm

Are the following requirements met for the dwelling entrance approach?

- 4.2.10 Gateways min width 850mm and no step
- 4.2.11 Convenient wheelchair accessible parking space within 30m of main entrance for 10% of units

- 4.2.12 Any slope to external doors to be gentle with level platform 1200x1200mm clear of door swing
- 4.2.13 Canopy/porch over main entrance with light.
- 4.2.14 External thresholds nominally flat – max. 15mm upstand weather bar
- 4.2.15 Main front door 800mm clear width between blade and stop-swings
- 4.2.16 Other external doors 750 mm clear between blade and stop-swings
- 4.2.17 Lifts for dwellings with entrances over 3m from ground level for wheelchair plus accompanying person, i.e. min 1100mm x 1400mm

Are the following recommended standards met for the dwelling entrance approach?

- 4.2.18 Approach to all external doors to be level
- 4.2.19 Convenient wheelchair accessible parking space within 30m of main entrance for 100% of units
- 4.2.20 Lift to all dwellings with entrances above ground level
- 4.2.21 All dwellings with private entrance at ground floor level
- 4.2.22 Main front doors with a 300mm return (in addition to the required 800mm width)
- 4.2.23 Do all the answers in 4.2 (exc 4.2.11) above apply to 100% of site? (NAHP, 2008).

A maior pontuação relaciona-se ao maior número de respostas positivas. Questões não aplicáveis referem-se a inexistência de vagas de estacionamento (4.2.3), de rampas (4.2.4) e de portões (4.2.10) e a localização das entradas das UHs no nível térreo (4.2.17 e 4.2.20). Várzea, Terras e Paraisópolis tiveram desempenho prejudicado por não garantir o acesso universal a todos os andares do empreendimento, assim, Moradas possui o melhor desempenho (Quadro 49).

**Quadro 49 Respostas das questões referentes a acesso à unidade do indicador Terreno – rotas e movimento do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
4.2.1	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.2	Não	Sim	Sim	Sim
4.2.3	Sim	Sim	Sim	N/A*
4.2.4	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.5	Sim	Sim	N/A	Sim
4.2.6	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.7	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.8	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.9	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.10	Sim	Sim	N/A	Sim
4.2.11	Não	Sim	Sim	Sim
4.2.12	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.13	Sim	Sim	Não	Sim
4.2.14	Não	Sim	Sim	Sim
4.2.15	Sim	Não	Sim	Não
4.2.16	Não	Não	Sim	Não
4.2.17	Não	Não	N/A	Não
4.2.18	Sim	Sim	Sim	Sim
4.2.19	Não	Não	Sim	Não
4.2.20	Não	Não	N/A	Não
4.2.21	Não	Não	Sim	Não
4.2.22	Sim	Não	Não	Não
4.2.23	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>61%</b>	<b>65%</b>	<b>70%</b>	<b>61%</b>

Nota:

\* Não se aplica

Fonte: elaborada pela autora.

## UNIDADE – TAMANHO

### *Tipo de unidade por área*

Peso no indicador: 75%

Para esta seção deve-se indicar o número de UHs que:

- (i) Supere a maior área em mais de 10%, tendo fator de pontuação de 100%;
- (ii) Supere a maior área em 10%, tendo fator de pontuação de 75%;
- (iii) Adeque-se à área indicada, tendo fator de pontuação de 50%;

- (iv) Seja até 10% menor que a menor área, tendo fator de pontuação de 25%;
- (v) Seja mais de 10% menor que a menor área, tendo fator de pontuação de 0.

Em relação aos itens:

5.1.1	1 bedspace 30 to 35 sq m
5.1.2	2 bedspace 45 to 50 sq m
5.1.3	3 bedspace 57 to 67 sq m
5.1.4	4 bedspace 67 to 75 sq m
5.1.5	5 bedspace 1 storey 75 to 85 sq m
5.1.6	5 bedspace 2 storey 82 to 85 sq m
5.1.7	5 bedspace 3 storey 85 to 95 sq m
5.1.8	6 bedspace 1 storey 85 to 95 sq m
5.1.9	6 bedspace 2 storey 95 to 100 sq m
5.1.10	6 bedspace 3 storey 100 to 105 sq m
5.1.11	7 bedspace 2+ storey 108 to 115 sq m
5.1.12	7+ bedspace add 10 sq m per bedspace
5.1.13	Other (NAHP, 2008).

As UHs de todos os projetos são destinadas para quatro pessoas, representado pelo item 5.1.4, devendo ter entre 67 a 75 metros quadrados. Contudo, as áreas das UHs dos projetos estão entre 32,72 e 54,45 metros quadrados, sendo mais que 10% menor que a menor área indicada, resultando em nenhum ponto para todos os projetos.

#### *Tipo de unidade por áreas de estar*

Peso no indicador: 25%

Avalia a existência de espaços extras nas UHs, sendo as respostas dadas de acordo com o número de UHs que forneçam:

5.2.1	At least the number of rooms required for the unit size are provided
5.2.2	Additional bedroom above minimum required is provided
5.2.3	Additional WC above minimum required is provided
5.2.4	Additional bath/shower facility is provided in separate room from main bathroom
5.2.5	Study/ separate work area is provided
5.2.6	Separate utility room or separable utility space is possible
5.2.7	Conservatory/enclosed sun porch/balcony (min 3 sqm) is provided (NAHP, 2008).

Apenas a questão 5.2.1 é atendida pelas UHs dos projetos.

## UNIDADE – LAYOUT

### *Área dos cômodos*

Peso no indicador: 50%

Da mesma forma que a adequação da área total da UH, cada cômodo também tem sua área avaliada de acordo com o número de UH que:

- (i) Supere a maior área em mais de 10%, tendo fator de pontuação de 100%
- (ii) Supere a maior área em 10%, tendo fator de pontuação de 75%
- (iii) Adeque-se à área indicada, tendo fator de pontuação de 50%
- (iv) Seja até 10% menor que a menor área, tendo fator de pontuação de 25%
- (v) Seja mais de 10% menor que a menor área, tendo fator de pontuação de 0.

Também são avaliadas a possibilidade de acomodar móveis de acordo com o número de UH que:

- (i) Supere a quantidade de móveis necessária em mais de 1 item, tendo fator de pontuação de 100%
- (ii) Supere a quantidade de móveis necessária em 1 item, tendo fator de pontuação de 75%
- (iii) Adeque-se à quantidade de móveis necessária, tendo fator de pontuação de 50%
- (iv) Não acomode até 1 item da quantidade de móveis necessária, tendo fator de pontuação de 25%
- (v) Não acomode mais de 1 item da quantidade de móveis necessária, tendo fator de pontuação de 0.

Esses dois aspectos são considerados para:

6.1.1	Living room – furniture
6.1.2	Living room – access/activity zones
6.1.3	Dining space – furniture
6.1.4	Dining space – access/activity zones
6.1.5	Bedrooms – furniture
6.1.6	Bedrooms – access/activity zones
6.1.7	Bathroom – furniture
6.1.8	Bathroom – access/activity zones

- 6.1.9 Kitchen – furniture
- 6.1.10 Kitchen – access/activity zones
- 6.1.11 Storage – internal
- 6.1.12 Storage – external (NAHP, 2008).

Para facilitar essa avaliação há, como anexo do manual do HQI, matrizes que, de acordo com as dimensões em planta de cada cômodo, oferece sua adequação para área e móveis. Em relação às áreas dos cômodos, apenas os quartos e banheiros de todas as UHs do Várzea e das UHs para PNE do Moradas atendem ou superam o mínimo indicado. Já para móveis, apenas banheiros do Várzea atende ao mínimo (Quadro 50).

**Quadro 50 Respostas das questões referentes a áreas dos cômodos do indicador Unidade – layout do HQI**

<b>Cômodo</b>	<b>Projeto</b>	<b>Área</b>	<b>Móveis</b>
Sala de estar	Várzea que Queremos	0%	25%
	Terras de Mogi	0%	0%
	Moradas do Buriti (todas)	0%	0%
	E e G – C. Paraisópolis	0%	0%
Sala de jantar	Várzea que Queremos	0%	0%
	Terras de Mogi	0%	0%
	Moradas do Buriti (todas)	0%	0%
	E e G – C. Paraisópolis	0%	0%
Quartos	Várzea que Queremos	75%	0%
	Terras de Mogi	0%	25%
	Moradas do Buriti (padrão)	0%	0%
	Moradas do Buriti (PNE)	50%	0%
	E e G – C. Paraisópolis	0%	0%
Banheiro	Várzea que Queremos	75%	50%
	Terras de Mogi	0%	25%
	Moradas do Buriti (padrão)	0%	25%
	Moradas do Buriti (PNE)	50%	0%
	E e G – C. Paraisópolis	0%	0%
Cozinha	Várzea que Queremos	0%	0%
	Terras de Mogi	0%	0%
	Moradas do Buriti (todas)	0%	0%
	E e G – C. Paraisópolis	0%	0%
Despensa	Todos	0%	0%

Fonte: elaborado pela autora.

*Espaços adicionais*

Peso no indicador: 50%

Avalia a qualidade dos espaços internos dos cômodos de acordo com o número de UHs que se adequem às questões:

#### Living space

- 8.1.1 Living room not an essential part of circulation.
- 8.1.2 Space for future focal point fire installation or actual fire or other features in living room.
- 8.1.3 Some storage space not in living room.
- 8.1.4 Space for PC in Living Room.
- 8.1.5 Two separate living rooms or areas are possible or provided.
- 8.1.6 Direct access or via lobby from living to private open space is possible or provided.

#### Dining space

- 8.1.7 Dining space is separate (not in kitchen/living room.)
- 8.1.8 Casual eating for 2 people in kitchen (if household dining space not in kitchen.)

#### Bedrooms

- 8.1.9 Space for occasional cot in at least one double bedroom.
- 8.1.10 Beds (in all rooms) can be in more than one position.
- 8.1.11 Beds (in all rooms) have one position with bedhead NOT under window.
- 8.1.12 Double room can accommodate twin beds.
- 8.1.13 One or more twin or double bedrooms can subdivide into two singles
- 8.1.14 One or more bedrooms has direct access to washing/WC

#### Bathrooms

- 8.1.15 Shower over the (main) bath with necessary wall tiling and screening
- 8.1.16 A separate shower cubicle is provided

#### Kitchen

- 8.1.17 View from kitchen of outdoor area suitable for toddler play or sitting
- 8.1.18 Direct access or via lobby from kitchen to private open space
- 8.1.19 Kitchen sequence storage/prep: cook/serve: waste/wash-up
- 8.1.20 Kitchen worksurface not interrupted by circulation or tall fittings
- 8.1.21 Min 1200mm run between cooker and sink in kitchen
- 8.1.22 Drawers of varying depth provided in kitchen units
- 8.1.23 Facing kitchen units 1200mm apart or more
- 8.1.24 Space for auxiliary equipment, (eg dishwasher) provided
- 8.1.25 500mm min. clear work top each side of cooker

#### Circulation and storage

- 8.1.26 Halls and corridors well planned and lit
- 8.1.27 Hanging for outdoor clothes by external doors
- 8.1.28 Large item (e.g. push chair, wheelchair) 'park' by external doors
- 8.1.29 Recyclable materials store in kitchen, hall, or external lockable store
- 8.1.30 Tall storage in or adjacent to kitchen (or to utility room if this is provided)
- 8.1.31 Provision of fitted storage - eg in bedroom, under stairs etc



Safety	
8.1.32	Suitable floors in wet areas (bath/shower rooms, WC's, kitchen, utility)
8.1.33	Restrictors on upper floor casement windows
8.1.34	Reversible childproof hinges on casement windows to allow safe cleaning
8.1.35	Hard wired smoke alarm on every floor of the unit
8.1.36	Secure storage for harmful substances, eg medicines, cleaning/gardening items
General	
8.1.37	Glazing line in living/dining/bed rooms no higher than 800mm from floor level
8.1.38	A minimum floor to ceiling height of 2.5m is provided (NAHP, 2008).

As pontuações atingidas são resultantes de:

- Para salas de estar, apenas UHs padrão do Moradas e Paraisópolis não as utilizam como circulação (6.2.1) e apenas Moradas possui acesso direto para áreas livres privativas (6.1.6);
- Para espaços de jantar, Várzea oferece espaço para refeições na cozinha, além do espaço destinado para refeições na sala de estar (6.2.8);
- Para quartos, apenas no Terras há a possibilidade de posicionar camas em mais de uma posição (6.2.10), com exceção das UHs PNE do Moradas as cabeceiras de camas não estão em paredes com janelas (6.2.11) e em todas as UHs é possível acomodar duas camas de solteiro no quarto com cama de casal;
- Nos banheiros, apenas nas UHs do Moradas não há a colocação de revestimentos na parede até teto (6.2.15);
- Nas cozinhas, apenas no Moradas há acesso para áreas livres privativas (6.2.18), nenhum possui acessórios altos (6.2.20), apenas no Várzea há pelo menos 1,2 metros entre fogão e pia (6.2.21) e todos possuem ao menos 50 centímetros de espaço em cada lado do fogão (6.2.25);
- Corredores são melhores ajustados no Várzea e Terras (6.2.26);
- Todos os projetos possuem pisos adequados em áreas molhadas (6.2.32);
- Terras e Moradas possuem pé direito mínimo de 2,5 metros (6.2.38).

## UNIDADE – CONTROLE DE RUÍDOS, QUALIDADE DE ILUMINAÇÃO, SERVIÇOS E ADAPTABILIDADE

### *Redução de ruídos*

Peso no indicador: 30%

Avalia medidas para redução de ruídos externos dentro das UHs de acordo com o número que se adequa a:

- |       |  |
|-------|--|
| 7.1.1 | Designed in accordance with Robust Details Standards                     |
| 7.1.2 | Designed to exceed the requirements of the Building Regulations          |
| 7.1.3 | Sound reduction compliance demonstrated by testing                       |
| 7.1.4 | Living/sleeping areas are not adjacent to shared internal areas          |
| 7.1.5 | Bedrooms protected - not adjacent to neighbours bath/living areas        |
| 7.1.6 | Windows more than 3m horizontal distance from a public route or space    |
| 7.1.7 | Noisy communal equipment is >3m from doors/windows (eg lifts, plant)     |
| 7.1.8 | Effective buffer between building and any noise source identified in 1.3 |
| 7.1.9 | Triple glazing to combat noise (NAHP, 2008).                             |

As duas primeiras questões referem-se a normas britânicas, assim, não são alcançadas por nenhum projeto. Para as questões seguintes, Várzea, Moradas e Paraisópolis não possuem quartos e salas adjacentes a áreas compartilhadas (7.1.4); nenhum possui quartos adjacentes a banheiros e salas de UHs vizinhas (7.1.5) ou equipamentos comunitários a menos de 3 metros (7.1.7); e Terras é o único a ter janelas com distâncias superiores a 3 metros de vias públicas (7.1.6).

### *Qualidade de iluminação*

Peso no indicador: 30%

Avalia a qualidade de iluminação natural interna da UHs de acordo com a quantidade que se adequa a:

- |       |   |
|-------|---|
| 7.2.1 | Principal rooms have windows that do not look out on wall within 3m                 |
| 7.2.2 | At least one main living area has urban views of over 50m OR distant or rural views |
| 7.2.3 | Living room window within 30 degrees of South or gets good daylight                 |
| 7.2.4 | Kitchen has a window  |
| 7.2.5 | Kitchen window is within 30 degrees of South or gets good daylight                  |
| 7.2.6 | All bathrooms have a window (NAHP, 2008).   |

Várzea, Terras e Paraisópolis possuem janelas com 3 metros de visão livre (7.2.1); apenas 12 UHs do Moradas possuem boa iluminação em salas de estar (7.2.3) e 244 em cozinhas (7.2.5); todas as UHs possuem janelas nas cozinhas (7.2.4); e todas as UHs possuem janelas em banheiros, apesar de que no Terras e nas UHs padrão de Paraisópolis, essas janelas estejam voltadas para o interior da UH.

#### *Padrão de serviços*

Peso no indicador: 30%

Avalia a adequação de pontos elétricos de acordo com o número de UHs que:

- (i) Supere a quantidade de itens necessários em mais de 1, tendo fator de pontuação de 100%;
- (ii) Supere a quantidade de itens necessários em 1, tendo fator de pontuação de 75%;
- (iii) Adeque-se à quantidade de itens necessários, tendo fator de pontuação de 50%;
- (iv) Não acomode até 1 item da quantidade necessária, tendo fator de pontuação de 25%;
- (v) Não acomode mais de 1 item da quantidade necessária, tendo fator de pontuação de 0.

Em relação às questões:

7.3.1	Double switched sockets
7.3.2	Sockets in consistent location
7.3.3	Appliance spurs
7.3.4	Shaver sockets 240/115 volt
7.3.5	TV aerial point with conduit and draw wire
7.3.6	Phone/data points / Digital/Broadband
7.3.7	Switches in consistent location
7.3.8	Two way switches (NAHP, 2008).

Para avaliar Várzea, foi considerado que o projeto terá a mesma característica que os outros três, uma vez que essas informações ainda não se encontram desenvolvidas, assim, as UHs dos quatro projetos possuem o mesmo desempenho, tendo adequação mínima aos itens 7.3.2, 7.3.4, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7.

*Serviços adicionais*

Peso no indicador: 10%

Avalia a qualidade de outros serviços de acordo com a quantidade de UHs que se adequem a:

## Additional features – services

- 7.4.1 Hot water taps to fittings to have a thermostatically controlled supply
- 7.4.2 Switched lights in storage spaces with volume over 1.2 cu m
- 7.4.3 Unobtrusive pipework and ductwork
- 7.4.4 Fused spur for security alarm
- 7.4.5 Fused spur for stair lift
- 7.4.6 In flood risk location, electric sockets fed from above
- 7.4.7 Domestic sprinkler system installed in the internal environment of the dwelling
- 7.4.8 Additional/new cabling can be installed with minimal disturbance to decoration
- 7.4.9 In blocks of flats conduits/ducting provided for broadband and other forms of multimedia

## Adaptability

- 7.5.1 Designed to allow for future roof space expansion
- 7.5.2 Incorporates a basement (NAHP, 2008).

Nenhuma das questões é atendida por nenhum dos projetos.

**UNIDADE – ACESSIBILIDADE**

Este indicador avalia a acessibilidade universal dentro das UHs, não tendo peso definido para cada seção. Considera as seguintes questões:

## Inclusive environment

- 8.1.1 Is there an Access Statement for this development?

## Lifts

- 8.2.1 Passenger lift capable of accommodating a wheelchair and an accompanying person?
- 8.2.2 Lift provided to unit entrance level above 3 storeys.

## Wheelchair Design – are wheelchair designed units in full compliance to the latest Wheelchair Design Guide?

- 8.3.1 Applicable to all units in the development
- 8.3.2 Applicable to some units in the development

## Lifetime Homes Standard

- 8.4 All homes in the development meets all requirement of Lifetime Homes

OR

#### Car parking

- 8.4.1 Where there is car parking adjacent to the home, it should be capable of enlargement to attain 3300mm width

#### Access from car parking

- 8.4.2 The distance from the car parking space to the home should be kept to a minimum and should be level or gently sloping

#### Approach

- 8.4.3 The approach to all entrances should be level or gently sloping

#### External entrances – all entrances should:

- 8.4.4 be illuminated  
8.4.5 have level access over the threshold and  
8.4.6 have a covered main entrance.

#### Communal stairs

- 8.4.7 Communal stairs should provide easy access  
8.4.8 where homes are reached by a lift, it should be fully accessible

#### Doorways & hallways

- 8.4.9 The width of internal doorways and hallways should conform to Part M, except that when the approach is not head on and the hallway width is 900mm, the clear opening width should be 900mm rather than 800mm. There should be 300mm nib or wall space to the side of the leading edge of the doors on entrance level

#### Wheelchair accessibility

- 8.4.10 There should be space for turning a wheelchair in dining areas and living rooms and adequate circulation space for wheelchairs elsewhere

#### Living room

- 8.4.11 The living room should be at entrance level

#### Two or more storey requirements

- 8.4.12 In houses of two or more storeys, there should be space on the entrance level that could be used as a convenient bed-space. Yes

#### WC – there should be:

- 8.4.13 a wheelchair accessible entrance level WC, with  
8.4.14 drainage provision enabling a shower to be fitted in the future.

#### Bathroom & WC walls

- 8.4.15 Walls in bathrooms and WC's should be capable of taking adaptations such as handrails

#### Lift capability – the design should incorporate:

- 8.4.16 provision of a stair lift  
8.4.17 a suitably identified space for a through-the-floor lift from the ground to the first floor, for example to a bedroom next to a bathroom

#### Main bedroom

- 8.4.18 The design should provide a reasonable route for a potential hoist from a main bedroom to the bathroom

Bathroom layout

- 8.4.19 The bathroom should be designed to incorporate ease of access to the bath, WC and wash basin

Window specifications

- 8.4.20 Living room window glazing should begin at 800mm or lower and windows should be easy to open/operate

Fixtures & fittings

- 8.4.21 Switches, sockets, ventilation and service controls should be at a height usable by all (i.e. between 450 and 1200mm from the floor) (NAHP, 2008).

A maior pontuação relaciona-se ao maior número de respostas positivas, sendo Terras o projeto com melhor desempenho. Várzea teve seu desempenho prejudicado por informações que não puderam ser avaliadas por estar em fase de estudo preliminar (Quadro 51).

**Quadro 51 Respostas das questões referentes à acessibilidade do indicador Unidade – acessibilidade do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
8.1.1	Não	Não	Não	Não
8.2.1	N/A*	N/A	N/A	N/A
8.2.3	Não	Não	N/A	Não
8.3.1	Não	Não	Não	Não
8.3.2	Não	Não	Não	Não
8.4	Não	Não	Não	Não
8.4.1	Não	Não	Sim	Não
8.4.2	Não	Sim	Sim	Não
8.4.3	Sim	Sim	Sim	Sim
8.4.4	Não	Sim	Sim	Sim
8.4.5	Sim	Sim	Sim	Sim
8.4.6	Sim	Sim	Sim	Sim
8.4.7	Sim	Sim	N/A	Sim
8.4.8	N/A	Não	N/A	Não
8.4.9	Não	Não	Não	Não
8.4.10	Não	Sim	Não	Não
8.4.11	Sim	Sim	Sim	Sim
8.4.12	Sim	Sim	Sim	Sim
8.4.13	Sim	Sim	Sim	Sim
8.4.14	Sim	Sim	Não	Sim
8.4.15	Sim	Sim	Não	Sim
8.4.16	N/A	N/A	N/A	N/A
8.4.17	N/A	N/A	N/A	N/A
8.4.18	Não	Não	Não	Não
8.4.19	Sim	Sim	Não	Sim
8.4.20	Não	Não	Não	Não
8.4.21	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>41%</b>	<b>52%</b>	<b>37%</b>	<b>44%</b>

Nota:

\*Não se aplica

Fonte: elaborado pela autora.

## SUSTENTABILIDADE

O indicador de sustentabilidade pode ser calculado de três maneiras diferentes. Duas delas são para novas construções, sendo realizadas com ferramentas externas: o sistema EcoHomes, ou seu substituto, o CSH. A terceira forma destina-se a

projetos de reabilitação que, apesar de não ser o caso dos projetos avaliados, foi utilizada nesta pesquisa por não necessitar da incorporação de outras ferramentas.

Assim como no indicador de acessibilidade, não há a divisão do peso entre as seções, sendo consideradas as seguintes questões:

Energy – installation (or existing) of the following:

- 9.3.1.1 External wall insulation - cavity or solid wall
- 9.3.1.2 Internal wall insulation
- 9.3.1.3 Loft insulation
- 9.3.1.4 Floor insulation
- 9.3.1.5 Draught-proofing
- 9.3.1.6 Double glazing and external doors
- 9.3.1.7 Room temperature control
- 9.3.1.8 Boiler timer controls with min.2 settings
- 9.3.1.9 A-rated white goods
- 9.3.1.10 Renewable energy source
- 9.3.1.11 Ventilation systems - passive/mechanical

Lighting

- 9.3.2.1 Low energy fittings provided in every room
- 9.3.2.2 External lighting with PIR

Water

- 9.3.3.1 Water metering for all water use
- 9.3.3.2 WC designed with  $\leq$  6-litre flush
- 9.3.3.3 Composting toilet
- 9.3.3.4 Taps with flow regulators OR Aereating taps OR Auto Shut off taps
- 9.3.3.5 Shower flow rate < 9 litres / min
- 9.3.3.6 Small bath
- 9.3.3.7 Installed water butt
- 9.3.3.8 Gray water recycling achieved

Others

- 9.3.4.1 Sustainability managed timber used for basic building elements (either PSC or PESC certification)
- 9.3.4.2 More than 50% of the site is 'brownfield', i.e. previously built upon, reclaimed from industrial processes or landfill (NAHP, 2008).

Várzea e Paraisópolis possuem o melhor desempenho, sendo que:

- Nenhum projeto atende aos itens de energia;
- Para iluminação, Várzea atende a ambos aspectos e Paraisópolis, fornece lâmpadas de baixo consumo (9.3.2.1);
- Para água, todos fornecem medidores individuais (9.3.3.1) e Várzea e Paraisópolis também possuem descargas com dispositivos economizadores (9.3.3.2) e arejadores em torneiras (9.3.3.4);



- Em outros aspectos, Terras está construído em terreno previamente ocupado por construção industrial (9.3.4.2).

## ***BUILDING FOR LIFE***

Building for Life é uma ferramenta de avaliação externa que procura ampliar a atratividade, funcionalidade e sustentabilidade de empreendimentos habitacionais (CABE, 2008). São 20 questões, todas com o mesmo peso (5%), referentes a quatro seções. Algumas considerações estão duplicadas com outros indicadores, permitindo que o avaliador realize uma verificação cruzada, sendo prevista uma revisão desse aspecto (NAHP, 2008)

### *Características*

Peso no indicador: 25%

Avalia características projetuais de arquitetura e urbanismo com as questões:

10.1	Does the scheme feel like a place with distinctive character?
10.2	Do building exhibit architectural quality?
10.3	Are streets defined by a well-structured building layout?
10.4	Do the building and layout make it easy to find your way around?
10.5	Does the scheme exploit existing buildings, landscapes or topography (NAHP, 2008).

As questões possuem duplicidades com o indicador Impacto visual, que também considera aspectos que tornem o projeto único, a facilidade de movimentação no terreno (questão 2.8) e a adequação conceitual e de escala do projeto no entorno (questão 2.1).

Paraisópolis obteve o melhor desempenho, atendendo a todas as questões. Várzea teve seu atendimento prejudicado por estar em fase de estudo preliminar, não sendo possível avaliar a qualidade arquitetônica das construções e a adequação à topografia e entorno. Moradas atende apenas a adequação ao entorno e Terras não atende a nenhuma questão (Quadro 52).

**Quadro 52 Respostas das questões referentes a características do projeto do indicador Building for Life do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
10.1	Sim	Não	Não	Sim
10.2	Não	Não	Não	Sim
10.3	Sim	Não	Não	Sim
10.4	Sim	Não	Não	Sim
10.5	Não	Não	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>60%</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

### *Ruas, estacionamentos e pedestres*

Peso no indicador: 25%

Avalia adequação de layout de ruas, estacionamentos e calçadas com as questões:

- 10.6 Does the building layout take priority over the roads and car parking, so that the highways do not dominate?
- 10.7 Are the streets pedestrian, cycle and vehicle friendly?
- 10.8 Is the car parking well integrated and situated so it supports the street scene?
- 10.9 Does the scheme integrate with existing roads, paths and surrounding development?
- 10.10 Are public spaces and pedestrian routes overlooked and do they feel safe? (NAHP, 2008).

As questões possuem duplicidades com o indicador Rotas e movimentos, que também considera a não dominação de ruas em detrimento dos edifícios, a conectividade de ruas do projeto no entorno (questão 4.1.1) e a segurança de espaços públicos para pedestres.

Várzea é o único a se adequar a todas as questões, enquanto Terras e Moradas não atendem a nenhuma. Paraisópolis possui desempenho intermediário por não integrar infraestrutura para bicicleta e estacionamentos (Quadro 53).

**Quadro 53 Respostas das questões referentes a rotas e estacionamentos do indicador Building for Life do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
10.6	Sim	Não	Não	Sim
10.7	Sim	Não	Não	Não
10.8	Sim	Não	Não	Não
10.9	Sim	Não	Não	Sim
10.10	Sim	Não	Não	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>60%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

### *Projeto e construção*

Peso no indicador: 25%

Avalia adequação e qualidade de projeto arquitetônico com as questões:

- 10.11 Is the design specific to the scheme?
- 10.12 Is public space well designed and does it have suitable management arrangements in place?
- 10.13 Do buildings or spaces outperform statutory minima, such as Building Regulations?
- 10.14 Has the scheme made use of advances in construction in technology that enhance its performance, quality and attractiveness?
- 10.15 Do internal spaces and layout allow for adaptation, conversion or extension? (NAHP, 2008).

As questões possuem duplicidades com o indicador Controle de ruídos, qualidade de iluminação, serviços e adaptabilidade da unidade, ao avaliar a adaptabilidade de espaços internos (questão 7.5.1) e com Sustentabilidade, ao avaliar características construtivas que melhorem o desempenho do projeto.

A questão 10.13 considera normas britânicas, não sendo passível de atendimento em nenhum dos projetos avaliados. Além dessa questão, Paraisópolis, com o melhor desempenho, também não atende à questão 10.12, por não fornecer áreas públicas no empreendimento. Já Várzea, além das duas questões anteriores, também não se adequa à 10.15, por não ser possível de avaliar a adaptabilidade de layout na fase em que o projeto se encontra. Moradas possui padrão construtivo tradicional e amplamente reproduzi pelo Brasil, assim, não possui um projeto específico para o empreendimento, o que o leva a não atender à questão 10.11, além das três anteriores. Por fim, Terras não atende a nenhuma questão (Quadro 54).

**Quadro 54 Respostas das questões referentes a projeto e construção do indicador Building for Life do HQI**

Questão	Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
10.11	Sim	Não	Não	Sim
10.12	Não	Não	Não	Não
10.13	Não	Não	Não	Não
10.14	Sim	Não	Sim	Sim
10.15	Não	Não	Não	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>40%</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>60%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

### *Ambiente e comunidade*

Peso no indicador: 25%

Avalia a localização do empreendimento, impactos ambientais e diversidade com as questões:

- 10.16 Does the development have easy access to public transport?
- 10.17 Does the development have any features that reduce its environmental impact?
- 10.18 Is there a tenure mix that reflects the needs of the local community?
- 10.19 Is there an accommodation mix that reflects the needs and aspirations of the local community?
- 10.20 Does the development provide for (or is it close to) community facilities, such as a school, parks, play areas, shops, pubs or cafes? (NAHP, 2008).

As questões possuem duplicidades com o indicador Localização, a respeito do acesso ao transporte público e proximidade a infraestrutura urbana e comunitária, e com Sustentabilidade, ao avaliar características que reduzam impactos ambientais do empreendimento.

Várzea possui o melhor desempenho por ser o único a apresentar diversidade social (10.18). Já Terras, com o pior desempenho, é o único a não ter estratégias para reduzir impactos ambientais (10.17) (Quadro 55).

**Quadro 55 Respostas das questões referentes ao ambiente e comunidade do indicador Building for Life do HQI**

<b>Questão</b>	<b>Várzea que Queremos</b>	<b>Terras de Mogi</b>	<b>Moradas do Buriti</b>	<b>E e G – C. Paraisópolis</b>
10.16	Sim	Sim	Sim	Sim
10.17	Sim	Não	Sim	Sim
10.18	Sim	Não	Não	Não
10.19	Não	Não	Não	Não
10.20	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Resultado parcial</b>	<b>80%</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>	<b>60%</b>

Fonte: elaborado pela autora.

## **APÊNDICE E**

### **RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES COM A SBTOOL (ESCOPO MÁXIMO)**

A seguir são apresentados os resultados das avaliações de cada categoria da SBTool, seguidos pela intenção, benchmark e considerações para cada critério avaliado.

## QUESTÃO S – LOCALIZAÇÃO, SERVIÇOS E CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

### CATEGORIA S1 – LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO

Tabela 8 Resultados das avaliações da categoria S1 com o escopo máximo da SBTool

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S1.1	6,64%	Ponto	5,00	5,00	5,00	-1,00
		Resultado	0,33	0,33	0,33	-0,07
S1.2	7,97%	Ponto	-1,00	5,00	5,00	-1,00
		Resultado	-0,08	0,40	0,40	-0,08
S1.3	1,99%	Ponto	3,75	-1,00	-1,00	2,08
		Resultado	0,07	-0,02	-0,02	0,04
S1.4	1,00%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,05	0,05	0,05	0,05
S1.5	1,00%	Ponto	-1,00	-0,21	1,43	-1,00
		Resultado	-0,01	0,00	0,01	-0,01
S1.6	1,99%	Ponto	-1,00	3,00	3,83	5,00
		Resultado	-0,02	0,06	0,08	0,10
S1.7	1,99%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	1,88
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02	0,04
S1.8	1,99%	Ponto	-1,00	4,86	5,00	4,57
		Resultado	-0,02	0,10	0,10	0,09
S1.9	1,99%	Ponto	5,00	-1,00	4,00	3,33
		Resultado	0,10	-0,02	0,08	0,07
S1.10	1,00%	Ponto	-1,00	-1,00	2,31	-0,63
		Resultado	-0,01	-0,01	0,02	-0,01
S1.11	1,00%	Ponto	-1,00	-1,00	5,00	5,00
		Resultado	-0,01	-0,01	0,05	0,05
S1.12	1,99%	Ponto	-1,00	3,50	5,00	5,00
		Resultado	-0,02	0,07	0,10	0,10
30,56%			0,37	0,93	1,18	0,37

Fonte: elaborada pela autora.

#### S1.1 Localização em relação a zonas de risco de inundações, terremotos e vulcões

Determina o risco a inundações, terremotos e vulcões no terreno em que se pretende implantar o projeto (Quadro 56), com melhores práticas para Várzea, Terras e Moradas e práticas negativas para Paraisópolis, por se localizar em zona de risco de inundações.

**Quadro 56 Benchmark para avaliação do critério S1.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The site is proposed to be located within the boundaries of a designated zone of high risk.	-1
The site is proposed to be located just outside the boundaries of a designated zone of high risk.	0
The site is proposed to be located more than 100 m. outside the boundaries of a designated zone of high risk.	3
The site is proposed to be located more than 500 m. outside the boundaries of a designated zone of high risk.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S1.2 Localização em relação a zonas de risco de incêndio**

Determina o risco a incêndios no terreno (Quadro 57), com melhores práticas para Terras e Moradas e práticas negativas para Várzea e Paraisópolis, pois estão localizados em zonas de risco, no primeiro, por conta do Parque da Serra da Tiririca, e o segundo, por conta da precariedade das construções no entorno, locais com registros de ocorrência de incêndios.

**Quadro 57 Benchmark para avaliação do critério S1.2 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>	
The distance of the site from areas of high fire risk, as defined in official documentation or assessment by competent authorities, is:	100 m	-1
	500 m	0
	1.700 m	3
	2.500 m	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S1.3 Proximidade a centros de empregabilidade**

Verifica a facilidade de acesso a oportunidades de emprego no entorno (Quadro 58), com boas práticas para Várzea, que, apesar de o projeto incorporar diversidade de usos, este critério avalia apenas a situação do entorno, assim, a indústria na frente do terreno representa a área de empregabilidade mais próxima, estando a 300 metros. Paraisópolis atinge práticas aceitáveis, com diversas oportunidades de emprego em áreas comerciais e serviços a 500 metros de distância em média, e práticas negativas para os outros projetos, sendo no centro da cidade para o Terras (4.000 m) e indústria no Moradas (3.000 m).



**Quadro 58 Benchmark para avaliação do critério S1.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m., along routes defined by roads or public transport, from the centre of a primary residential area in the project to the centre of the closest employment area, or vice-versa, is:	870 m	-1
	750 m	0
	390 m	3
	150 m	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.4 Proximidade a pontos de acesso ao transporte público

Verifica a facilidade de acesso a transporte público de qualidade aceitável no entorno (Quadro 59), sendo de melhores práticas para todos os projetos,

**Quadro 59 Benchmark para avaliação do critério S1.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance of a potential development on the site from the nearest stop of a public transport system of acceptable quality is equal to or less than:	1.150 m	-1
	1.000 m	0
	550 m	3
	250 m	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.5 Acesso a serviços de emergência

Verifica a facilidade de acesso ao local por viaturas policiais, corpo de bombeiros ou serviços de saúde (Quadro 60), resultando em práticas negativas para Várzea, Terras e Paraisópolis e práticas aceitáveis no Moradas. Serviços de saúde e polícia necessitam entre 5 a 8 minutos para chegarem aos locais dos projetos, contudo, os resultados são prejudicados pelas distâncias aos corpos de bombeiros, que necessitam de 11 (Moradas) a 26 (Várzea) minutos, resultando em tempos médios de 8 (Moradas) a 12,3 (Várzea) minutos.

**Quadro 60 Benchmark para avaliação do critério S1.5 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The time in minutes for an emergency responder (average of police, fire and ambulance) to reach a potential development on the site is:	11	-1
	10	0
	6	3
	3	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.6 Proximidade a unidades de saúde

Verifica a facilidade de acesso do local a unidades de saúde (Quadro 61), com práticas negativas para Várzea – com distância de 4.000 metros – boas práticas para Terras e Moradas – com distâncias de 1.800 e 1.470 metros, respectivamente – e melhores práticas para Paraisópolis – com distância de 500 metros.

**Quadro 61 Benchmark para avaliação do critério S1.6 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to primary health facilities is:	3.400	-1
	3.000	0
	1.800	3
	1.000	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.7 Proximidade a escolas públicas de ensino primário

Verifica a facilidade de acesso do local a escolas públicas primárias (Quadro 62), que, com exceção de Paraisópolis, no qual a escola pública de ensino primário mais próxima está a 350 metros, colocando-o entre práticas aceitáveis e boas práticas, as outras localizações são distantes dessa necessidade, sendo 5.000 metros para Várzea, 1.100 metros para Terras e 960 para Moradas

**Quadro 62 Benchmark para avaliação do critério S1.7 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to a public primary educational facility in the neighborhood is:	580	-1
	500	0
	260	3
	100	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.8 Proximidade a escolas públicas de ensino secundário

Verifica a facilidade de acesso do local a escolas públicas secundárias (Quadro 63), sendo o Várzea o único a ter distância superior à de práticas aceitáveis (3.500 m). Terras, Moradas e Paraisópolis possuem distâncias próximas às melhores práticas (800, 520 e 900 metros, respectivamente).

**Quadro 63 Benchmark para avaliação do critério S1.8 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to a public secondary educational facility in the neighborhood is:	2.850	-1
	2.500	0
	1.450	3
	750	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.9 Proximidade a áreas públicas sociais e de lazer

Verifica a facilidade de acesso do local a áreas públicas sociais e de lazer (Quadro 64), sendo melhores práticas para Várzea, por ser adjacente ao Parque da Serra da Tiririca, boas práticas para Moradas- com quadras esportivas públicas a 400 metros – e Paraisópolis – a 500 metros da Arena Palmeirinha – e práticas negativas para Terras – cuja área de lazer pública mais próxima está a 1.400 metros.

**Quadro 64 Benchmark para avaliação do critério S1.9 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to public, social and recreational facilities in the neighborhood is:	1.150	-1
	1.000	0
	550	3
	250	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.10 Proximidade ao comércio local

Verifica a facilidade de acesso ao comércio local (Quadro 65), com práticas negativas para Várzea, Terras e Paraisópolis, com distâncias mínimas de 2.000, 1.200 e 500 metros, respectivamente, e práticas aceitáveis para Moradas, com distância mínima de 315 metros.

**Quadro 65 Benchmark para avaliação do critério S1.10 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to retail commercial facilities in the neighborhood is:	580	-1
	500	0
	260	3
	100	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.11 Proximidade a centro comercial

Verifica a facilidade de acesso do local a centro comercial da vizinhança (Quadro 66), com práticas negativas para Várzea e Terras, que não possuem centro comercial local, e melhores práticas para Moradas e Paraisópolis, com distâncias mínimas de 800 e 550 metros, respectivamente.

**Quadro 66 Benchmark para avaliação do critério S1.11 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to large retail facilities in the neighborhood is:	2.200	-1
	2.000	0
	1.400	3
	1.000	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S1.12 Proximidade a outros serviços de importância local

Verifica a facilidade de acesso do local a outras infraestruturas de importância para os usuários, como culturais ou entretenimento (Quadro 67), sendo que outros serviços encontrados nos entornos foram igrejas, que, no Várzea, a mais próximas está a 5.000 metros, no Terras, a 1.300, no Moradas a 350 e no Paraisópolis a 390 metros.

**Quadro 67 Benchmark para avaliação do critério S1.12 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. from a potential development on the site to other facilities in the neighborhood is:	2.200	-1
	2.000	0
	1.400	3
	1.000	5

Fonte: LARSSON (2016b)

## CATEGORIA S2 – DISPONIBILIDADE DE SERVIÇOS NO ENTORNO

**Tabela 9 Resultados das avaliações da categoria s2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S2.1	3,32%	Ponto	5,00	-1,00	-1,00	5,00
		Resultado	0,17	-0,03	-0,03	0,17
S2.2	3,32%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,17	0,17	0,17	0,17
S2.3	1,50%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
S2.4	2,24%	Ponto	3,00	3,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,07	0,07	0,07	-0,02
S2.5	0,50%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
S2.6	2,24%	Ponto	3,00	3,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,07	0,07	0,07	-0,02
S2.7	2,99%	Ponto	3,00	3,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,09	0,09	0,09	-0,03
S2.8	1,99%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,10	0,10	0,10	0,10
S2.9	3,99%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
S2.10	5,98%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06
28,07%			0,54	0,34	0,34	0,24

Fonte: elaborada pela autora.

### S2.1 Frequência de serviço do sistema de transporte público

Verifica a frequência de transporte público no local (Quadro 68), com práticas negativas par Terras – que não possui informações sobre a frequência do transporte coletivo – e Moradas – por ter frequência média de 26 minutos – a melhores práticas em Várzea e Paraisópolis, com frequência média de 5 minutos.

**Quadro 68 Benchmark para avaliação do critério S2.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The daytime frequency of service, in minutes, of a public transport system of acceptable quality is equal to or less than:	17	-1
	15	0
	9	3
	5	5

Fonte: LARSSON (2016b)

## S2.2 Densidade de conexão no sistema de transporte público

Verifica a densidade da rede de transporte público no local (Quadro 69), com melhores práticas em todos os projetos, por estarem localizados em regiões que possuem distância média de 400 metros para acesso ao transporte público a, pelo menos, 80% do terreno.

**Quadro 69 Benchmark para avaliação do critério S2.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The average distance in m. to the nearest public transport stop for 80% of the area population is equal to or less than:	820	-1
	750	0
	540	3
	400	5

Fonte: LARSSON (2016b)

## S2.3 Disponibilidade de fontes de energia renovável no local

Verifica a disponibilidade de energia renovável na região que poderia ser utilizada como fonte de energia no empreendimento (Quadro 70), com práticas negativas em todos os projetos.

**Quadro 70 Benchmark para avaliação do critério S2.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Renewable energy source(s) are not available, or are likely to reliably satisfy less than 10% of the anticipated power demands of the proposed project, or the rate is clearly uncompetitive with grid electricity.	-1
Renewable energy source(s) are available, and are likely to reliably satisfy at least 10% of the anticipated power demands of the proposed project at a rate that is competitive with grid electricity.	0
Renewable energy source(s) are available, and are likely to reliably satisfy at least 20% of the anticipated power demands of the proposed project at a rate that is competitive with grid electricity.	3
Renewable energy source(s) are available, and are likely to reliably satisfy at least 30% of the anticipated power demands of the proposed project at a rate that is competitive with or less than grid electricity.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

## S2.4 Acesso a conexão com serviço público de fornecimento de energia elétrica

Verifica a disponibilidade e qualidade de serviço de energia elétrica no terreno (Quadro 71), com práticas negativas para Paraisópolis, por não ter acesso a serviço de qualidade antes da implantação do projeto, e boas práticas para os outros projetos.

**Quadro 71 Benchmark para avaliação do critério S2.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A public electric supply network is not accessible from the site.	-1
Access to a public electric supply network with an acceptable level of service is accessible within 250 m. Of the site.	0
Access to a public electric supply network with an acceptable level of service is accessible within 100 m. Of the site.	3
Access to a public electric supply network with a high level of service is directly accessible from the site.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S2.5 Acesso a conexão pública de banda larga**

Verifica a disponibilidade de conexão pública de banda larga (Quadro 72), com práticas negativas em todos os projetos, por não haver conexão pública de banda larga nas regiões.

**Quadro 72 Benchmark para avaliação do critério S2.5 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A public broadband communications network is not accessible from the site.	-1
Access to a public broadband communications network with an acceptable level of service is accessible within 250 m. Of the site.	0
Access to a public broadband communications network with an acceptable level of service is accessible within 100 m. Of the site.	3
Access to a public broadband communications network with a high level of service is directly accessible from the site.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S2.6 Acesso a serviço público de fornecimento de água potável**

Verifica a disponibilidade e qualidade de serviço de fornecimento de água potável no terreno (Quadro 73), com práticas negativas para Paraisópolis, por não ter acesso a serviço de qualidade antes da implantação do projeto, e boas práticas para os outros projetos.

**Quadro 73 Benchmark para avaliação do critério S2.6 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A public potable water supply and distribution system is either not available, or is unlikely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project at a reasonable cost under normal conditions of annual precipitation.	-1
A public potable water supply and distribution system is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project at a reasonable cost under normal conditions of annual precipitation.	0
A public potable water supply and distribution system is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project at a reasonable cost under normal conditions of annual precipitation.	3
A public potable water supply and distribution system is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project at a low cost under normal conditions of annual precipitation.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S2.7 Acesso a serviço público de esgotamento sanitário**

Verifica a disponibilidade de sistema de coleta e tratamento de esgoto no terreno (Quadro 74), com práticas negativas para Paraisópolis, por não ter acesso a serviço de qualidade antes da implantação do projeto, e boas práticas para os outros projetos.

**Quadro 74 Benchmark para avaliação do critério S2.7 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A public sanitary sewage collection and treatment system is either not available, or is unlikely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the mid-term at a reasonable cost.	-1
A public sanitary sewage collection and treatment system is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the mid-term at a reasonable cost.	0
A public sanitary sewage collection and treatment system is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the mid-term at a reasonable cost.	3
A public sanitary sewage collection and treatment system is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the long-term at a low cost.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S2.8 Acesso a serviço de coleta de resíduos**

Verifica a disponibilidade de sistema de coleta de resíduos no local (Quadro 75), com melhores práticas em todos os projetos



**Quadro 75 Benchmark para avaliação do critério S2.8 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A public solid waste collection and disposal service is either not available, or is unlikely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the mid-term at a reasonable cost.	-1
A public solid waste collection and disposal service is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the mid-term at a reasonable cost.	0
A public solid waste collection and disposal service is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the mid-term at a reasonable cost.	3
A public solid waste collection and disposal service is available, and is likely to reliably satisfy the anticipated demands of the proposed project in the long-term at a low cost.	5

Fonte: LARSSON (2016b).

## **S2.9 Disponibilidade de materiais e produtos reciclados**

Verifica a disponibilidade de materiais e produtos reciclados com processo energeticamente eficiente na região (Quadro 76), com práticas negativas em todos os projetos por não have informações.

**Quadro 76 Benchmark para avaliação do critério S2.9 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Recycled products suited to project needs are either not, or are produced in a process that involves high energy inputs or acceptable transport energy inputs.	-1
Recycled products are available that are likely to be suited to project needs, are produced in a process that involves energy inputs that are almost as low as equivalent new materials and that have acceptable transport energy inputs.	0
Recycled products are available that are likely to be suited to project needs, are produced in a process that is as energy-efficient as equivalent new materials and that have low transport energy inputs.	3
Recycled products are available that are likely to be well suited to project needs, are produced in a process that is more energy-efficient than equivalent new materials and that have very low transport energy inputs.	5

Fonte: LARSSON (2016b).

## **S2.10 Disponibilidade de materiais e produtos reutilizáveis**

Verifica a disponibilidade de materiais e produtos que possam ser reutilizados na região (Quadro 77), com práticas negativas em todos os projetos por não have informações.

**Quadro 77 Benchmark para avaliação do critério S2.10 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Local practices do not accept the re-use of material or products from demolished or dismantled buildings	-1
The re-use of material or products from demolished or dismantled buildings suitable for re-use in new construction is not widespread and the quantity and quality of materials and products to be re-used is usually poor.	0
The re-use of material or products from demolished or dismantled buildings suitable for re-use in new construction is increasingly accepted and the quantity and quality of materials and products to be re-used is usually acceptable.	3
The re-use of material or products from demolished or dismantled buildings suitable for re-use in new construction is well accepted and the quantity and quality of materials and products to be re-used is usually excellent.	5

Fonte: LARSSON (2016b).

## CATEGORIA S3 – CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

Tabela 10 Resultados das avaliações da categoria S3 com o escopo máximo da SBTool

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S3.1	3,99%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	-0,04	-0,04	-0,04
S3.2	3,99%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
S3.3	2,99%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
S3.4	3,99%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
S3.5	3,99%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
S3.6*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S3.7	0,33%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
S3.8	4,49%	Ponto	3,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,13	0,00	0,00	0,00
S3.9	7,48%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,37	0,37	0,37	0,37
S3.10	1,50%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
S3.11	1,00%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,05	0,05	0,05	0,05
S3.12	1,99%	Ponto	0,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,00	0,10	0,10	0,10
S3.13	2,99%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,15	0,15	0,15	0,15
S3.14	2,66%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
41,36%			0,51	0,44	0,44	0,44

Nota:

\* Critério em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

### S3.1 Sensibilidade ou valor ecológico do terreno

Avalia o valor ecológico do terreno de acordo com sua diversidade de fauna e flora (Quadro 78), com práticas negativas para Terras, Moradas e Paraisópolis, e práticas aceitáveis para Várzea.

**Quadro 78 Benchmark para avaliação do critério S3.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The site has supported a very limited range of flora and fauna.	-1
The site has supported a range of flora and fauna that is less diverse than other sites in the area.	0
The site has supported a range of flora and fauna consistent with other sites in the area.	3
The site has supported a wide range of flora and fauna.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.2 Valor agrícola**

Verifica o potencial do terreno para agricultura (Quadro 79), com práticas negativas para todos os projetos por não haver informações.

**Quadro 79 Benchmark para avaliação do critério S3.2 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The site has been considered to be not suitable for agriculture.	-1
The site has been considered to be Class C or marginal agricultural land.	0
The site has been considered to be Class B agricultural land.	3
The site has been considered to be Class A agricultural land.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.3 Contaminação do solo**

Verifica o nível de contaminação do solo no terreno (Quadro 80), com práticas negativas para todos os projetos por não haver informações.

**Quadro 80 Benchmark para avaliação do critério S3.3 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The site is documented as having major sub-surface contamination.	-1
The site is documented as having moderate sub-surface contamination.	0
The site is documented as having little sub-surface contamination.	3
The site is documented as having no sub-surface contamination.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.4 Qualidade do ar – PM2.5**

Verifica o nível de concentração de matéria particulada PM2.5, que afeta a saúde humana (Quadro 81), com práticas negativas para todos os projetos por não haver informações.

**Quadro 81 Benchmark para avaliação do critério S3.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The concentration of particulate matter at the boundaries of the site, averaged for all boundaries over a 24 hour period, is:	40	-1
	35	0
	20	3
	10	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S3.5 Qualidade do ar – monóxido de carbono

Verifica o nível de concentração de monóxido de carbono, que afeta a saúde humana (Quadro 82), com práticas negativas para todos os projetos por não haver informações.

**Quadro 82 Benchmark para avaliação do critério S3.5 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The concentration of Carbon Monoxide (CO) in parts per million (ppm), measured at the boundaries of the site over 3 one-hour periods, to include periods of peak traffic on adjacent roads.	10,2	-1
	9,0	0
	5,4	3
	3,0	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S3.7 Condições de ruídos

Avalia o nível de ruídos que possa afetar a saúde humana na região (Quadro 83), com práticas negativas para todos os projetos por não haver informações.

**Quadro 83 Benchmark para avaliação do critério S3.7 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The peak ambient noise at the noisiest site boundary measured in dBA during peak traffic conditions is:	63,0	-1
	60,0	0
	51,0	3
	45,0	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### S3.8 Disponibilidade de estruturas no terreno adequadas para novas funcionalidades

Verifica a existência de estruturas que possam ser utilizadas como parte funcional de um novo empreendimento (Quadro 84), com boas práticas para Várzea, por haver estruturas no terreno que pode ser reaproveitada, e práticas aceitáveis no

Moradas – por não haver estrutura – Terras e Paraisópolis – por haver estruturas precárias, portanto, sem possibilidade de utilização.

**Quadro 84 Benchmark para avaliação do critério S3.8 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Not applicable	-1
There is either no existing structure on the site, or it could only with difficulty be renovated to suit some of the new functional requirements.	0
There is an existing structure that could be renovated to suit some of the new functional requirements.	3
There is an existing structure that could be renovated to well suit many of the new functional requirements.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.9 Impactos da orientação e topografia no aquecimento solar passivo de edifícios**

Verifica o impacto que a orientação e topografia do terreno possam causar no aquecimento solar passivo dos novos edifícios (Quadro 85), com melhores práticas em todas as localizações, por permitirem a implantação em qualquer direção.

**Quadro 85 Benchmark para avaliação do critério S3.9 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A new building erected on the site will not be able to have a an orientation within 20° of East-West, and the façade(s) facing the sun will largely be blocked by natural features.	-1
A new building erected on the site will be able to have a an orientation within 20° of East-West, and the façade(s) facing the sun are partly blocked by natural features.	0
A new building erected on the site will be able to have a an orientation within 10° of East-West, and the façade(s) facing the sun are only slightly blocked by natural features.	3
A new building erected on the site will be able to have a favorable East-West orientation, and the façade(s) facing the sun are not blocked by natural features.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.10 Adequação para utilização de energia renovável**

Verifica a capacidade física e econômica de instalar e utilizar energia renovável no local (Quadro 86), com práticas negativas em todos os projetos por não haver informações.

**Quadro 86 Benchmark para avaliação do critério S3.10 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
RETScreen analysis shows that no available renewable technologies are cost-effective.	-1
RETScreen analysis shows that at least one renewable technologies is cost-effective.	0
RETScreen analysis shows that at least two renewable technologies are cost-effective and at least one of these is highly cost-effective.	3
RETScreen analysis shows that at least three renewable technologies are cost-effective and at least two of these are highly cost-effective.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.11 Viabilidade econômica**

Verifica se a configuração do terreno oferece boa base econômica para investimento (Quadro 87), com melhores práticas em todas as localizações, por serem grandes terrenos com capacidade para onvestimentos econômicos.

**Quadro 87 Benchmark para avaliação do critério S3.11 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The area and minimum dimensions of the land parcel under unified control or ownership is not sufficient to provide a minimal return on investment, given the investors assumption about the size, class and cost of the project..	-1
The area and minimum dimensions of the land parcel under unified control or ownership is sufficient to provide a minimal return on investment, given the investors assumption about the size, class and cost of the project..	0
The area and minimum dimensions of the land parcel under unified control or ownership is sufficient to provide a sastisfactory return on investment, given the investors assumption about the size, class and cost of the project..	3
The area and minimum dimensions of the land parcel under unified control or ownership is sufficient to provide a very good return on investment, given the investors assumption about the size, class and cost of the project..	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.12 Normas para conservação patrimonial**

Verifica restrições patrimoniais que possam interferir no projeto, construção e operação do empreendimento (Quadro 88), com práticas aceitáveis para Várzea, por haver legislações referentes ao entorno do Parque da Serra da Tiririca, e melhores práticas nos outros projetos, por não haver restrições.

**Quadro 88 Benchmark para avaliação do critério S3.12 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The number, type and severity of barriers to the new development, or to the renovation of an existing building, that may be imposed by heritage conservation regulations will constitute severe difficulties in the design and construction process.	-1
The number, type and severity of barriers to the new development, or to the renovation of an existing building, that may be imposed by heritage conservation regulations will constitute some difficulties in the design and construction process.	0
The number, type and severity of barriers to the new development, or to the renovation of an existing building, that may be imposed by heritage conservation regulations will constitute few difficulties in the design and construction process.	3
The number, type and severity of barriers to the new development, or to the renovation of an existing building, that may be imposed by heritage conservation regulations will not constitute any difficulties in the design and construction process.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.13 Normas para implantação de diversidade de usos**

Verifica restrições para implantação de empreendimento com usos mistos no terreno (Quadro 89), com melhores práticas em todos os projetos por não haver barreiras para implantação de empreendimentos de usos mistos.

**Quadro 89 Benchmark para avaliação do critério S3.13 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The number, type and severity of barriers to the new mixed use development that may be imposed by zoning regulations will constitute severe difficulties in the design and construction process.	-1
The number, type and severity of barriers to the new mixed use development that may be imposed by zoning regulations will constitute some difficulties in the design and construction process.	0
The number, type and severity of barriers to the new mixed use development that may be imposed by zoning regulations will constitute few difficulties in the design and construction process.	3
The number, type and severity of barriers to the new mixed use development that may be imposed by zoning regulations will not constitute any difficulties in the design and construction process.	5

Fonte: LARSSON (2016b)

### **S3.14 Normas para uso de veículos privados**

Avalia normas referentes ao uso de veículos privados, visando diminuir esse meio de transporte (Quadro 90), com práticas negativas em todos os projetos por não haver barreiras para uso de veículos.



**Quadro 90 Benchmark para avaliação do critério S3.14 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
Applicable regulations are likely to result in project occupants or users keeping vehicles on the site approximately equal to (on the basis of vehicle per person):	1,1	-1
	1,0	0
	0,6	3
	0,3	5

Fonte: LARSSON (2016b)

## QUESTÃO A – REGENERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TERRENO, PROJETO URBANO E INFRAESTRUTURA

### CATEGORIA A1 – REGENERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TERRENO

Tabela 11 Resultados das avaliações da categoria A1 com o escopo máximo da SBTool

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
A1.1	2,53%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,13	0,13	0,13	0,13
A1.2	2,53%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,13	0,13	0,13	0,13
A1.3	3,37%	Ponto	-1,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	-0,03	0,00	0,00	0,00
A1.4	1,80%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
A1.5	1,12%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A1.6	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	2,50	0,00
		Resultado	-0,01	-0,01	0,03	0,00
A1.7	0,45%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	0,50
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
A1.8	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	5,00	3,60
		Resultado	-0,01	-0,01	0,03	0,02
A1.9	0,22%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
A1.10	0,45%	Ponto	0,00	0,00	-1,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,01
A1.11	0,22%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
A1.12	0,45%	Ponto	3,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,01	0,00	0,00	0,00
A1.13	0,45%	Ponto	3,00	0,00	0,00	3,00
		Resultado	0,01	0,00	0,00	0,01
15,63%			0,19	0,19	0,27	0,27

Fonte: elaborada pela autora.

#### A1.1 Proteção e restauro de zonas úmidas

Avalia o grau de preservação ou restauração das zonas úmidas (Quadro 91), com nível de desempenho máximo em todos os projetos por não se encontrarem em zonas úmidas.

**Quadro 91 Benchmark para avaliação do critério A1.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Design and construction studies indicate that the functionality of the wetlands is not likely to be maintained.	-1
Design and construction studies indicate that the functionality of the wetlands is likely to be maintained or somewhat improved.	0
Design and construction studies indicate that the functionality of the wetlands will be maintained or, in the case of prior damage, will be considerably improved.	3
Design and construction studies indicate that the functionality of the wetlands will be maintained or, in the case of prior damage by others, is likely to be improved to its original and undisturbed status.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A1.2 Proteção e restauro de ambientes costeiros**

Avalia o grau de proteção ou restauração de ambientes costeiros (Quadro 92) também com desempenho máximo para os projetos por não se localizarem em regiões costeiras.

**Quadro 92 Benchmark para avaliação do critério A1.2 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the functionality of the coastal environment is degraded.	-1
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the functionality of the coastal environment is maintained or somewhat improved.	0
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the functionality of the coastal environment is maintained or, in the case of prior damage, is considerably improved.	3
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the functionality of the coastal environment is maintained or, in the case of prior damage by others, is improved to its original and undisturbed status.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A1.3 Reflorestamento para compensação ambiental**

Avalia o grau de preservação ou restauração de áreas florestais para compensação ambiental (Quadro 93) tendo práticas negativas para o Várzea, por estar em região com grande biodiversidade e não possuir documentação para avaliação e práticas aceitáveis para o restante, por não apresentarem biodiversidade, mas também não haver documentação para verificação.

**Quadro 93 Benchmark para avaliação do critério A1.3 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the ecological viability of the forested area is degraded.	-1
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the ecological viability of the forested area is maintained or somewhat improved.	0
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the ecological viability of the forested area is maintained or, in the case of prior damage, is considerably improved.	3
Pre- and post-construction ecological studies indicate that the ecological viability of the forested area is maintained or, in the case of prior damage by others, is improved to its original and undisturbed status.	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **A1.4 Criação ou manutenção de corredores ecológicos**

Avalia a existência e adequação de corredores ecológicos (Quadro 94), resultando em práticas negativas para todos os projetos, por não possuírem documentação para avaliação.

**Quadro 94 Benchmark para avaliação do critério A1.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor cannot support a viable population of urban wildlife.	-1
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor supports a small but viable population of a small selection of types of urban wildlife.	0
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor supports a moderate and viable population of a moderate selection of types of urban wildlife.	3
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor supports a large and viable population of a broad selection of types of urban wildlife.	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **A1.5 Remediação de água ou solo contaminado**

Avalia o sucesso da remediação de solo, águas subterrâneas ou águas superficiais contaminados (Quadro 95) tendo desempenho negativo em todos os projetos, por não terem realizado estudos de contaminação.

**Quadro 95 Benchmark para avaliação do critério A1.5 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor cannot support a viable population of urban wildlife.	-1
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor supports a small but viable population of a small selection of types of urban wildlife.	0
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor supports a moderate and viable population of a moderate selection of types of urban wildlife.	3
Studies of pre- and post-construction ecological status, including an assessment of the viability of habitat for urban wildlife, indicate that the wildlife corridor supports a large and viable population of a broad selection of types of urban wildlife.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A1.6 Sombreamento das construções por árvores de folhas caducas**

Incentiva o uso de vegetação para sequestro de carbono e redução do consumo energético para climatização de construções a partir do sombreamento em estações quentes, verificando a porcentagem das construções sombreadas por vegetação nativa (Quadro 96), com práticas negativas para Várzea, que não possui projeto paisagístico, e Terras, que não possui vegetação. Moradas possui aproximadamente 75% das fachadas norte, leste e oeste sombreadas, tendo desempenho entre práticas aceitáveis a boas práticas, e Paraisópolis, 50%, atendendo práticas aceitáveis.

**Quadro 96 Benchmark para avaliação do critério A1.6 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
According to landscaping plans and specifications, native trees will provide shade at a height of 5 m. on the building frontage facing the equator, equal to or more than:	40%	-1
	50%	0
	80%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A1.7 Resfriamento do ambiente externo com vegetação**

Verifica a capacidade da vegetação em resfriar os espaços abertos, a partir do cálculo do índice de área foliar ou da taxa de área vegetada total dividido pela área total do terreno (Quadro 97), com práticas negativas para Várzea, que não possui.

projeto paisagístico, Terras, por não ter vegetação, e Moradas, que possui taxa de área vegetada de 0,01. Paraisópolis, com taxa de 0,46, atinge práticas aceitáveis.

**Quadro 97 Benchmark para avaliação do critério A1.7 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The Leaf Area Index (LAI) or the ratio of total m2 vegetated surface, on ground and on roofs and including trees, divided by total m2 site area, is:	0,3	-1
	0,4	0
	0,8	3
	1,0	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A1.8 Uso de vegetação nativa

Verifica o uso de vegetação nativa, para reduzir a necessidade de irrigação, a partir da porcentagem de área vegetada equivalente (Quadro 98), não atendido por Várzea, por não ter projeto paisagístico, e Terras, sem vegetação. Moradas possui apenas vegetação nativa, alcançando melhores práticas, e Paraisópolis, possui cerca de 86% de vegetação nativa, atingindo boas práticas.

**Quadro 98 Benchmark para avaliação do critério A1.8 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The percent of landscaped area (excluding paved areas) planted with native species is approximately:	40%	-1
	50%	0
	80%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A1.9 Áreas livres públicas

Verifica a existência e adequação de áreas livres públicas no empreendimento (Quadro 99), com práticas aceitáveis para Várzea, por conter áreas livres públicas, e negativa para o restante.

**Quadro 99 Benchmark para avaliação do critério A1.9 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Land within the site has not been provided, or it is inadequate as public open space because of its location, area or other characteristics.	-1
Land within the site has been provided that is adequate as public open space because of its location, area or other characteristics.	0
Land within the site has been provided that is suitable as public open space(s) because its location is convenient to project users, its area is sufficient to accommodate both active and passive areas, and the design makes it attractive for users.	3
Land within the site has been provided that is very suitable as public open space(s) because its location is very convenient to project users, its area is sufficient to accommodate both active and passive areas, there are both shaded and sunny areas, and the design makes it very attractive for users.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A1.10 Áreas de lazer infantil**

Verificar a existência e qualidade de áreas de lazer infantil (Quadro 100), com práticas negativas para Moradas – que não possui área de lazer infantil – aceitáveis para Várzea – por conter áreas de lazer infantil, mas não permitir a verificação de adaptabilidade – e Terras – que não possui adaptabilidade – e boas práticas para Paraisópolis – que possui áreas adequadas e com adaptabilidade.

**Quadro 100 Benchmark para avaliação do critério A1.10 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The type, number and area of facilities for children's play is not appropriate to the current residential population and age mix, and can be modified to suit future needs only with difficulty. The facilities are not easily accessible by children and supervising adults, and there are inadequate measures in place for adult supervision.	-1
The type, number and area of facilities for children's play is generally appropriate to the current residential population and age mix, and can be modified to suit future needs, although with difficulty. The facilities are accessible by children and supervising adults, and there are measures in place for adult supervision.	0
The type, number and area of facilities for children's play is fully appropriate to the current residential population and age mix, and can be modified to suit future needs. The facilities are accessible by children and supervising adults, and there are measures in place for adult supervision.	3
The type, number and area of facilities for children's play is fully appropriate to the current residential population and age mix, and can easily be modified to suit future needs. The facilities are easily accessible by children and supervising adults, and there are excellent measures in place for adult supervision.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A1.11 Produção de alimentos em pequena escala

Verifica a existência e adequação de locais para produção de alimentos em pequena escala (Quadro 101), não fornecido por nenhum dos projetos.

**Quadro 101 Benchmark para avaliação do critério A1.11 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Small-scale food production area(s) have not been provided on site (on the ground and/or on roofs), or are not easily accessible either individually or communally, or do not have unimpeded access to at least three hours of sun per day during warm seasons or do not provide facilities for soil, water and drainage.	-1
Small-scale food production area(s) have been provided on site (on the ground and/or on roofs), that are accessible either individually or communally, have unimpeded access to at least three hours of sun per day during warm seasons and provide facilities for soil, water and drainage.	0
Small-scale food production area(s) have been provided on site (on the ground and/or on roofs), that are easily accessible either individually or communally, can be secured, have unimpeded access to at least four hours of sun per day during warm seasons and provide facilities for soil, water and drainage.	3
Small-scale food production area(s) have been provided on site (on the ground and/or on roofs), that are easily accessible either individually or communally, can be secured, have unimpeded access to at least five hours of sun per day during warm seasons and provide facilities for soil, water and drainage.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A1.12 Infraestrutura para bicicletas

Verifica a existência e qualidade de infraestrutura para bicicletas (Quadro 102), com boas práticas apenas para Várzea.

**Quadro 102 Benchmark para avaliação do critério A1.12 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Bicycles and pedestrians share bicycle paths that provide access to some, but not all, sections of the project. Unsheltered bicycle parking spaces are provided, and the average distance of bicycle parking facilities from main building entrances is more than 75 m.	-1
Bicycles and pedestrians share bicycle paths that provide access to most sections of the project. These paths are connected with off-site bicycle paths at intervals of less than 100 m. Sheltered and unsheltered bicycle parking spaces are provided, and the average distance of bicycle parking facilities from main building entrances is less than 75 m.	0
There are dedicated bicycle paths that provide access to most sections of the project. These paths are connected with off-site bicycle paths at intervals of less than 50 m. Sheltered and unsheltered bicycle parking spaces are provided, and the average distance of bicycle parking facilities from main building entrances is less than 25 m.	3
There are dedicated bicycle paths that provide access to all sections of the project. These paths are connected with off-site bicycle paths at intervals of no more than 75 m. Sheltered and unsheltered bicycle parking spaces are provided, and the average distance of bicycle parking facilities from main building entrances is less than 25 m.	5

Fonte: LARSSON (2015)



### A1.13 Vias para pedestres

Verifica a existência e qualidade de vias para pedestres (Quadro 103), que, apesar de não haver informação suficiente que permita o cálculo de passagens protegidas contra chuva e sol, Várzea, por fornecer vias para ciclistas separadas de vias para pedestres, e Paraisópolis, por não possuir adequação para ciclistas por conta da topografia, atingem, no mínimo, boas práticas. Os outros projetos atingem práticas aceitáveis.

**Quadro 103 Benchmark para avaliação do critério A1.13 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Pedestrians and bicyclists share paths that provide access to some sections of the project. Where walkways cross vehicle roadways, inadequate precautions are taken to reduce traffic hazards. Walkways are not sheltered from rain or snow and less than 25% of the walkway length is sheltered from excess sunshine.	-1
Pedestrians and bicyclists share paths that provide access to most sections of the project. Where walkways cross vehicle roadways, precautions are taken to reduce traffic hazards. More than 10 percent of the walkway length connecting building entrances to public transport stops or parking areas is sheltered from rain or snow and more than 25% is sheltered from excess sunshine.	0
Pedestrians have dedicated walkways that provide access to most sections of the project. Where walkways cross vehicle roadways, precautions are taken to reduce traffic hazards. More than 20 percent of the walkway length connecting building entrances to public transport stops or parking areas is sheltered from rain or snow and more than 50% is sheltered from excess sunshine.	3
Pedestrians have dedicated walkways that provide access to all sections of the project. Very few walkways cross vehicle roadways and, where this occurs, precautions are taken to minimize traffic hazards. More than 30 percent of the walkway length connecting building entrances to public transport stops or parking areas is sheltered from rain or snow and more than 75% is sheltered from excess sunshine.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA A2 – PROJETO URBANO

**Tabela 12 Resultados das avaliações da categoria A2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis	
A2.1	1,69%	Ponto	-1,00	-0,80	-1,00	0,40	
		Resultado	-0,02	-0,01	-0,02	0,01	
A2.2	1,35%	Ponto	1,50	-1,00	-1,00	0,00	
		Resultado	0,02	-0,01	-0,01	0,00	
A2.3	1,12%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	
A2.4*	0,00%	Ponto	-	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	-	
A2.5	0,56%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	
A2.6	0,37%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00	
			5,10%	-0,02	-0,05	-0,05	-0,01

Nota:

\* Critério em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

### A2.1 Densidade do empreendimento

Incentiva o uso eficiente do solo com a verificação da densidade do empreendimento (Quadro 104), sendo definida uma taxa (i):

$$i = \frac{Ac}{CA \times At}$$

Na qual:

Ac é a área bruta construída do projeto

CA é o coeficiente de aproveitamento máximo permitido no local

At é a área do terreno

Para Várzea não foi encontrado o CA permitido, não sendo possível calcular a estimativa da taxa, ficando com práticas negativas. Para Terras, com CA de 3, a taxa equivale a 42%; no Moradas, com CA de 2,5, a taxa é 4%; e no Paraisópolis, com CA também de 2,5, a taxa é de 54%, sendo o único projeto a alcançar práticas aceitáveis.

**Quadro 104 Benchmark para avaliação do critério A2.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score	
The ratio of gross floor area above grade of the Design relative to the maximum permitted gross floor area on the site, as a percent, is:	40%	-1
	50%	0
	80%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

## A2.2 Diversidade de usos

Incentiva a incorporação de usos diversos no projeto (Quadro 105), tendo práticas aceitáveis em Várzea – que incorpora edifícios comerciais e de serviços, com área maior que 10%, porém, não sendo usos principais do projeto – e Paraisópolis – que conta com área destinada para a implantação do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), contudo, ocupando menos de 10% de área total. Terras e Moradas possuem práticas negativas.

**Quadro 105 Benchmark para avaliação do critério A2.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
The project is larger than the threshold area and contains one occupancy type.	-1
The project is larger than the threshold area, and more than 90% of the total net building area consists of one occupancy type.	0
The project contains two major occupancy types, not including parking or service uses.	3
The project contains three or more major occupancy types, not including parking or service uses.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## A2.3 Impacto da orientação no potencial de aquecimento passivo de edifícios

Avalia o potencial da orientação do terreno para aquecimento passivo de edifício (Quadro 106), com desempenho negativo para todos os projetos, por terem edifícios implantados com eixos norte-sul.

**Quadro 106 Benchmark para avaliação do critério A2.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
The long axis of the building is not oriented within 30° of East-West.	-1
The long axis of the building is oriented within 30° of East-West.	0
The long axis of the building is oriented within 15° of East-West.	3
The long axis of the building is oriented within 5° of East-West.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## A2.5 Impactos do terreno e orientação na ventilação natural de edifícios durante verão

Avalia o potencial do terreno para ventilação natural durante o verão (Quadro 107), com práticas negativas para todos os projetos, por necessitar de simulação, não realizada.

**Quadro 107 Benchmark para avaliação do critério A2.5 da SBTool**

Performance benchmark for the project	PA	Score
Predicted differential wind pressures in Pascals (Pa) during warm season(s) at key points of the building envelope where windows or other openings exist or are likely to be provided are predicted to be:	10	-1
	15	0
	30	3
	40	5

Fonte: LARSSON (2015)

## A2.6 Impactos do terreno e orientação na ventilação natural de edifícios durante inverno

Avaliar o potencial do terreno para ventilação natural durante o inverno (Quadro 108), com práticas negativas para todos os projetos, por necessitar de simulação, não realizada.

**Quadro 108 Benchmark para avaliação do critério A2.6 da SBTool**

Performance benchmark for the project	PA	Score
Predicted differential wind pressures in Pascals (Pa) during cold season(s) at key points of the building envelope where windows or other openings exist or are likely to be provided are predicted to be:	88	-1
	80	0
	56	3
	40	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA A3 – INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS DO PROJETO

**Tabela 13 Resultados das avaliações da categoria A3 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
A3.1	0,90%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.2	0,90%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.3	0,90%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.4	0,90%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.5*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
A3.6	0,15%	Ponto	3,00	3,00	3,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
A3.7	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.8	1,01%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.9	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.10	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.11	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.12	0,60%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
A3.13	0,90%	Ponto	5,00	0,00	0,00	5,00
		Resultado	0,04	0,00	0,00	0,04
A3.14	0,15%	Ponto	3,20	5,00	4,00	4,00
		Resultado	0,00	0,01	0,01	0,01
A3.15	0,15%	Ponto	3,00	0,00	3,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
A3.16	0,15%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
9,41%			-0,02	-0,07	-0,07	-0,03

Nota:

\* Critério em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

### A3.1 Fornecimento, armazenamento e distribuição de energia térmica

Busca a otimização do fornecimento, armazenamento e distribuição de energia térmica entre edifícios (Quadro 109) não atingido pelos projetos.

Quadro 109 Benchmark para avaliação do critério A3.1 da SBTool

Performance benchmark for the project	Percent	Score
The percent of all surplus thermal energy from buildings in the zone that is re-distributed to other buildings is:	8%	-1
	20%	0
	56%	3
	80%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.2 Fornecimento, armazenamento e distribuição de energia fotovoltaica

Busca a otimização do fornecimento, armazenamento e distribuição de energia fotovoltaica entre edifícios (Quadro 110), não atendido pelos projetos.

Quadro 110 Benchmark para avaliação do critério A3.2 da SBTool

Performance benchmark for the project	PA	Score
The percent of all surplus electrical energy generated from photovoltaic sources in the zone that is re-distributed to other buildings is:	12%	-1
	25%	0
	64%	3
	90%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.3 Fornecimento, armazenamento e distribuição de água quente

Busca a otimização do fornecimento, armazenamento e distribuição de águas quentes entre edifícios (Quadro 111), não atendido pelos projetos.

Quadro 111 Benchmark para avaliação do critério A3.3 da SBTool

Performance benchmark for the project	PA	Score
The percent of all surplus hot water generated from photovoltaic sources on site that is re-distributed to other buildings is:	12%	-1
	25%	0
	64%	3
	90%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.4 Fornecimento, armazenamento e distribuição de águas cinzas

Busca a otimização do fornecimento, armazenamento e distribuição de águas cinzas entre edifícios (Quadro 112), não atendido pelos projetos.

**Quadro 112 Benchmark para avaliação do critério A3.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>PA</b>	<b>Score</b>
The percent of all surplus rainwater and greywater generated from roof or site catchment areas or from sanitary waste that is re-distributed to other buildings is:	12%	-1
	25%	0
	64%	3
	90%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A3.6 Coleta de resíduos sólidos**

Verifica a existência e qualidade de coleta de resíduos no projeto (Quadro 113), com boas práticas para todos os projetos – que contém a mesma descrição que práticas aceitáveis.

**Quadro 113 Benchmark para avaliação do critério A3.6 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
There are no communal non-organic solid waste and sorting facilities located in the project to handle all solid non-organic waste generated during occupancy; and/or staff and measures are inadequate to ensure proper operational quality.	-1
One or more communal non-organic solid waste and sorting facilities are located in the project and can handle all solid non-organic waste generated during occupancy; staff and measures are in place to ensure proper operational quality.	0
One or more communal non-organic solid waste and sorting facilities are located in the project and can handle all solid non-organic waste generated during occupancy; staff and measures are in place to ensure proper operational quality.	3
One or more communal non-organic solid waste and sorting facilities are located in the project and can handle all solid non-organic waste generated during occupancy; staff and measures are in place to ensure faultless operational quality.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A3.7 Compostagem e uso de resíduos orgânicos**

Verifica a existência e qualidade de serviço para compostagem e uso de resíduos orgânicos (Quadro 114), sem atendimento mínimo pelos projetos.

**Quadro 114 Benchmark para avaliação do critério A3.7 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
A composting facility is not located in the project, or it is not adequate to handle organic wastes from the building(s) in the project; or the facility does not keep insect infestation and smells to an acceptable level, or measures are not in place to make use of the resulting organic sludge in or off the project.	-1
A composting facility is located in the project, adequate to handle organic wastes from the building(s) in the project; the facility is designed to keep insect infestation and smells to an acceptable level, and measures are in place to make use of the resulting organic sludge in or off the project.	0
A composting facility is located in the project, adequate to handle organic wastes from the building(s) in the project; the facility is designed to keep insect infestation and smells to a low level, and measures are in place to make use of the resulting organic sludge in or off the project.	3
A composting facility is located in the project, adequate to handle organic wastes from the building(s) in the project; the facility is designed to keep insect infestation and smells to an minimum level, and measures are in place to make use of the resulting organic sludge in or off the project.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A3.8 Fornecimento de sistema de reuso de águas cinzas**

Verifica a existência e qualidade de sistema para reuso de águas cinzas (Quadro 115), inexistente nos projetos.

**Quadro 115 Benchmark para avaliação do critério A3.8 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
The percent of individual building occupancies serviced by a split grey / potable water system is:	10%	-1
	25%	0
	70%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A3.9 Fornecimento de sistema de gestão de águas superficiais**

Determina a existência e a qualidade do serviço de sistema de gerenciamento de águas superficiais (Quadro 116), sem atendimento mínimo pelos projetos, por não terem informação disponibilizada.



**Quadro 116 Benchmark para avaliação do critério A3.9 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
The surface water management system can not cope with 100-year precipitation and flood events so that disruption to activities on the site or physical damage to structures or contents is limited.	-1
The surface water management system can cope with 100-year precipitation and flood events so that disruption to activities on the site or physical damage to structures or contents is limited.	0
The surface water management system can cope with 100-year precipitation and flood events so that there is no disruption to activities on the site or physical damage to structures or contents.	3
The surface water management system can cope with 200-year precipitation and flood events so that there is no disruption to activities on the site or physical damage to structures or contents.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.10 Tratamento de águas pluviais e cinzas

Verifica a existência e qualidade de sistema para tratamento de águas pluviais e cinzas (Quadro 117), sem desempenho mínimo pelos projetos.

**Quadro 117 Benchmark para avaliação do critério A3.10 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The percent of total rain, storm and greywater waste treated by an on-site treatment system is:	10%	-1
	25%	0
	70%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.11 Tratamento de resíduos líquidos

Verifica a existência e qualidade de sistema para tratamento de esgoto (Quadro 118), sem desempenho mínimo pelos projetos.

**Quadro 118 Benchmark para avaliação do critério A3.11 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The percent of sewage treated by an on-site treatment system to at least a secondary level is:	10%	-1
	25%	0
	70%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.12 Sistema de transporte comunitário

Verifica a existência e qualidade de transporte comunitário (Quadro 119), sem atendimento mínimo pelos projetos.

**Quadro 119 Benchmark para avaliação do critério A3.12 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
An on-site communal transportation system does not exist, or occupants of less than 50 percent of buildings have direct access to the system, and the service interval is more than 15 minutes for a period of less than 10 hours per day.	-1
An on-site communal transportation system exists, occupants of at least 50 percent of buildings have direct access to the system, and the service interval is a maximum of 15 minutes for a period of at least 10 hours per day.	0
An on-site communal transportation system exists, occupants of at least 75 percent of buildings have direct access to the system, and the service interval is a maximum of 15 minutes for a period of at least 16 hours per day.	3
An on-site communal transportation system exists, occupants of at least 90 percent of buildings have direct access to the system, and the service interval is a maximum of 15 minutes for a period of at least 20 hours per day.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.13 Estacionamento para veículos privados

Verifica a infraestrutura existente para veículos privados, para desencorajar esse tipo de deslocamento (Quadro 120), com práticas aceitáveis para Terras e Moradas – que possuem uma vaga de estacionamento por UH – e melhores práticas para Várzea – com 25% de UHs com vaga – e Paraisópolis – sem vaga no interior do empreendimento.

**Quadro 120 Benchmark para avaliação do critério A3.13 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The ratio of parking spaces for private vehicles per dwelling unit, plus the ratio of parking spaces for private vehicles per 100 m <sup>2</sup> of usable area (ua) of non-residential occupancies is:	115%	-1
	100%	0
	55%	3
	25%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### A3.14 Conectividade de vias

Busca a maximização da conectividade entre vias, verificando a distância entre cruzamentos (Quadro 121), resultando em melhores práticas para Terras – que não possui ruas no interior do empreendimento – e entre boas e melhores práticas para os outros projetos – que possuem espaçamento médio de 120 m (Várzea) e 100 (Moradas e Paraisópolis).

**Quadro 121 Benchmark para avaliação do critério A3.14 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
The mean distance between intersections of roadways or streets in the project is:	225	-1
	200	0
	125	3
	75	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A3.15 Acesso para frete e entregas**

Verifica a existência e qualidade de acesso a ruas do projeto por veículos de frete ou entrega (Quadro 122), que, com exceção do Terras e Paraisópolis, que possuem acesso restrito e dificultado aos edifícios, alcançando práticas aceitáveis, os outros projetos possuem boas condições de acesso para veículos de frete ou entrega, alcançando boas práticas.

**Quadro 122 Benchmark para avaliação do critério A3.15 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Building(s) in the project are not serviced by roads and facilities for freight or delivery which provide an acceptable level of access.	-1
Building(s) in the project are serviced by roads and facilities for freight or delivery which provide an acceptable level of access.	0
Building(s) in the project are serviced by roads and facilities for freight or delivery which provide direct access.	3
Building(s) in the project are serviced by roads and facilities for freight or delivery which provide convenient and direct access.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **A3.16 Fornecimento e qualidade de iluminação externa**

Determina a provisão e a qualidade da iluminação externa (Quadro 123), com desempenho negativo nas avaliações, pela inexistência de informação.

**Quadro 123 Benchmark para avaliação do critério A3.15 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Exterior lighting systems provide inadequate coverage of roadways, walkways and building entries or fixtures emit more than 2.5 percent of the lamp lumens in an upward direction.	-1
Exterior lighting systems provide partial coverage of roadways, walkways and building entries. Fixtures emit less than 2.5 percent of the lamp lumens in an upward direction.	0
Exterior lighting systems provide partial coverage of roadways, walkways and building entries. Fixtures emit less than 2.5 percent of the lamp lumens in an upward direction and have automated daylight sensor controls.	3
Exterior lighting systems provide full coverage of roadways, walkways and building entries. Fixtures emit no light in an upward direction and have automated daylight sensor controls.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## QUESTÃO B – CONSUMO DE ENERGIA E RECURSOS

### CATEGORIA B1 – ENERGIA NÃO-RENOVÁVEL DO CICLO DE VIDA TOTAL

**Tabela 14 Resultados das avaliações da categoria B1 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B1.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
B1.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
B1.3	5,62%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06
B1.4	5,62%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,28	0,28	0,28	0,28
B1.5*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
B1.6	0,75%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
11,99%			0,22	0,22	0,22	0,22

Nota:

\* Critérios que não compõe o escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

#### B1.3 Consumo de energia renovável na fase de operação

Estima a quantidade de energia renovável utilizada na fase de operação do edifício (Quadro 124), com práticas negativas em todos os projetos por não possuírem fontes de energia renovável (Terras, Moradas e Paraisópolis) ou, apesar de possuir, não ser possível verificar a quantidade de energia potencialmente gerada (Várzea).

**Quadro 124 Benchmark para avaliação do critério B1.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
kWh of renewable energy per net m2 of floor area per year that is produced on the site and used for operations, as predicted by means of an acceptable method or tool.	1	-1
	2	0
	4	3
	5	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **B1.4 Consumo de energia não renovável na fase de operação**

Estima a quantidade de energia não renovável para fase de operação do edifício (Quadro 125), com melhores práticas em todos os projetos, uma vez que se estima que o consumo mensal de energia para uma HIS de 48 metros quadrados seja de 161 kWh (PAULSEN; SPOSTO, 2013), totalizando 3,35 kWh por metro quadrado. Assim, em um ano, o consumo será de aproximadamente 40,2 kWh por metro quadrado.

**Quadro 125 Benchmark para avaliação do critério B1.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Elec. kWh/m2 *yr	Total kWh/m2*yr	Score
kWh of delivered non-renewable energy per m2 per year of net area used for operations, as predicted by means of an acceptable method or tool.	27	93	-1
	25	85	0
	19	61	3
	15	45	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **B1.6 Consumo de energia não renovável na fase de demolição**

Estima a quantidade de energia não renovável utilizada no final da vida útil (Quadro 126), com práticas negativas para todos os projetos por não haver cálculos de energia potencialmente consumida no fim de vida dos projetos.

**Quadro 126 Benchmark para avaliação do critério B1.6 da SBTool**

Performance benchmark for the project	kWh/m2 per yr.	Score
kWh of delivered non-renewable energy per m2 of net area used for demolition or dismantling at the end of service life.	3,3	-1
	3,0	0
	2,2	3
	1,6	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA B2 – DEMANDA NO PICO ENERGÉTICO

**Tabela 15 Resultados das avaliações da categoria B2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B2.1	3,37%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
B2.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
3,37%			-0,03	-0,03	-0,03	-0,03

Nota:

\* Não aplicável a empreendimento residencial.

Fonte: elaborada pela autora.

### B2.1 Demanda energética para operação do edifício

Estima a demanda energética máxima para operação do edifício (Quadro 127), com práticas negativas para todos os projetos por não haver o consumo médio mensal de energia potencialmente consumida pelas UHs.

**Quadro 127 Benchmark para avaliação do critério B2.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	W/m2	Score
The peak monthly electrical demand for the building in W/m2, as predicted by means of an acceptable method or tool.	116,0	-1
	100,0	0
	52,0	3
	20,0	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA B3 – USO DE MATERIAIS

**Tabela 16 Resultados das avaliações da categoria B3 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B3.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
B3.2	0,11%	Ponto	2,50	3,00	3,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
B3.3	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
B3.4	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
B3.5	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
B3.6	1,35%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00	0,00
		Resultado	0,00	-0,01	-0,01	0,00
4,84%			-0,03	-0,04	-0,04	-0,03

Nota:

\* Critério para remodelação de edifícios.

Fonte: elaborada pela autora.

### B3.2 Proteção de materiais durante a construção

Busca a proteção de materiais contra intempéries antes e durante a fase de construção (Quadro 128), com práticas negativas para Várzea, por estar em fase de estudo preliminar, não sendo possível a avaliação, e boas práticas para o restante dos projetos, que contaram com estratégias para proteção de materiais e canteiros de obras.

**Quadro 128 Benchmark para avaliação do critério B3.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Materials and components stored on site during construction are not covered by tarpaulins, and/or measures have not been taken to restrict access by unauthorized persons.	-1
Materials and components stored on site during construction are covered by tarpaulins, and measures have been taken to restrict access by unauthorized persons.	0
Materials and components stored on site during construction are covered by tarpaulins, and measures have been taken to restrict access by unauthorized persons.	3
Materials and components stored on site during construction are covered by tarpaulins, skids have been placed under materials to prevent surface water damage, and measures have been taken to deny access by unauthorized persons.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### B3.3 Eficiência material de estrutura e fachada

Verifica a eficiência da utilização de recursos materiais em estruturas e fachadas (Quadro 129), com práticas negativas pelos projetos por não ser possível a avaliação pela falta de informações.

**Quadro 129 Benchmark para avaliação do critério B3.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Kg/m3	Score
kWh of delivered non-renewable energy per m2 of net area used for demolition or dismantling at the end of service life.	3,3	-1
	3,0	0
	2,2	3
	1,6	5

Fonte: LARSSON (2015)

### B3.4 Uso de matéria primas não renováveis

Estima a quantidade de matérias primas não renováveis utilizada (Quadro 130), com práticas negativas pelos projetos por não ser possível a avaliação pela falta de informações.

**Quadro 130 Benchmark para avaliação do critério B3.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Percent mass	Score
The estimated percentage of the total mass of above-grade structure, building envelope and permanent non-structural materials in the building that consists of virgin non-renewable materials is approximately:	90%	-1
	80%	0
	50%	3
	30%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### B3.5 Uso eficiente de acabamentos

Busca a minimização do uso de materiais para acabamentos (Quadro 131), com práticas negativas pelos projetos por não ser possível a avaliação pela falta de informações.

**Quadro 131 Benchmark para avaliação do critério B3.5 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Percent area	Score
The percent of above-grade interior floor, wall or ceiling surface areas in which structural elements are left exposed is approximately:	6%	-1
	10%	0
	22%	3
	30%	5

Fonte: LARSSON (2015)



### B3.6 Facilidade de desmontagem, reuso ou reciclagem

Verifica a facilidade de desmontagem da construção, para reutilização ou reciclagem de materiais e componentes no final de vida (Quadro 132), com práticas aceitáveis para Várzea a Paraisópolis, por contarem com estratégias que facilitem a desmontagem.

**Quadro 132 Benchmark para avaliação do critério B3.6 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
No measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling.	-1
Limited measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior partitions and other interior components.	0
Measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components and the use of bolted structural or building envelope components.	3
Extensive measures have been taken to facilitate future disassembly, re-use or recycling, such as the use of modular interior components, the use of bolted structural or building envelope components, and the non-use of composite or bonded materials.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA B4 – USO DE ÁGUA POTÁVEL E ÁGUAS CINZAS

**Tabela 17 Resultados das avaliações da categoria B4 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B4.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
B4.2	2,02%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
B4.3	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
B4.4	2,02%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,10	0,10	0,10	0,10
	5,40%		0,07	0,07	0,07	0,07

Nota:

\* Critério não compõe escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

### B4.2 Uso de água durante ocupação

Estima a quantidade de água utilizada durante a ocupação (Quadro 133), com práticas negativas para todos os projetos por não ter informações sobre o consumo médio anual das UHs.

**Quadro 133 Benchmark para avaliação do critério B4.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	M3/m2*yr	Score
The predicted gross annual potable water volume used for building occupant needs in m3 / m2 per year gross area (not accounting for re-use of greywater).	2,08	-1
	1,80	0
	0,96	3
	0,40	5

Fonte: LARSSON (2015)

### B4.3 Uso de água para irrigação

Estima a quantidade de água utilizada por irrigação (Quadro 134), com práticas negativas para todos os projetos por não ter informações sobre o consumo médio de água para essa finalidade.

**Quadro 134 Benchmark para avaliação do critério B4.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	M3/m2*yr	Score
The predicted gross annual potable water volume to be used for irrigation purposes in m3 / m2 per year of landscaped area (before accounting for re-use of greywater and rainwater).	0,23	-1
	0,20	0
	0,11	3
	0,05	5

Fonte: LARSSON (2015)

### B4.4 Uso de água para sistemas prediais

Estima a quantidade de água utilizada durante em sistemas prediais (Quadro 135), com melhores práticas para todos os projetos por não terem necessidade de água em sistemas que não sejam hidrosanitários – desconsiderado neste critério.

**Quadro 135 Benchmark para avaliação do critério B4.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project	M3/m2*yr	Score
The predicted gross annual potable water volume used for building equipment in m3 / m2 per year gross building area (before accounting for re-use of greywater and rainwater).	0,06	-1
	0,05	0
	0,03	3
	0,01	5

Fonte: LARSSON (2015)

## QUESTÃO C – CARGAS AMBIENTAIS

### CATEGORIA C1 – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

**Tabela 18 Resultados das avaliações da categoria C1 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C1.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
C1.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
C1.3	7,03%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07
C1.4*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
7,03%			-0,07	-0,07	-0,07	-0,07

Nota:

\* Critérios não compõe escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

### C1.3 Emissões de gases de efeito estufa associados a energia utilizada para operação de sistemas

Busca a minimização de emissões de gases de efeito estufa na fase de operação (Quadro 136), com necessidade de simulação, não realizada pelos projetos, não atingindo, portanto, práticas aceitáveis.

**Quadro 136 Benchmark para avaliação do critério C1.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	kg/m2 per yr.	Score
Based on the results of an hour-by-hour simulation program and regional fuel emission values, the amount of CO2-equivalent emissions from primary non-renewable energy used for annual operations of the occupancy is predicted to be:	88	-1
	80	0
	58	3
	43	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA C2 – OUTRAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

**Tabela 19 Resultados das avaliações da categoria C2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C2.1	5,62%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06
C2.2	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
C2.3	2,70%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
9,67%			-0,10	-0,10	-0,10	-0,10

Nota:

\* Critérios não compõe escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

### C2.1 Emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio durante a fase de operação

Busca a minimização de emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio durante a fase de operação (Quadro 137), com necessidade de informações não disponíveis, resultando em práticas negativas em todos os projetos.

**Quadro 137 Benchmark para avaliação do critério C2.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	gm / m2 per yr.	Score
The predicted emission of CFC-11 equivalent, based on the amount and type of refrigerants in the building, in gm per year :	3,30	-1
	3,00	0
	1,50	3
	0,00	5

Fonte: LARSSON (2015)

### C2.2 Emissões de substâncias acidificantes durante operação

Busca a minimização de emissões de substâncias acidificantes durante a fase de operação (Quadro 138), com necessidade de informações não disponíveis, resultando em práticas negativas em todos os projetos.

**Quadro 138 Benchmark para avaliação do critério C2.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	kg / m2 per yr.	Score
The predicted emission of SO2 equivalent per year in kg. per unit area net, based on the results of an acceptable hour-by-hour simulation program and taking into account the characteristics of available fuels :	0,45	-1
	0,40	0
	0,25	3
	0,15	5

Fonte: LARSSON (2015)

### C2.3 Emissões que causem foto-oxidação durante a fase de operação

Busca a minimização de emissões de substâncias que provocam foto-oxidação durante a fase de operação (Quadro 139), com necessidade de informações não disponíveis, resultando em práticas negativas em todos os projetos.

**Quadro 139 Benchmark para avaliação do critério C2.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	gm / m2 per yr.	Score
The predicted emission of Ethene equivalent per year in gm. per net unit area, based on the results of an acceptable hour-by-hour simulation program, and taking into account the characteristics of available fuels :	0,278	-1
	0,250	0
	0,166	3
	0,110	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA C3 – RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS

**Tabela 20 Resultados das avaliações da categoria C3 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C3.1	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
C3.2	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
C3.3*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
C3.4*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
C3.5	1,35%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
4,05%			-0,04	-0,04	-0,04	-0,04

Nota:

\* Critérios não compõe escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

### C3.1 RCD mantido no terreno

Busca incentivar a implementação de programa de gestão de RCD a partir da verificação da percentagem de resíduos reutilizados ou reciclados (Quadro 140). Co práticas negativas em todos os projetos por não ter informações disponíveis (Várzea), não ter programa de gestão de RCD (Terras e Moradas) ou não ter a percentagem de resíduos reutilizados ou reciclados disponibilizados (Paraisópolis).

**Quadro 140 Benchmark para avaliação do critério C3.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The percentage, by weight, of construction waste to be re-used (on or off the site) or re-cycled, as predicted in the construction waste management plan:	0%	-1
	10%	0
	85%	3
	85%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### C3.2 Armazenagem de resíduos não perigosos da fase de operação

Busca incentivar a inclusão de infraestrutura para armazenagem de resíduos em todos os andares e área para seleção central de resíduos (Quadro 141), sem informações nos projetos, resultando em práticas negativas.

**Quadro 141 Benchmark para avaliação do critério C3.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Percent	Score
Each dwelling unit has been provided with space for temporary storage of solid waste and recycling, and storage for solid waste has been provided on each floor. A central sorting and storage area is located close to to a truck loading area and it is estimated that the percentage of total waste that can be sorted and stored is:	71%	-1
	75%	0
	87%	3
	95%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### C3.5 Armazenagem de efluentes líquidos durante a fase de operação

Busca a minimização do volume de efluentes líquidos a partir da determinação da quantidade de efluentes enviados para fora do terreno (Quadro 142), sem informações nos projetos, resultando em práticas negativas.

Quadro 142 Benchmark para avaliação do critério C3.5 da SBTool

Performance benchmark for the project	M3 / pp*yr	Score
The predicted volume of liquid waste per year to be sent off the site for treatment	0,42	-1
	0,35	0
	0,14	3
	0,00	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA C4 – IMPACTOS NO TERRENO

Tabela 21 Resultados das avaliações da categoria C4 com o escopo máximo da SBTool

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C4.1	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	3,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	0,02
C4.2	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	0,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	0,00
C4.3	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
C4.4	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
C4.5*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
2,70%			-0,03	-0,03	-0,03	0,01

Nota:

\* Critério para edifícios altos.

Fonte: elaborada pela autora.

### C4.1 Impactos do processo construtivo em características naturais

Busca a mitigação de perturbações provocadas pelo processo de construção a cursos d'água, características físicas do terreno e entorno e manter a diversidade ecológica do local antes da construção (Quadro 143), com práticas negativas para Várzea, Terras e Moradas, por não terem informações, e boas práticas para Paraisópolis, por conter plano de minimização de perturbações.

**Quadro 143 Benchmark para avaliação do critério C4.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
No specific plan has been developed to minimize the disturbance that the construction process will create to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands.	-1
A plan has been developed to ensure that the construction process will create a modest level of disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands.	0
A plan has been developed to ensure that the construction process will create a minimum disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands.	3
A plan has been developed to ensure that the construction process will create a no disturbance to existing water courses or physical features of the site or adjacent lands.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **C4.2 Impactos do processo construtivo no solo**

Busca a prevenção de erosão do solo no terreno e entorno causados nas fases de construção ou operação (Quadro 144), com práticas negativas para Várzea, Terras e Moradas, por não terem informações, e práticas aceitáveis para Paraisópolis, por conter plano de minimização de erosões.

**Quadro 144 Benchmark para avaliação do critério C4.2 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
No specific plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause significant soil erosion on the site or adjacent lands.	-1
A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause significant soil erosion on the site or adjacent lands.	0
A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause more than a minor degree of soil erosion on the site or adjacent lands.	3
A plan has been developed to ensure that neither the construction process nor the operations of the building will cause any soil erosion on the site or adjacent lands.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **C4.3 Permeabilidade**

Verifica a quantidade de recarga de águas subterrâneas (Quadro 145), com necessidade de informações não disponibilizada, resultando em práticas negativas.

**Quadro 145 Benchmark para avaliação do critério C4.3 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Percent</b>	<b>Score</b>
The predicted percentage of precipitation that is able to recharge groundwater through permeable paving or landscaping.	40%	-1
	50%	0
	80%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)



#### C4.4 Biodiversidade

Busca a manutenção ou ampliação da biodiversidade local (Quadro 146), com necessidade de informações não disponibilizada, resultando em práticas negativas.

**Quadro 146 Benchmark para avaliação do critério C4.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
The level of biodiversity is decreased due to project construction or operations	-1
The level of biodiversity remains the same as before construction and operations.	0
The level of biodiversity is somewhat increased relative to the level before construction and operations.	3
The level of biodiversity is significantly increased relative to the level before construction and operations.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### CATEGORIA C5 – OUTROS IMPACTOS LOCAIS E REGIONAIS

**Tabela 22 Resultados das avaliações da categoria C5 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C5.1	3,37%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,17	0,17	0,17	0,17
C5.2	0,06%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
C5.3	0,45%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
C5.4	0,30%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	5,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,01
C5.5	0,90%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,04	0,04	0,04	0,04
C5.6	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
C5.7	1,80%	Ponto	1,00	-0,40	0,60	5,00
		Resultado	0,02	-0,01	0,01	0,09
C5.8	1,80%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
9,35%			0,20	0,17	0,19	0,29

Fonte: elaborada pela autora.

### C5.1 Impactos do projeto no acesso a luz natural ou energia solar de edifícios do entorno

Busca garantir o acesso a luz natural de edifícios vizinhos ao projeto (Quadro 147), com melhores práticas em todos os projetos, pois não interferem na iluminação natural das construções do entorno.

**Quadro 147 Benchmark para avaliação do critério C5.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The percentage of the nearest face of an existing or future building on an adjacent property that will be shaded by the Design.	42%	-1
	35%	0
	14%	3
	0%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### C5.2 Impactos do processo construtivo nos moradores locais e usuários do comércio local

Verifica impactos negativos do processo construtivo nos usuários do entorno (Quadro 148), com práticas negativas nos projetos por não haver informações.

**Quadro 148 Benchmark para avaliação do critério C5.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
The construction process is likely to result in considerable traffic disruption, even during peak hours, and there is likely to be noise disturbance in excess of 70 DB outside the site boundary between the hours of 19:00 and 07:00.	-1
The construction process is likely to result in moderate traffic disruption during off-peak hours and there is likely to be no noise disturbance in excess of 70 DB outside the site boundary between the hours of 19:00 and 07:00.	0
The construction process is likely to result in light traffic disruption during off-peak hours and there is likely to be no noise disturbance in excess of 60 DB outside the site boundary between the hours of 19:00 and 07:00.	3
The construction process is likely to result in limited traffic disruption during off-peak hours and there is likely to be no noise disturbance in excess of 50 DB outside the site boundary between the hours of 19:00 and 07:00.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### C5.3 Impactos na capacidade do sistema de transporte público

Verifica o impacto da inclusão da nova população na eficiência do sistema de transporte público (Quadro 149), calculado de acordo com a quantidade de ônibus por hora nos horários de pico nos pontos de acesso próximos aos locais e a população adicionada com a implantação dos projetos, prevendo-se que em todos haja ocupação

de 100% dos assentos nesses horários, resultando em práticas negativas em todos os projetos.

**Quadro 149 Benchmark para avaliação do critério C5.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The projected average load factor of public transport vehicles during morning and evening rush hours, taking into account the proportion of building population that is projected to use the public transport system, expressed as percent of seats occupied.	92%	-1
	85%	0
	64%	3
	50%	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **C5.4 Impactos do uso de veículos privativos na capacidade do sistema de vias locais**

Verifica o impacto da inclusão da nova população na eficiência do sistema de ruas locais (Quadro 150), que, com exceção de Paraisópolis, que não possui vagas de estacionamento, prevê-se que todos os outros projetos acarretarão em grande aumento de veículos nas ruas locais, mesmo Várzea, que, apesar de fornecer vaga para apenas 25% das UHs, ultrapassa em mais de 100% a quantidade de UHs existentes no entorno.

**Quadro 150 Benchmark para avaliação do critério C5.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The projected load factor on local roads, taking into account the likely use of private vehicles by building users during rush hours, will be:	100%	-1
	90%	0
	60%	3
	40%	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **C5.5 Contaminação de corpos d'água**

Busca desencorajar o uso de terrenos próximos a corpos d'água (Quadro 151), com melhores práticas em todos os projetos por estarem a mais de 150 metros de corpos d'água.

**Quadro 151 Benchmark para avaliação do critério C5.5 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The distance in m. of the nearest body of water, including wetlands from the closest part of the site, is equal to or less than:	60	-1
	75	0
	120	3
	150	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **C5.6 Mudanças térmicas anuais em aquíferos ou águas superficiais**

Visa garantir que as operações de construção que envolvam águas subterrâneas não alterem os aquíferos (Quadro 152), com práticas negativas nos projetos por não haver informações.

**Quadro 152 Benchmark para avaliação do critério C5.6 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Dgr. C	Score
Studies predict that operations of ground-source or ground-water heat pumps may change the average annual temperature of sub-surface aquifers by :	1,8	-1
	1,5	0
	0,6	3
	0,0	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **C5.7 Contribuição para efeito ilhas de calor**

Visa a minimização de ocorrências de efeitos ilhas de calor, com uso de vegetação ou pavimentação com grande refletância (Quadro 153). Para Várzea, houve a necessidade de cálculo aproximando, resultando em previsão de 60% de áreas vegetadas. Dentre os demais projetos, Terras possui cerca de 46% das áreas livres vegetada, sendo o restante com concreto, com refletância entre 35% e 20% (ABNT, 2003). No Moradas, cerca de 56% das áreas livres são vegetadas ou com refletância superior a 60% e no Paraisópolis, toda a área livre atende ao critério. Dessa forma, Várzea e Moradas possuem desempenho entre práticas aceitáveis boas práticas, Paraisópolis alcança melhores práticas e Terras fica com desempenho negativo.

**Quadro 153 Benchmark para avaliação do critério C5.7 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
Drawings and specifications indicate that the area of landscaped open area plus paved areas with a surface reflectance of 60% or greater, as a percentage of total open area (site area minus building footprint) is:	40%	-1
	50%	0
	80%	3
	100%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **C5.8 Nível de poluição luminosa causado pelo empreendimento**

Visa a minimização da quantidade de luz lançada para atmosfera proveniente de iluminação externa (Quadro 154), com práticas negativas para todos os projetos por falta de informações.

**Quadro 154 Benchmark para avaliação do critério C5.8 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Percent</b>	<b>Score</b>
The percentage of total exterior light output that lies outside a vertical 120 degree cone, as indicated by drawings and specifications is :	90%	-1
	75%	0
	30%	3
	0%	5

Fonte: LARSSON (2015)

## QUESTÃO D – QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA

### CATEGORIA D1 – QUALIDADE DO AR INTERNO E VENTILAÇÃO

**Tabela 23 Resultados das avaliações da categoria D1 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D1.1	0,22%	Ponto	0,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
D1.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D1.3*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D1.4*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D1.5**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D1.6	0,45%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
D1.7	0,45%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
D1.8	0,22%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
D1.9***	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D1.10***	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
1,35%			-0,01	-0,01	-0,01	-0,01

Notas:

\* Critérios em desenvolvimento;

\*\* Critérios para usos não residenciais;

\*\*\* Critérios para edifícios mecanicamente ventilados.

Fonte: elaborada pela autora.

#### D1.1 Transferência de poluentes entre ocupações

Visa garantir ventilação apropriada e isolamento de equipamentos que gerem poluentes químicos, como armazenamentos de lixo (Quadro 155), com práticas aceitáveis em todos os projetos.

**Quadro 155 Benchmark para avaliação do critério D1.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Drawings and specifications indicate that some rooms and spaces in this occupancy that contain equipment or activities generating chemical pollutants are not separately ventilated.	-1
Drawings and specifications indicate that all rooms and spaces in this occupancy that contain equipment or activities generating chemical pollutants, are separately ventilated.	0
Drawings and specifications indicate that all rooms and spaces in this occupancy that contain equipment or activities generating chemical pollutants, are separately ventilated and there is little possibility of migration to or from other occupied spaces.	3
Drawings and specifications indicate that all rooms and spaces in this occupancy that contain equipment or activities generating chemical pollutants, are separately ventilated and there is NO possibility of migration to or from other occupied spaces.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **D1.6 Eficiência da ventilação natural durante o verão**

Visa garantir que ocupantes de ambientes ventilados naturalmente tenham alto nível de qualidade do ar e ventilação durante o verão (Quadro 156), com práticas negativas para os projetos por necessitar de simulação, não realizada.

**Quadro 156 Benchmark para avaliação do critério D1.6 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Ach.</b>	<b>Score</b>
The predicted air change rate in a sample of typical occupancy areas during summer conditions, according to acceptable air flow modelling techniques.	0,4	-1
	0,5	0
	0,7	3
	0,8	5

Fonte: LARSSON (2015)

### **D1.7 Eficiência da ventilação natural durante outono e primavera**

Visa garantir que ocupantes de ambientes ventilados naturalmente tenham alto nível de qualidade do ar e ventilação durante outono e primavera (Quadro 157), com práticas negativas para os projetos por necessitar de simulação, não realizada.

**Quadro 157 Benchmark para avaliação do critério D1.7 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Ach.</b>	<b>Score</b>
The predicted air change rate in a sample of typical occupancy areas during summer conditions, according to acceptable air flow modelling techniques.	0,7	-1
	0,8	0
	1,2	3
	1,5	5

Fonte: LARSSON (2015)

### D1.8 Eficiência da ventilação natural durante o inverno

Visa garantir que ocupantes de ambientes ventilados naturalmente tenham alto nível de qualidade do ar e ventilação durante o inverno (Quadro 158), com práticas negativas para os projetos por necessitar de simulação, não realizada.

**Quadro 158 Benchmark para avaliação do critério D1.8 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Ach.	Score
The predicted air change rate in a sample of typical occupancy areas during summer conditions, according to acceptable air flow modelling techniques.	0,3	-1
	0,4	0
	0,6	3
	0,8	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA D2 – TEMPERATURA DO AR E UMIDADE RELATIVA

**Tabela 24 Resultados das avaliações da categoria D2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D2.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D2.2	0,34%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,34%		0,00	0,00	0,00	0,00

Nota:

\* Critérios para edifícios mecanicamente ventilados.

Fonte: elaborada pela autora.

### D2.2 Temperatura do ar em ambientes com ventilação natural

Visa garantir temperaturas aceitáveis em espaços com ventilação natural (Quadro 159), com práticas negativas para todos os projetos por necessitar de simulação, não realizada.



**Quadro 159 Benchmark para avaliação do critério D2.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
According to recognized predictive techniques, the temperature in primary occupancy areas can NOT be kept, for more than 90% of occupied hours, within a swing range (+ or -) of 6 deg. C.	-1
According to recognized predictive techniques, the temperature in primary occupancy areas can be kept, for more than 90% of occupied hours, within a swing range (+ or -) of 4 deg. C.	0
According to recognized predictive techniques, the temperature in primary occupancy areas can be kept, for more than 90% of occupied hours, within a swing range (+ or -) of 3 deg. C.	3
According to recognized predictive techniques, the temperature in primary occupancy areas can be kept, for more than 90% of occupied hours, within a swing range (+ or -) of 2 deg. C.	5

Fonte: LARSSON (2015).

## CATEGORA D3 – ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL

**Tabela 25 Resultados das avaliações da categoria D3 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D3.1	0,34%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
D3.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
D3.3*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
	0,34%		0,00	0,00	0,00	0,00

Notas:

\* Critérios para usos não residenciais.

Fonte: elaborada pela autora.

### D3.1 Iluminação natural em ambientes principais

Visa garantir um nível adequado de iluminação natural (Quadro 160), com práticas negativas para todos os projetos por necessitar de informações não disponibilizadas.

**Quadro 160 Benchmark para avaliação do critério D3.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	DF	Score
The predicted Daylight Factor in the living area of a dwelling unit located on the ground floor, as indicated by drawings and specifications.	1,6%	-1
	2,0%	0
	3,2%	3
	4,0%	5

Fonte: LARSSON (2015).

## CATEGORIA D4 – RUÍDOS E ACÚSTICA

**Tabela 26 Resultados das avaliações da categoria D4 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D4.1	0,11%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
D4.2	0,11%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,01	0,01	0,01	0,01
D4.3	0,11%	Ponto	-1,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,00	0,01	0,01	0,01
D4.4*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
0,34%			0,01	0,01	0,01	0,01

Notas:

\* Critério não compõe escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

### D4.1 Atenuação de ruídos externos

Visa a minimização de ruídos externos que penetram os edifícios, com a verificação da classe de transmitância sonora de janelas (Quadro 161), com práticas negativas por terem vidros com espessuras de 4 (Paraisópolis) ou 3 (Terras e Moradas) milímetros, que possuem Classe de Transmissão Sonora (CTS) menor que 26, a 500 Hz (SANTOS; ALUCCI, 2003), com exceção do Várzea, que não possui informação.

**Quadro 161 Benchmark para avaliação do critério D4.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	DF	Score
Design documents indicate that windows in the exterior wall of the Design exposed to the most significant sources of external noise will have a Sound Transmission Class, or equivalent, of:	25,3	-1
	27,5	0
	34,1	3
	38,5	5

Fonte: LARSSON (2015).

### D4.2 Transferência de ruídos de sistemas para ambientes principais

Visa a minimização de ruídos de sistemas de ventilação mecânica e equipamentos (Quadro 162), com melhores práticas para os projetos, por não possuírem sistemas prediais que gerem ruídos.

**Quadro 162 Benchmark para avaliação do critério D4.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	DF	Score
Design documents indicate that HVAC systems and equipment rooms are designed for a Noise Reduction Criteria (NRC) of :	37,0	-1
	35,0	0
	29,0	3
	25,0	5

Fonte: LARSSON (2015).

### D4.3 Atenuação de ruídos internos

Visa a minimização de ruídos entre UHs, com a verificação da CTS de divisões internas (Quadro 163), com práticas negativas para o Várzea, por não possuir informações que permitam a avaliação, e melhores práticas para os outros projetos, por terem CTS de 42 – Terras e Moradas com divisórias internas de bloco cerâmico de 11 e 9 cm, respectivamente, e Paraisópolis, com divisórias internas de blocos de concreto de 9 cm (NORTHWOOD; WARNOK; QUIRT, 1979; SANTOS; ALUCCI, 2003).

**Quadro 163 Benchmark para avaliação do critério D4.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
Design documents indicate that the Minimum Sound Transmission Class of partitions between primary occupancy areas will be :	23,0	-1
	25,0	0
	31,0	3
	35,0	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA D5 – CONTROLE DE EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS

**Tabela 27 Resultados das avaliações da categoria D5 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D5.1	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
	0,00%		0,00	0,00	0,00	0,00

Notas:

\* Critério em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

## QUESTÃO E – QUALIDADE DE SERVIÇOS

### CATEGORIA E1 – SEGURANÇA

**Tabela 28 Resultados das avaliações da categoria E1 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E1.1	0,11%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E1.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.3**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.4***	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.5****	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.6*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.7*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.8*****	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E1.9	0,17%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E1.10	0,34%	Ponto	3,00	3,00	3,00	3,00
		Resultado	0,01	0,01	0,01	0,01
			0,01	0,01	0,01	0,01

Notas:

\* Critérios em desenvolvimento;

\*\* Critério para região com alto risco de inundação;

\*\*\* Critério não compõe escopo máximo da SBTool;

\*\*\*\* Critério para região com alto risco de terremotos;

\*\*\*\*\* Critério para edifícios altos.

Fonte: elaborada pela autora.

#### E1.1 Segurança da construção

Visa a minimização de acidentes de trabalhadores durante a construção, medindo a taxa de acidentes por 100.000 horas de serviço (Quadro 164), com práticas negativas nos projetos, por não haver informações.

**Quadro 164 Benchmark para avaliação do critério E1.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Rate	Score
Rate for accidents on the jobsite requiring hospitalization per 100,000 hours worked:	0,60	-1
	0,50	0
	0,20	3
	0,00	5

Fonte: LARSSON (2015).

### E1.9 Manutenção do funcionamento do edifício durante quedas de energia

Incentiva o uso de sistemas que permitam o funcionamento do edifício em caso de quedas de energia (Quadro 165), com práticas negativas nos projetos por não terem informações.

**Quadro 165 Benchmark para avaliação do critério E1.9 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Days	Score
Design documentation indicates that the number of days that ventilation, temperature, lighting, sanitation and internal transportation systems will continue to provide minimally acceptable service, under conditions of temperature, rainfall, power and fuel supply that fall outside of anticipated design conditions is :	1,6	-1
	2,0	0
	3,2	3
	4,0	5

Fonte: LARSSON (2015).

### E1.10 Segurança durante operação usual

Verifica a segurança dos usuários dos edifícios (Quadro 166), com boas práticas para todos os projetos, que possuem segurança similar, com medidas projetuais que promovem a segurança durante os horários de fluxo de usuários, não sendo possível verificar se tal segurança também está presente durante todos os horários, que depende de iluminação de áreas externas.

**Quadro 166 Benchmark para avaliação do critério E1.10 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Design measures are not likely to result in building users feeling secure in entering or using the building during normal operating hours.	-1
Design measures are not likely to result in building users feeling fully secure in entering or using the building during normal operating hours.	0
Design measures are likely to result in building users feeling fully secure in entering or using the building during normal operating hours.	3
Design measures are likely to result in building users feeling fully secure in entering or using the building during all hours.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA E2 – FUNCIONALIDADE E EFICIÊNCIA

**Tabela 29 Resultados das avaliações da categoria E2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E2.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E2.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E2.3*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E2.4**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E2.5*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E2.6	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E2.7	0,11%	Ponto	-1,00	2,00	5,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01	0,00
E2.8	0,11%	Ponto	-1,00	2,00	5,00	1,50
		Resultado	0,00	0,00	0,01	0,00
0,22%			0,00	0,00	0,01	0,01

Notas:

\* Critérios em desenvolvimento;

\*\* Critério não compõe escopo máximo da SBTool.

Fonte: elaborada pela autora.

### E2.7 Eficiência espacial

Incentiva a eficiência de uso das áreas internas (Quadro 167), com práticas negativas para Várzea – que possui cerca de 70% de área interna funcional – práticas aceitáveis para Terras – com 89% – boas práticas para Paraisópolis – com 91% – e melhores práticas para Moradas – com 100% da área funcional.

**Quadro 167 Benchmark para avaliação do critério E2.7 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The ratio of directly functional net areas to total net area within the occupancy, for the average of all floors, according to design documentation.	83%	-1
	85%	0
	91%	3
	95%	5

Fonte: LARSSON (2015)

## E2.8 Eficiência volumétrica

Incentivar a eficiência de uso de volumes internos (Quadro 168), com práticas negativas para Várzea, por não ter dimensões de alturas disponibilizadas, práticas aceitáveis para Terras e Paraisópolis, com 89% e 88% de volume funcional, respectivamente, e melhores práticas para Moraddas, com 100%.

**Quadro 168 Benchmark para avaliação do critério E2.8 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The ratio of directly functional net volumes to total net volume within primary areas of the occupancy, according to design documentation.	83%	-1
	85%	0
	91%	3
	95%	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA E3 – CONTROLABILIDADE

**Tabela 30 Resultados das avaliações da categoria E3 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E3.1	0,07%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E3.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E3.3*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E3.4	0,15%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,22%		0,00	0,00	0,00	0,00

Notas:

\* Critério para usos não residenciais.

Fonte: elaborada pela autora.

### E3.1 Eficiência em sistema de controle de gestão

Busca o fornecimento de sistema de controle de gestão para maximizar a eficiência operacional (Quadro 169), com práticas negativas nos projetos, por não terem controle de sistemas.

**Quadro 169 Benchmark para avaliação do critério E3.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
The building has no management control system capable of ensuring the efficient operation of building technical systems.	-1
The building has a management control system capable of ensuring normal operation of building technical systems.	0
The building has a management control system capable of ensuring that building technical systems operate at close to peak efficiency during normal operating conditions, and the system provides partial monitoring of system operations.	3
The building has a management control system capable of ensuring that building technical systems operate at peak efficiency during all operating conditions, and the system provides full local and remote monitoring of system operations, as well as diagnostic reporting of individual key systems.	5

Fonte: LARSSON (2015).

### **E3.4 Nível de controle pessoal de sistemas técnicos**

Visa o fornecimento de controle pessoal sobre os sistemas de climatização (Quadro 170) com práticas negativas nos projetos por não terem o fornecimento desse sistema.

**Quadro 170 Benchmark para avaliação do critério E3.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
According to an analysis of design documentation, thermostatic control over heating or cooling in dwelling units will be inadequate to maintain comfort conditions.	-1
According to an analysis of design documentation, heating (and cooling, if provided) will be controlled by one thermostat within the dwelling.	0
According to an analysis of design documentation, heating (and cooling, if provided) is controlled by separate thermostats for living and sleeping areas, and thermostats have limited programming capability.	3
According to an analysis of design documentation, heating (and cooling, if provided) is controlled by separate thermostats for living and sleeping areas and thermostats are fully programmable.	5

Fonte: LARSSON (2015).



## CATEGORIA E4 – FLEXIBILIDADE E ADAPTABILIDADE

**Tabela 31 Resultados das avaliações da categoria E4 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E4.1	0,07%	Ponto	-1,00	-1,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E4.2	0,19%	Ponto	-1,00	-1,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01	0,00
E4.3	0,11%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E4.4	0,11%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,01	0,01	0,01	0,01
E4.5	0,67%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	0,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	0,00
1,16%			0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

### E4.1 Adaptabilidade de sistemas técnicos

Verifica a adaptabilidade de sistemas nos edifícios, a partir da possibilidade de mudanças de banheiros e cozinhas (Quadro 171), com práticas negativas para Várzea e terras, por não permitirem mudanças de layout e práticas aceitáveis para Moradas e Paraisópolis, por possuírem adaptabilidade associada ao fato de ser formado por casas térreas, no primeiro, e por ter a flexibilidade de layout prevista em projeto, no segundo.

**Quadro 171 Benchmark para avaliação do critério E4.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
There is no possibility of changing the location of partitions or bathrooms or kitchens within dwelling units to suit various household arrangements, without extensive renovations taking place.	-1
The location of bathrooms or kitchens within dwelling units can only be altered with extensive renovations in plumbing and electrical systems, but some partitions can be relocated to suit various household arrangements.	0
The location of bathrooms or kitchens within dwelling units can be changed with moderate changes in plumbing and electrical systems, and partitions can be relocated to suit various household arrangements.	3
The location of bathrooms or kitchens within dwelling units can be changed and partitions can be relocated, to suit various household arrangements, with a minor level of renovation.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## E4.2 Potencial para expansão horizontal ou vertical

Verifica a flexibilidade estrutural para expansão horizontal e vertical das construções (Quadro 172), sendo atendido apenas pelo Moradas, que permite a extensão horizontal, por ser constituído de casas térreas, resultando em boas práticas.

**Quadro 172 Benchmark para avaliação do critério E4.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Vertical or horizontal expansion is not possible, because of site constraints, design constraints, or structural limitations.	-1
Vertical and/or horizontal expansion is possible, although site, design, or structural limitations will result in high capital costs and compromises in design and/or function of the addition(s).	0
Vertical and/or horizontal expansion is possible, with site, design, or structural limitations resulting in acceptable capital costs and compromises in design and/or function of the addition(s).	3
Vertical and/or horizontal expansion is possible, with site, design, or structural limitations resulting in moderate capital costs and few compromises in design and/or function of the addition(s).	5

Fonte: LARSSON (2015).

## E4.3 Restrições de adaptabilidade impostas pelo sistema estrutural

Verifica a adaptabilidade da estrutura do edifício para novos usos (Quadro 173), com práticas negativas em todos os projetos, por serem projetados para habitação.

**Quadro 173 Benchmark para avaliação do critério E4.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Adaptation to another building use is not possible, because of a layout of core and columns that is unsuitable for the new occupancy.	-1
Adaptation to another building use would result in sub-optimal functionality of the new occupancy. Typical floor load capacity is sufficient for residential uses.	0
Adaptation to another building use would result in an acceptable level of functionality of the new occupancy. Typical floor load capacity is sufficient for normal commercial uses.	3
Adaptation to another building use would result in a high level of functionality of the new occupancy. Typical floor load capacity is sufficient for heavy commercial uses.	5

Fonte: LARSSON (2015).

## E4.4 Restrições de adaptabilidade impostas pela fachada e sistemas técnicos

Verifica a adaptabilidade da envoltória e sistemas do edifício para novos usos (Quadro 174), com melhores práticas nos projetos por não necessitarem de grandes renovações para novos usos.

**Quadro 174 Benchmark para avaliação do critério E4.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Adaptation to another building use is not possible because of constraints imposed by building envelope or technical systems.	-1
Adaptation to another building use would require extensive renovation, including replacement of most HVAC systems and rebuilding of the exterior walls and fenestration.	0
Adaptation to another building use would require moderate renovation, but most of the HVAC systems can be salvaged and rebuilding of the exterior walls and fenestration would require only minor modification.	3
Adaptation to another building use would require minor renovation, HVAC systems would require only minor modifications and exterior walls and fenestration remain appropriate to the new function.	5

Fonte: LARSSON (2015).

#### **E4.5 Adaptabilidade no fornecimento de energia**

Verificar a adaptabilidade do edifício para diferente fonte de energia (Quadro 175), com práticas negativas para Várzea – por não ter informações – Terras e Moradas – por não terem adaptabilidade. Para Paraisópolis, a flexibilidade de layout permite adaptabilidade para diferentes fontes de energia, atingindo práticas aceitáveis.

**Quadro 175 Benchmark para avaliação do critério E4.5 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Adapting the building to a new fuel source or installing photovoltaics will not be possible without major renovations.	-1
Adapting the building to a new fuel source will be possible with a moderate level of renovations, but installing photovoltaics will require major renovations.	0
Adapting the building to a new fuel source will be easy, and installing photovoltaics will require only a minor level of renovations.	3
Adapting the building to a new fuel source or installing photovoltaics will require only minor adjustments to architectural, HVAC or electrical systems.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA E5 – OTIMIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL

**Tabela 32 Resultados das avaliações da categoria E5 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E5.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E5.2	0,67%	Ponto	0,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E5.3**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E5.4	0,04%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E5.5	0,11%	Ponto	1,50	1,50	1,50	1,50
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E5.6	0,11%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E5.7*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
E5.8	0,30%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
E5.9	0,06%	Ponto	0,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
			1,29%	0,00	0,00	0,00

Notas:

\* Critérios exclusivos para fase de operação do edifício;

\*\* Critério em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

### E5.2 Adequação de fachadas para manutenção de desempenho de longo prazo

Visa a minimização de riscos de acumulação de umidade na envoltória do edifício (Quadro 176), com práticas aceitáveis em todos os projetos.

**Quadro 176 Benchmark para avaliação do critério E5.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Envelope detailing and construction does not follow industry good practice.	-1
Envelope detailing and construction follows industry good practice.	0
Envelope detailing and construction follows best practices, and at least one air-depressurization test is carried out.	3
Envelope detailing and construction follows best practices, and air-depressurization tests are carried out before and after interior finishes are applied.	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### E5.4 Existência e implementação de plano de gestão de manutenção

Visa garantir a disponibilidade e implementação de um plano para manutenção e operação (Quadro 177), com práticas negativas para os projetos, por não possuírem plano de gestão de manutenção.

**Quadro 177 Benchmark para avaliação do critério E5.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
No explicit plan exists for future maintenance and efficient operation of the facility.	-1
An explicit plan exists for future maintenance and efficient operation of the facility, but it is not comprehensive and is not long term.	0
An explicit plan exists for future maintenance and efficient operation of the facility, covering main technical systems, and providing performance targets, system maintenance and replacement guidance over at least a 10-year period.	3
An explicit plan exists for future maintenance and efficient operation of the facility, covering all technical systems, and providing performance targets, system maintenance and replacement guidance over a 25-year period.	5

Fonte: LARSSON (2015).

#### E5.5 Monitoramento de desempenho

Visa a minimização do consumo de energia e água (Quadro 178), com nível de desempenho entre práticas aceitáveis e boas práticas, por conterem medidores individuais de energia e água por UH.

**Quadro 178 Benchmark para avaliação do critério E5.5 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
According to design documentation, no sub-metering of energy use will be provided for major occupancies.	-1
According to design documentation, an energy submetering system is provided for a few major occupancies.	0
According to design documentation, an energy and water submetering system will be provided for the occupancy, occasional air quality tests will be carried out, and a reporting system will be provided.	3
According to design documentation an energy and water submetering system linked to a building management system will be provided for the occupancy, regular air quality tests will be carried out, and a reporting system will be provided.	5

Fonte: LARSSON (2015).

#### E5.6 Retenção da documentação

Visa garantir que usuários tenham cópias dos projetos (Quadro 179), com práticas negativas para todos os projetos por não ter informação disponibilizada.

**Quadro 179 Benchmark para avaliação do critério E5.6 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Operations and maintenance manuals have not been provided, or are deficient. Plans for operation do not provide for recording, reporting and documentation protocol for maintenance, or it will be inconsistent with the size and complexity of the building.	-1
A full set of systems manuals and complete as-built drawings will be provided. There will be a partial recording, reporting and documentation protocol for maintenance, but somewhat inconsistent with the size and complexity of the building.	0
A full set of operations and maintenance documentation, including a full set of systems manuals, complete as-built drawings and an operations and maintenance guide will be provided.	3
A full set of operations and maintenance documentation, including a full set of systems manuals, complete as-built drawings and an operations and maintenance guide will be provided in both hard-copy and electronic forms.	5

Fonte: LARSSON (2015).

### **E5.8 Fornecimento de incentivos em contratos**

Visa incentivar a eficiência na operação sistemas por meio de incentivos financeiros em contratos (Quadro 180), com práticas negativas para todos os projetos.

**Quadro 180 Benchmark para avaliação do critério E5.8 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Sales agreements or leases will contain no information relating to efficient building operations and heating, cooling and power costs are paid by the building owner.	-1
Planned leases will require tenants to pay directly for heating, cooling and electric power usage.	0
Planned leases will require tenants to pay directly for heating, cooling and electric power usage and information is provided about performance requirements and recommended practices.	3
Planned leases will require tenants to pay directly for heating, cooling and electric power usage, information is provided about performance requirements and recommended practices and performance incentives are provided.	5

Fonte: LARSSON (2015).

### **E5.9 Nível de habilidade e conhecimento de funcionários de operação**

Visa garantir que funcionários tenham habilidades e conhecimentos suficientes para a máxima eficiência (Quadro 181), com práticas aceitáveis para todos os projetos, por conterem ações voltadas para o treinamento dos usuários, que representam os operadores dos edifícios nesse contexto.

**Quadro 181 Benchmark para avaliação do critério E5.9 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
No special training will be provided for building operators.	-1
Building operating staff will be trained to minimum acceptable industry standards.	0
At least 75% of building operating staff will complete a minimum of 20 hours of accredited training in efficient building operations and maintenance as part of an established management program.	3
More than 90% of building operating staff will complete a comprehensive training course in efficient building operations and maintenance as part of an established management program.	5

Fonte: LARSSON (2015).

## **QUESTÃO F – ASPECTOS SOCIAIS, CULTURAIS E PERCEPTIVOS**

### **CATEGORIA F1 – ASPECTOS SOCIAIS**

**Tabela 33 Resultados das avaliações da categoria F1 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
F1.1	1,01%	Ponto	3,00	3,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,03	0,03	-0,01	-0,01
F1.2	0,22%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
F1.3	0,22%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
F1.4	0,34%	Ponto	-1,00	-1,00	5,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,02	0,00
F1.5*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
1,80%			0,02	0,02	0,00	-0,02

Notas:

\* Critério em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

#### **F1.1 Acessibilidade universal**

Verifica a acessibilidade das construções para pessoas com mobilidade reduzida (Quadro 182), resultando em boas práticas para Várzea e Terras, que possuem, respectivamente, 20% e 25% das UHs acessíveis por se encontrarem no terreno – apesar de todas serem internamente adaptadas. Já Moradas e Paraisópolis possuem apenas 3% das UHs acessíveis.

**Quadro 182 Benchmark para avaliação do critério F1.1 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
All key facilities, including outdoor facilities, entry points and hallways, are accessible to wheelchair users and visually impaired persons.	-1
All key facilities, including outdoor facilities, entry points and hallways, are accessible to wheelchair users and visually impaired persons. In residential occupancies, design documentation indicates that the percentage of dwelling units with accessible entry points, bathrooms and kitchens, and with easy access from ground floor entry points, will be at least 5%.	0
All key facilities, including outdoor facilities, entry points and hallways, are accessible to wheelchair users and visually impaired persons. In residential occupancies, design documentation indicates that the percentage of dwelling units with accessible entry points, bathrooms and kitchens, and with easy access from ground floor entry points, will be at least 20%.	3
All key facilities, including outdoor facilities, entry points and hallways, are accessible to wheelchair users and visually impaired persons. In residential occupancies, design documentation indicates that the percentage of dwelling units with accessible entry points, bathrooms and kitchens, and with easy access from ground floor entry points, will be at least 30%.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## **F1.2 Acesso a luz natural de ambientes principais em UHs**

Avalia o acesso a luz solar direta nas principais áreas de ocupação diurna das UHs (Quadro 183), com necessidade de simulação, não realizada pelos projetos, motivo que resulta em práticas negativas.

**Quadro 183 Benchmark para avaliação do critério F1.2 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
The percentage of dwelling units in the building whose principal daytime living areas have direct sunlight for at least 2 hours per day at 12 noon on Winter Solstice, is:	35%	-1
	40%	0
	65%	3
	90%	5

Fonte: LARSSON (2015).

## **F1.3 Privacidade visual**

Verifica a privacidade em quartos e áreas de estar nas UHs (Quadro 184), com práticas negativas para todos os projetos por não atenderem à distância mínima de 20 metros.



**Quadro 184 Benchmark para avaliação do critério F1.3 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
The percentage of dwelling units whose bedroom and living areas are open to horizontal or downward views by others, from a point within 20 m of the exterior windows:	42%	-1
	35%	0
	14%	3
	0%	5

Fonte: LARSSON (2015)

#### **F1.4 Acesso a áreas livres privativas**

Verifica a acessibilidade dos usuários a áreas livres externas privativas de, no mínimo 16 metros quadrados, sendo a dimensão mínima de 4 metros (Quadro 185), resultando em melhores práticas para o Moradas, e práticas negativas para os outros projetos.

**Quadro 185 Benchmark para avaliação do critério F1.4 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
The percentage of dwelling units in the project that have private open space meeting or exceeding the minimum area, dimensional and solar protection criteria.is:	46%	-1
	50%	0
	70%	3
	90%	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA F2 – CULTURA E PATRIMÔNIO

**Tabela 34 Resultados das avaliações da categoria F2 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
F2.1	0,45%	Ponto	0,00	0,00	3,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01	0,01
F2.2	0,45%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
F2.3	0,45%	Ponto	3,00	-1,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,01	0,00	0,01	0,00
F2.4	0,45%	Ponto	1,67	1,67	1,67	1,67
		Resultado	0,01	0,01	0,01	0,01
F2.5*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F2.6*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
1,80%			0,02	0,00	0,03	0,01

Notas:

\* Critérios para renovação de edifícios.

Fonte: elaborada pela autora.

### F2.1 Compatibilidade entre projeto urbano e valores culturais locais

Verifica a compatibilidade do projeto urbano e arquitetônico com a cultura local (Quadro 186), resultando em práticas aceitáveis para Várzea e Terras, por terem compatibilidade com valores estéticos locais, contudo, não se adequem aos entornos formados por UHs unifamiliares, e boas práticas para Moradas e Paraisópolis, com melhor adequação ao entorno.

**Quadro 186 Benchmark para avaliação do critério F2.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Architectural features of the Design are incompatible with existing cultural values related to urban design and architecture, including both functional and aesthetic aspects.	-1
Architectural features of the Design are marginally compatible with existing cultural values related to urban design and architecture, including both functional and aesthetic aspects.	0
Architectural features of the Design are fully compatible with existing cultural values related to urban design and architecture, including both functional and aesthetic aspects.	3
Architectural features of the Design are an outstanding examples of compatibility with existing cultural values related to urban design and architecture, including both functional and aesthetic aspects.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## F2.2 Compatibilidade entre áreas livres públicas e valores culturais locais

Verifica a compatibilidade de áreas livres públicas com a cultura local (Quadro 187), resultando em práticas aceitáveis para Várzea e negativas para os outros projetos, que não possuem áreas livres públicas.

**Quadro 187 Benchmark para avaliação do critério F2.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Public open space is provided in the project that is incompatible with existing cultural values related to usage patterns and urban design.	-1
Public open space is provided in the project that is marginally compatible with existing cultural values related to usage patterns and urban design.	0
Public open space is provided in the project that is fully compatible with existing cultural values related to usage patterns and urban design.	3
Public open space is provided in the project that is outstanding in its recognition of existing cultural values related to usage patterns and urban design.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## F2.3 Impacto do projeto em paisagens do entorno

Verifica a adequação do exterior das construções com construções adjacentes (Quadro 188), com práticas negativas para Terras e Paraisópolis, por não se adequarem aos entornos por conta de altura da construção, volumetria e materiais, e boas práticas para Várzea e Moradas;

**Quadro 188 Benchmark para avaliação do critério F2.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
Many major architectural features of the Design, such as height, bulk, and set-back from the street, are clearly incompatible with adjacent buildings.	-1
Some architectural features of the Design, such as window size and height, colour or type of materials, are clearly incompatible with adjacent buildings.	0
Most architectural features of the Design, such as height, bulk, set-back from the street, window size and height, colour or type of materials, are somewhat compatible with features of adjacent buildings.	3
Architectural features of the Design, such as height, bulk, set-back from the street, window size and height, colour or type of materials, are very compatible with features of adjacent buildings.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## F2.4 Uso de materiais e técnicas locais

Avalia a quantidade de materiais locais tradicionais e técnicas de construção utilizada (Quadro 189), com práticas negativas para todos os projetos por não terem informações disponibilizadas.

**Quadro 189 Benchmark para avaliação do critério F1.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The estimated percentage of traditional local materials to be used relative to total non-structural materials, by value, is:	9%	-1
	10%	0
	18%	3
	25%	5

Fonte: LARSSON (2015)

## CATEGORIA F3 – PERCEPÇÃO

**Tabela 35 Resultados das avaliações da categoria F3 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
F3.1*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F3.2*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F3.3*	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F3.4**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F3.5**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F3.6**	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
F3.7	0,22%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
0,22%			0,00	0,00	0,00	0,00

Notas:

\* Critérios para edifícios altos;

\*\* Critérios em desenvolvimento.

Fonte: elaborada pela autora.

### F3.7 Acesso a vistas externas

Verifica a qualidade de vistas externas do interior das UHs (Quadro 190), tendo as práticas aceitáveis atendidas apenas pelo Várzea.

**Quadro 190 Benchmark para avaliação do critério F3.7 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>	<b>Score</b>
Exterior objects that are seen from living area are less than 10 m. from the living areas window, or views are unacceptably ugly.	-1
Exterior objects that are seen from living areas, are no closer than 15 m., and views are visually acceptable.	0
Exterior objects that are seen from living areas, are no closer than 20 m., and views include features of interest or natural features.	3
Exterior objects that are seen from living areas, are more than 20 m. distant, and views include features of considerable interest or natural features that are visually attractive.	5

Fonte: LARSSON (2015)

## QUESTÃO G – CUSTO E ASPECTOS ECONÔMICOS

### CATEGORIA G1 – CUSTO E ECONOMIA

**Tabela 36 Resultados das avaliações da categoria G1 com o escopo máximo da SBTool**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
G1.1	0,34%	Ponto	-1,00	-1,00	0,58	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
G1.2	0,34%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
G1.3	0,34%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
G1.4	0,34%	Ponto	0,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
G1.5	0,15%	Ponto	-1,00	-1,00	4,50	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01	0,00
G1.6	0,07%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
G1.7	0,07%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
G1.8	0,11%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
1,76%			-0,01	-0,01	0,00	-0,01

Fonte: elaborada pela autora.

#### G1.1 Custo de construção

Verifica o custo do projeto por metro quadrado (Quadro 191), com práticas negativas para o Várzea, por não ter informação. Para os demais projetos, foi utilizado o valor médio do dólar referente ao ano de contratação, sendo R\$ 3,182 para Terras,

R\$ 1,6635 para Moradas e R\$ 2,0285 para Paraisópolis, resultando em R\$ 2.892 por metro quadrado para o Terras, R\$ 1.942 para Moradas e R\$ 3.838 para Paraisópolis.

**Quadro 191 Benchmark para avaliação do critério G1.1 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
Predicted or actual construction cost per unit area for this occupancy, according to design documentation (USD)	2.100	-1
	2.000	0
	1.700	3
	1.500	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.2 Custo de operação e manutenção

Verifica acessibilidade e operação e manutenção, através de consumo de água e energia (Quadro 192), com práticas negativas em todos os projetos pela inexistência de informações.

**Quadro 192 Benchmark para avaliação do critério G1.2 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The predicted annual per-unit area operating cost of this occupancy for energy, water & maintenance.in USD	220	-1
	200	0
	140	3
	100	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.3 Custo do ciclo de vida

Avalia o custo do ciclo de vida do projeto (Quadro 193), com práticas negativas em todos os projetos pela inexistência de informações.

**Quadro 193 Benchmark para avaliação do critério G1.3 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The predicted Life Cycle Cost, with calculations carried out in accordance with recognized procedures.in USD	3200	-1
	3000	0
	2400	3
	2000	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.4 Risco de investimento

Estima o nível de risco do investimento no projeto (Quadro 194), com práticas aceitáveis em todos os projetos por serem empreendimentos financiados pelo governo, com baixo risco.

**Quadro 194 Benchmark para avaliação do critério G1.4 da SBTool**

Performance benchmark for the project	Score
The predicted level of financial investment risk is unacceptably high.	-1
The predicted level of financial investment risk is acceptable.	0
The predicted level of financial investment risk is low.	3
The predicted level of financial investment risk is very low.	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.5 Acessibilidade financeira

Avalia a acessibilidade de aluguéis ou preços de compra dos imóveis (Quadro 195), com práticas negativas em todos os projetos pela não disponibilidade de informações.

**Quadro 195 Benchmark para avaliação do critério G1.5 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
Analysis of design documentation indicates that the gross housing cost, including rent or financing costs plus basic utilities, as a percentage of gross income will be less than :	32%	-1
	30%	0
	24%	3
	20%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.6 Impacto do projeto no valor do solo de propriedades do entorno

Avalia os impactos do projeto nos valores das construções do entorno, de acordo com a variação dos preços durante um ano (Quadro 196), com práticas negativas em todos os projetos pela não disponibilidade de informações.

**Quadro 196 Benchmark para avaliação do critério G1.6 da SBTool**

Performance benchmark for the project		Score
The projected percent change in market value of properties within a radius of 200 m of the periphery of the project boundaries, 24 months after the beginning of construction :	12%	-1
	10%	0
	5%	3
	2%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.7 Impacto da construção e operação na economia local

Incentiva o uso de materiais e serviços provenientes da região (Quadro 197), com práticas negativas em todos os projetos pela não disponibilidade de informações.

**Quadro 197 Benchmark para avaliação do critério G1.7 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
The amount of construction expenditure benefitting the economy of the urban region, as a percentage of total construction costs, is predicted to be :	44%	-1
	50%	0
	68%	3
	80%	5

Fonte: LARSSON (2015)

### G1.8 Viabilidade econômica de ocupações comerciais

Avalia a geração de renda de construções não residenciais no projeto (Quadro 198), com práticas negativas em todos os projetos por não serem destinados à geração de renda.

**Quadro 198 Benchmark para avaliação do critério G1.8 da SBTool**

<b>Performance benchmark for the project</b>		<b>Score</b>
Projected gross annual revenue per m2 of net area	32%	-1
	30%	0
	24%	3
	20%	5

Fonte: LARSSON (2015)



## APÊNDICE F

### RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES COM A SBTOOL ADAPTADA

#### QUESTÃO S – LOCALIZAÇÃO, SERVIÇOS E CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

#### CATEGORIA S1 – LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO

**Tabela 37 Resultados das avaliações da categoria S1 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S1.1*	7,87%	Ponto	5,00	5,00	5,00	-1,00
		Resultado	0,39	0,39	0,39	-0,08
S1.2	9,45%	Ponto	-1,00	5,00	5,00	-1,00
		Resultado	-0,09	0,47	0,47	-0,09
S1.3	2,36%	Ponto	3,75	-1,00	-1,00	2,08
		Resultado	0,09	-0,02	-0,02	0,05
S1.4	1,18%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,06	0,06	0,06	0,06
S1.5	1,18%	Ponto	-1,00	-0,21	1,43	-1,00
		Resultado	-0,01	0,00	0,02	-0,01
S1.6	2,36%	Ponto	-1,00	3,00	3,83	5,00
		Resultado	-0,02	0,07	0,09	0,12
S1.7	2,36%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	1,88
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02	0,04
S1.8	2,36%	Ponto	-1,00	4,86	5,00	4,57
		Resultado	-0,02	0,11	0,12	0,11
S1.9	2,36%	Ponto	5,00	-1,00	4,00	3,33
		Resultado	0,12	-0,02	0,09	0,08
S1.10	1,18%	Ponto	-1,00	-1,00	2,31	-0,63
		Resultado	-0,01	-0,01	0,03	-0,01
S1.11	1,18%	Ponto	-1,00	-1,00	5,00	5,00
		Resultado	-0,01	-0,01	0,06	0,06
S1.12	2,36%	Ponto	-1,00	3,50	5,00	5,00
		Resultado	-0,02	0,08	0,12	0,12
S1.13**	4,72%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,24	0,24	0,24	0,24
40,94%			0,67	1,33	1,64	0,68

Notas:

\* Critério modificado;

\*\* Critério adicionado.

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA S2 – DISPONIBILIDADE DE SERVIÇOS NO ENTORNO

**Tabela 38 Resultados das avaliações da categoria S2 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S2.1	3,94%	Ponto	5,00	-1,00	-1,00	5,00
		Resultado	0,20	-0,04	-0,04	0,20
S2.2	3,94%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,20	0,20	0,20	0,20
S2.3	1,77%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
S2.4	2,66%	Ponto	3,00	3,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,08	0,08	0,08	-0,03
S2.5	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S2.6	2,66%	Ponto	3,00	3,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,08	0,08	0,08	-0,03
S2.7	3,54%	Ponto	3,00	3,00	3,00	-1,00
		Resultado	0,11	0,11	0,11	-0,04
S2.8	2,36%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,12	0,12	0,12	0,12
S2.9	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S2.10	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
20,87%			0,76	0,52	0,52	0,41

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA S3 – CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

**Tabela 39 Resultados das avaliações da categoria S3 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Várzea que Queremos	Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
S3.1	4,72%	Ponto	3,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,14	0,24	0,24	0,24
S3.2	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S3.3	3,54%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
S3.4	4,72%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
S3.5	4,72%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
S3.6	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S3.7	0,39%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00	0,00
S3.8	5,31%	Ponto	3,00	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,16	0,00	0,00	0,00
S3.9	8,86%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,44	0,44	0,44	0,44
S3.10	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S3.11	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
S3.12	2,36%	Ponto	0,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,00	0,12	0,12	0,12
S3.13	3,54%	Ponto	5,00	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,18	0,18	0,18	0,18
S3.14	0,00%	Ponto	-	-	-	-
		Resultado	-	-	-	-
38,19%			0,79	0,84	0,84	0,84

Fonte: elaborada pela autora.

## QUESTÃO A – REGENERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TERRENO, PROJETO URBANO E INFRAESTRUTURA

### CATEGORIA A1 – REGENERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TERRENO

Tabela 40 Resultados das avaliações da categoria A1 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
A1.1	3,63%	Ponto	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,18	0,18	0,18
A1.2	3,63%	Ponto	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,18	0,18	0,18
A1.3	4,84%	Ponto	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
A1.4	2,58%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03
A1.5	1,61%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02
A1.6	1,93%	Ponto	-1,00	2,50	0,00
		Resultado	-0,02	0,05	0,00
A1.7	0,64%	Ponto	-1,00	-1,00	0,50
		Resultado	-0,01	-0,01	0,00
A1.8	0,97%	Ponto	-1,00	5,00	3,60
		Resultado	-0,01	0,05	0,03
A1.9	0,32%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
A1.10	0,64%	Ponto	0,00	-1,00	3,00
		Resultado	0,00	-0,01	0,02
A1.11	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
A1.12*	0,64%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
A1.13	0,64%	Ponto	0,00	0,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,02
			22,08%	0,28	0,39

Nota:

\* Critério modificado.

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA A2 – PROJETO URBANO

**Tabela 41 Resultados das avaliações da categoria A2 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
A2.1*	2,42%	Ponto	-0,58	-1,00	0,58
		Resultado	-0,01	-0,02	0,01
A2.2	1,93%	Ponto	-1,00	-1,00	0,00
		Resultado	-0,02	-0,02	0,00
A2.3*	1,61%	Ponto	0,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	-0,02	-0,02
A2.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
A2.5	0,81%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
A2.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
A2.7**	1,61%	Ponto	3,00	0,00	3,00
		Resultado	0,05	0,00	0,05
A2.8**	1,61%	Ponto	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
A2.9**	1,61%	Ponto	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
11,61%			0,01	-0,07	0,04

Nota:

\* Critérios modificados;

\*\* Critérios incluídos.

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA A3 – INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS DO PROJETO

Tabela 42 Resultados das avaliações da categoria A3 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis	
A3.1	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.2	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.3	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.4	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.5	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.6	0,21%	Ponto	3,00	3,00	3,00	
		Resultado	0,01	0,01	0,01	
A3.7	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.8	1,45%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	
A3.9	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.10	0,97%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00	
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01	
A3.11	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.12	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
A3.13	1,29%	Ponto	0,00	0,00	5,00	
		Resultado	0,00	0,00	0,06	
A3.14	0,21%	Ponto	4,00	4,00	4,00	
		Resultado	0,01	0,01	0,01	
A3.15	0,21%	Ponto	0,00	3,00	0,00	
		Resultado	0,00	0,01	0,00	
A3.16	0,00%	Ponto	-	-	-	
		Resultado	-	-	-	
			4,35%	-0,01	0,00	0,06

Fonte: elaborada pela autora.

## QUESTÃO B – CONSUMO DE ENERGIA E RECURSOS

### CATEGORIA B1 – ENERGIA NÃO-RENOVÁVEL DO CICLO DE VIDA TOTAL

Tabela 43 Resultados das avaliações da categoria B1 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B1.1	5,37%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,05	-0,05	-0,05
B1.2	2,69%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03
B1.3	8,06%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,08	-0,08	-0,08
B1.4	8,06%	Ponto	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,40	0,40	0,40
B1.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
B1.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
24,18%			0,24	0,24	0,24

Fonte: elaborada pela autora.

### CATEGORIA B2 – DEMANDA NO PICO ENERGÉTICO

Tabela 44 Resultados das avaliações da categoria B2 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B2.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
B2.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,00%			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA B3 – USO DE MATERIAIS

**Tabela 45 Resultados das avaliações da categoria B3 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B3.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
B3.2	0,16%	Ponto	3,00	3,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
B3.3	0,97%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
B3.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
B3.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
B3.6	1,93%	Ponto	-1,00	-1,00	0,00
		Resultado	-0,02	-0,02	0,00
3,06%			-0,02	-0,02	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA B4 – USO DE ÁGUA POTÁVEL E ÁGUAS CINZAS

**Tabela 46 Resultados das avaliações da categoria B4 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
B4.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
B4.2	2,90%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,03	-0,03	-0,03
B4.3	1,93%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02
B4.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
4,84%			-0,05	-0,05	-0,05

Fonte: elaborada pela autora.



## QUESTÃO C – CARGAS AMBIENTAIS

### CATEGORIA C1 – EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Tabela 47 Resultados das avaliações da categoria C1 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C1.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C1.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C1.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C1.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,00%			-	-	-

Fonte: elaborada pela autora.

### CATEGORIA C2 – OUTRAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Tabela 48 Resultados das avaliações da categoria C2 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C2.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C2.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C2.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,00%			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA C3 – RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS

**Tabela 49 Resultados das avaliações da categoria C3 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C3.1	1,93%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02
C3.2	1,93%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02
C3.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C3.4*	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C3.5	1,93%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,02	-0,02	-0,02
5,80%			-0,06	-0,06	-0,06

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA C4 – IMPACTOS NO TERRENO

**Tabela 50 Resultados das avaliações da categoria C4 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C4.1	0,97%	Ponto	-1,00	-1,00	3,00
		Resultado	-0,01	-0,01	0,03
C4.2	0,97%	Ponto	-1,00	-1,00	0,00
		Resultado	-0,01	-0,01	0,00
C4.3	0,97%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
C4.4	0,97%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
C4.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
3,87%			-0,04	-0,04	0,01

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA C5 – OUTROS IMPACTOS LOCAIS E REGIONAIS

Tabela 51 Resultados das avaliações da categoria C5 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
C5.1	4,84%	Ponto	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,24	0,24	0,24
C5.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C5.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C5.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C5.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C5.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
C5.7	2,58%	Ponto	-0,40	0,60	5,00
		Resultado	-0,01	0,02	0,13
C5.8	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
7,42%			0,23	0,26	0,37

Fonte: elaborada pela autora.

## QUESTÃO D – QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA

### CATEGORIA D1 – QUALIDADE DO AR INTERNO E VENTILAÇÃO

Tabela 52 Resultados das avaliações da categoria D1 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D1.1	0,32%	Ponto	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
D1.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.6	0,64%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
D1.7	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.8	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.9	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D1.10	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,97%			-0,01	-0,01	-0,01

Fonte: elaborada pela autora.

### CATEGORIA D2 – TEMPERATURA DO AR E UMIDADE RELATIVA

Tabela 53 Resultados das avaliações da categoria D2 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D2.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D2.2	0,48%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
0,48%			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA D3 – ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL

**Tabela 54 Resultados das avaliações da categoria D3 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D3.1	0,48%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
D3.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D3.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,48%			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA D4 – RUÍDOS E ACÚSTICA

**Tabela 55 Resultados das avaliações da categoria D4 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D4.1	0,16%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
D4.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
D4.3	0,16%	Ponto	5,00	5,00	5,00
		Resultado	0,01	0,01	0,01
D4.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,32%			0,01	0,01	0,01

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA D5 – CONTROLE DE EMISSÕES ELETROMAGNÉTICAS

**Tabela 56 Resultados das avaliações da categoria D5 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
D5.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,00%			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## QUESTÃO E – QUALIDADE DE SERVIÇOS

### CATEGORIA E1 – SEGURANÇA

**Tabela 57 Resultados das avaliações da categoria E1 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E1.1	0,16%	Ponto	4,50	4,50	4,50
		Resultado	0,01	0,01	0,01
E1.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.3	2,58%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.7	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.8	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.9	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E1.10	0,48%	Ponto	3,00	3,00	3,00
		Resultado	0,01	0,01	0,01
3,22%			0,02	0,02	0,02

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA E2 – FUNCIONALIDADE E EFICIÊNCIA

**Tabela 58 Resultados das avaliações da categoria E2 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E2.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E2.2*	0,16%	Ponto	0,00	0,00	0,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
E2.3*	0,08%	Ponto	5,00	-1,00	5,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
E2.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E2.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E2.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E2.7	0,16%	Ponto	2,00	5,00	3,00
		Resultado	0,00	0,01	0,00
E2.8	0,16%	Ponto	2,00	5,00	1,50
		Resultado	0,00	0,01	0,00
			0,01	0,02	0,01

Notas:

\* Critérios modificados.

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA E3 – CONTROLABILIDADE

**Tabela 59 Resultados das avaliações da categoria E3 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E3.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E3.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E3.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E3.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA E4 – FLEXIBILIDADE E ADAPTABILIDADE

**Tabela 60 Resultados das avaliações da categoria E4 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E4.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E4.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E4.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E4.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E4.5	0,16%	Ponto	1,50	1,50	1,50
		Resultado	0,00	0,00	0,00
	0,00%	Ponto	-	-	-

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA E5 – OTIMIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL

**Tabela 61 Resultados das avaliações da categoria E5 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
E5.1	1,45%	Ponto	4,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,06	-0,01	-0,01
E5.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E5.3	0,32%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
E5.4	0,48%	Ponto	-1,00	5,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,02	0,00
E5.5	0,32%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
E5.6	0,32%	Ponto	0,00	0,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01
E5.7	0,32%	Ponto	-1,00	-1,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01
E5.8	3,22%		0,05	0,00	0,00
		Ponto	4,00	-1,00	-1,00
E5.9	1,45%	Resultado	0,06	-0,01	-0,01
		Ponto	-	-	-
	0,00%	Resultado	-	-	-

Fonte: elaborada pela autora.



## QUESTÃO F – ASPECTOS SOCIAIS, CULTURAIS E PERCEPTIVOS

### CATEGORIA F1 – ASPECTOS SOCIAIS

Tabela 62 Resultados das avaliações da categoria F1 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
F1.1	1,45%	Ponto	4,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,06	-0,01	-0,01
F1.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F1.3	0,32%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
F1.4	0,48%	Ponto	-1,00	5,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,02	0,00
F1.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F1.6*	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F1.7*	0,32%	Ponto	0,00	0,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01
F1.8*	0,32%	Ponto	-1,00	-1,00	3,00
		Resultado	0,00	0,00	0,01
2,90%			0,05	0,00	0,00

Notas:

\* Critérios adicionados.

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA F2 – CULTURA E PATRIMÔNIO

**Tabela 63 Resultados das avaliações da categoria F2 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
F2.1	0,64%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
F2.2	0,64%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	-0,01	-0,01	-0,01
F2.3*	0,64%	Ponto	0,00	3,00	5,00
		Resultado	0,00	0,02	0,03
F2.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F2.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F2.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
1,93%			-0,01	0,01	0,02

Notas:

\* Critério modificado.

Fonte: elaborada pela autora.

## CATEGORIA F3 – PERCEPÇÃO

**Tabela 64 Resultados das avaliações da categoria F3 da SBTool adaptada**

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
F3.1	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F3.2	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F3.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F3.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F3.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F3.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
F3.7	0,32%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
0,32%			0,00	0,00	0,00

Fonte: elaborada pela autora.

## QUESTÃO G – CUSTO E ASPECTOS ECONÔMICOS

### CATEGORIA G1 – CUSTO E ECONOMIA

Tabela 65 Resultados das avaliações da categoria G1 da SBTool adaptada

Critério	Peso		Terras de Mogi	Moradas do Buriti	E e G – C. Paraisópolis
G1.1	0,48%	Ponto	-1,00	0,58	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
G1.2	0,48%	Ponto	-1,00	-1,00	-1,00
		Resultado	0,00	0,00	0,00
G1.3	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
G1.4	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
G1.5	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
G1.6	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
G1.7	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
G1.8	0,00%	Ponto	-	-	-
		Resultado	-	-	-
0,97%			-0,01	0,00	-0,01

Fonte: elaborada pela autora.