



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL

SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DE  
SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO:  
APLICAÇÃO À HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL  
NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pernambuco,  
para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil,  
na Área de Concentração de Estruturas e Construção Civil.

NAASSON JORGE DUARTE DE AZEVEDO

JOSÉ JÉFERSON RÊGO SILVA, Prof. Ph. D.  
Orientador

RECIFE, DEZEMBRO DE 2008.

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

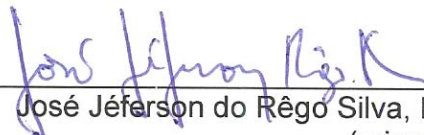
Milhares de livros grátis para download.

**SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE  
CONSTRUÍDO: APLICAÇÃO À HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL  
NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Naasson Jorge Duarte de Azevedo

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL

Aprovada por:



\_\_\_\_\_  
José Jeferson do Rêgo Silva, Ph. D.  
(orientador)



\_\_\_\_\_  
Maria do Carmo Martins Sobral, Ph. D.  
(Examinador Interno)



\_\_\_\_\_  
Vilma Maria Villarouco Santos, D. Sc.  
(Examinador Externo)

Recife, PE – Brasil  
Dezembro de 2008

**A994s**

**Azevedo, Naasson Jorge Duarte de**

Sistema para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído: aplicação à habitação de interesse social na região metropolitana do Recife / Naasson Jorge Duarte de Azevedo. – Recife: O Autor, 2008.

261 f.; il., gráfs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2008.

Inclui Referências Bibliográficas.

**1. Engenharia Civil. 2. Indicadores. 3. Sustentabilidade. 4. Habitação de Interesse Social. I. Título.**

**UFPE**

**624 CDD (22. ed.)**

**BCTG/2010-073**

## **Agradecimentos**

Ao CNPQ e FINEP que viabilizaram financeiramente a pesquisa.

Ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco por ceder espaço físico para realização das atividades.

Aos membros da banca por aceitarem o convite de participação.

Ao professor José Jéferson que além das orientações como orientador se tornou um amigo.

A professora Paula Maciel pelas importantes contribuições com respeito às questões no contexto da arquitetura.

Aos demais professores que de alguma forma contribuíram para a realização da pesquisa.

Aos colegas de turma por incentivarem nas horas de estudos e discussões.

Aos gestores e técnicos das Prefeituras de Recife e Olinda por participarem diretamente e se disporem às atividades.

Ao pesquisador Nils Larsson por atender as demandas e dúvidas decorrentes da pesquisa.

Aos colegas e amigos de grupo de pesquisa de Gestão e Tecnologia da Construção, professor Marcos, José Roberto Menezes e Daniel Vasconcelos, pelos intensos momentos juntos no aperfeiçoamento acadêmico e pessoal.

Aos familiares e amigos que participaram dos momentos de descontração, que também é tão necessário ao correto andamento dos trabalhos.

E finalmente a Deus e meus familiares, Marlene Duarte, mãe, e Natanael e Nathalia, irmãos.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	1
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3 METODOLOGIA	4
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	5
<b>2 SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES</b>	<b>6</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	6
2.2 SUSTENTABILIDADE DA HABITAÇÃO	9
2.3 INDICADORES DE DESEMPENHO E DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES	11
2.4 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS	14
2.5 HABITABILIDADE	15
2.6 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	16
<b>3 SISTEMAS PARA AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES</b>	<b>19</b>
3.1 SUSTAINABLE BUILDING TOOL (SBTOOL)	21
3.2 BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD (BREEAM)	23
3.3 LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (LEED)	25
3.4 SUSTAINABLE BUILDING ASSESSMENT TOOL (SBAT)	27
3.5 COMPREHENSIVE ASSESSMENT SYSTEM FOR BUILDING ENVIRONMENT EFFICIENCY (CASBEE)	31
3.6 BUILDING ENVIRONMENTAL QUALITY EVALUATION FOR SUSTAINABILITY THROUGH TIME NETWORK (BEQUEST)	33
3.7 HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE (HQE)	35
<b>4 MÉTODO</b>	<b>38</b>
4.1 ESTRUTURA PRINCIPAL DOS INDICADORES	39
4.2 SISTEMA DE AVALIAÇÃO – ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	41
4.3 APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO PROPOSTO	41
4.3.1 DESCRIÇÃO DOS RESIDENCIAIS V8 E V9 - OLINDA	42
4.3.2 DESCRIÇÃO DO RESIDENCIAL ABENÇOADA POR DEUS - RECIFE	45
<b>5 ADEQUAÇÃO DOS INDICADORES PROPOSTOS BASEADOS NA SBTOOL À REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE</b>	<b>47</b>
5.1 INDICADORES DESCONSIDERADOS	47
5.1.1 VALOR ECOLÓGICO DA ÁREA	47
5.1.2 VALOR AGRÍCOLA DA ÁREA	47
5.1.3 SISTEMA DE GESTÃO DE ÁGUAS DE SUPERFÍCIE	48
5.1.4 DENSIDADE DE OCUPAÇÃO	48
5.1.5 POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS PARA USO DE VEÍCULOS PARTICULARES	48

5.1.6 DESENVOLVIMENTO OU MANUTENÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS	48
5.1.7 USO MÍNIMO DE MATERIAIS DE ACABAMENTO	49
5.1.8 MUDANÇAS NA BIODIVERSIDADE LOCAL	49
5.1.9 CONDIÇÕES ADVERSAS DE VENTO AO REDOR DE EDIFICAÇÕES ALTAS	49
5.1.10 REDUÇÃO DO RISCO DE RESÍDUOS PERIGOSOS	50
5.1.11 IMPACTO SOBRE EDIFICAÇÕES VIZINHAS NO ACESSO À ILUMINAÇÃO NATURAL OU ENERGIA SOLAR POTENCIAL	50
5.1.12 MUDANÇAS TÉRMICAS NA ÁGUA DE LAGOS OU AQUÍFEROS SUBTERRÂNEOS	50
5.1.13 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA PELA LUZ	50
5.1.14 COMISSONAMENTO DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS	50
5.1.15 INCENTIVOS NOS ACORDOS DE ALUGUÉIS E DE VENDAS	51
5.1.16 HABILIDADE E CONHECIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS	51
5.1.17 VIABILIDADE FINANCEIRA PARA GASTOS COM ALUGUEL E DEMAIS CUSTOS DA RESIDÊNCIA	51
<b>5.2 INDICADORES NÃO APLICADOS À FASE DE PROJETO E À EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS</b>	<b>51</b>
<b>5.3 INDICADORES TECNICAMENTE OU FINANCEIRAMENTE NÃO APLICÁVEIS A HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL</b>	<b>52</b>
<b>5.4 INDICADORES NÃO CONSIDERADOS PELA FALTA DE DADOS PARA MEDIÇÃO E COMPARAÇÃO</b>	<b>53</b>
<b>5.5 INDICADORES DESCONSIDERADOS PELA IMPOSSIBILIDADE OU FALTA DE DETALHAMENTO DE SISTEMAS PARA MEDIÇÃO</b>	<b>55</b>
<b>5.6 INDICADORES CONSIDERADOS</b>	<b>55</b>
<b><u>6 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b>6.1 ÊNFASE DOS INDICADORES</b>	<b>56</b>
<b>6.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE</b>	<b>57</b>
<b><u>7 RESULTADOS E DISCUSSÕES</u></b>	<b><u>150</u></b>
<b>7.1 RESULTADOS OBTIDOS DOS RESIDENCIAIS V8 E V9 - OLINDA</b>	<b>150</b>
<b>7.2 RESULTADOS OBTIDOS DO RESIDENCIAL ABENÇOADA POR DEUS - RECIFE</b>	<b>195</b>
<b>7.3 ANÁLISE COMPARATIVA AOS RESULTADOS OBTIDOS</b>	<b>240</b>
<b><u>8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</u></b>	<b><u>246</u></b>
<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b><u>249</u></b>

## RESUMO

A avaliação de sustentabilidade de edificações é um importante meio para verificar e demonstrar para qual rumo seguir, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. Métodos como BREEAM e LEED, por exemplo, utilizados em vários países, se referem quase que exclusivamente aos aspectos ambientais. Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, as dimensões social e econômica de sustentabilidade são tão importantes quanto à dimensão ambiental, especialmente nos casos de empreendimentos habitacionais de interesse social, que têm o desafio de reduzir o déficit habitacional e promover a inserção sócio-econômica sem comprometer o meio ambiente. A SBTool, com uma abordagem própria, começa a incluir as dimensões econômica e social na avaliação de sustentabilidade do ambiente construído e prevê a adequação de seus indicadores à realidade local. Estas características favorecem o emprego da ferramenta SBTool para concepção de um sistema para avaliação de sustentabilidade de habitações de interesse social orientado à Região Metropolitana do Recife. Na pesquisa são apresentados indicadores empregados para avaliação de sustentabilidade ambiental, social e econômica destes empreendimentos. A participação de projetistas e gestores públicos, envolvidos no desenvolvimento de projetos de empreendimentos habitacionais de interesse social, e os dois estudos de caso contribuíram para o desenvolvimento e a validação dos indicadores, além de proporcionar a estes profissionais um melhor entendimento sobre os conceitos de sustentabilidade aplicados à habitação.

Palavras-chave: indicadores; sustentabilidade; habitação de interesse social.



---

## **ABSTRACT**

Methods for assessing sustainability of built environment are an important means to verify and demonstrate the way to follow, considering the view point of sustainable development. Methods such as BREEAM and LEED, for example, used in several countries, focus almost exclusively environmental aspects. In developing countries, like Brazil, the social and economic aspects of sustainability are as expressive as environmental ones, especially in social housing. Social housing projects present the challenge of decreasing housing deficit and promoting social and economic development without compromising the environment.

SBTool is a tool for evaluating sustainability of built environment that presents a step forward in this process, including environmental, economic and social issues all together. It also admits the suitability of their indicators to the local reality. These characteristics favor the use of SBTool as a starting reference for designing a system for assessing social housing sustainability, oriented toward particular regions.

This research deals with developing a set of indicators to evaluate social housing from the point of view of environmental, social, and economic sustainability, taking into account the particularities of Metropolitan Region of Recife, Northeast Region of Brazil. These indicators are then systematically organized in an assessment system that can also be used for project purpose.

This work counted on participation and collaboration of managers and designers involved in the processes of social housing design and construction, working in government enterprises at Metropolitan Region of Recife. This participation and the application of the system of indicators proposed to two study-cases contributed for its development and validation. Furthermore, this work also helped to provide to these professionals a better understanding about the concepts of housing sustainability.

**Keywords:** indicators; sustainability; social housing.

---

# 1 INTRODUÇÃO

Entende-se que os métodos para avaliação de sustentabilidade de ambientes construídos podem contribuir para orientar a tomada de decisões nas soluções de projeto. Assim, o trabalho propôs uma ferramenta para análise de sustentabilidade de habitações de interesse social, a partir de um conjunto de indicadores ambientais, sociais e econômicos.

## *1.1 Justificativa da pesquisa*

Nos tempos atuais com o aumento da preocupação dos aspectos ambientais, tais como mudanças climáticas e aquecimento global, cada vez mais se valorizam técnicas, produtos e estudos que visam conhecer ou se adequar a esse novo momento mundial. Nos países em desenvolvimento além dos aspectos ambientais, tem-se o desafio de se desenvolver sócio-economicamente de forma ambientalmente adequada.

A partir da Conferência da ONU, no Brasil, sobre Meio Ambiente (RIO'92 ou ECO'92), o tema é tratado de forma mais essencial. Principalmente, no documento assinado pelos países participantes, que ficou conhecido como Agenda 21 Global. Nessa agenda os temas são tratados de acordo com as dimensões da sustentabilidade, ou seja, as dimensões ambiental, econômica e social, e ainda um nível institucional prevendo tomadas de decisão baseadas nos governos de cada país participante da Conferência (ONU, 1992).

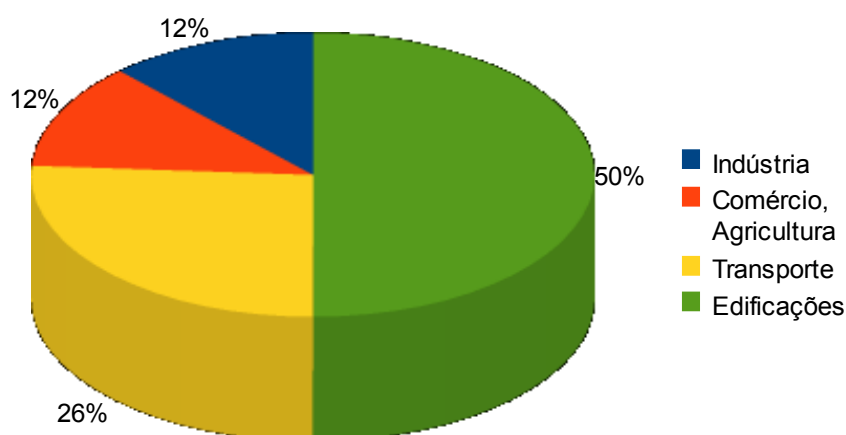
Existe uma definição clássica sobre desenvolvimento sustentável atribuída a Brundtland: de proporcionar a satisfação das necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras em satisfazerem suas necessidades (ZIMMERMANN ET AL, 2005). No entanto, esse conceito é um tanto vago. Há definições mais objetivas descritas em Sachs (1993) e também na Agenda 21 de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2002):

- Prudência ecológica – utilização equilibrada dos recursos naturais, com fim de assegurá-los para esta e outras gerações;
- Eficiência econômica – significa dar continuidade ao crescimento econômico mais racional se uso excessivo de recursos naturais;
- Justiça social – visa garantir a equidade durante de oportunidades de melhoria para todos.

Na agenda 21 Global um dos temas em destaque é o assentamento humano, devido à importância da habitação na vida das pessoas. E em 1996, essa importância foi demonstrada ainda mais intensamente na Conferência na Turquia para o Habitat Humano, resultando em mais um documento, a Agenda Habitat, que trata especificamente do tempo de habitações (ONU, 1966).

Assim, a construção civil tem um papel primordial pela melhoria do habitat humano. Pois, através dessa indústria são planejadas, projetadas, executadas e mantidas as habitações residenciais.

A construção civil é um dos maiores consumidores de energia e de materiais de diversos tipos (minerais, água, vidros, metais, etc.) incluindo todas as fases de edificações (projeto, construção, ocupação e demolição). Como exemplo, pode-se tomar o gráfico a seguir, que mostra o consumo global de energia entre os diversos setores, evidenciando que as edificações e usuários são grandes consumidores de energia.



**Gráfico 1** – Consumo de energia por setores. Fonte: ZIMMERMANN et al (2005).

Para a construção sustentável foram lançadas duas agendas, a Agenda 21 para construção sustentável (CIB, 1999) e a Agenda 21 para construção sustentável em países em desenvolvimento (CIB, 2002).

Também se iniciou em meados da década ações para sistematização de métodos que pudessem avaliar o desempenho ambiental das edificações. Assim, alguns sistemas de indicadores começaram a ser utilizados nos países desenvolvidos com ênfase nos aspectos ambientais, como BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment

Method), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), BEQUEST (Building Environmental Quality Evaluation for Sustainability through Time Network) são sistemas que buscam avaliar esses fatores ambientais nas edificações e no ambiente construído, originando o nome de Green Buildings para edificações com um desempenho ambiental melhor do que os edifícios comumente construídos na época (LARSSON, 2007).

Mas como essa visão de sustentabilidade ambiental é restrita, esses métodos não podem ser considerados como avaliadores da sustentabilidade. Dessa forma, SBC (Sustainable Building Challenge) começou a incorporar aspectos sociais e econômicos na ferramenta SBTool (LARSSON, 2007).

Também há registros de iniciativas para medição de sustentabilidade de edificações em países em desenvolvimento, por exemplo, SBAT (Sustainable Building Assessment Tool) da África do Sul que tenta incorporar aos indicadores aspectos relevantes à realidade local do país (GIBBERD, 2002a).

No Brasil também existe o esforço em desenvolver um sistema nacional para avaliação, como exemplo, um grupo de pesquisa da USP<sup>1</sup> que desenvolve um sistema para avaliação, além da tentativa em diversos estados na adaptação de sistemas internacionais, como LEED e HQE (Houte Qualité Environmentale). Entretanto, esta adaptação é incapaz de acrescentar indicadores relacionados com a realidade brasileira, a qual é bem diferente dos países desenvolvidos (USA e França) que buscam a excelência em desempenho ambiental e colocam em segundo plano as questões econômicas e sociais, porque na sua realidade essas questões estão equilibradas (SILVA, 2003).

Principalmente, para habitações de baixo custo, que visam proporcionar às famílias carentes habitações com um mínimo de conforto, segurança e dignidade, a fim de retirá-las de áreas de risco ou áreas de preservação ambiental.

Características relacionadas à sustentabilidade de habitações de interesse social (HIS) no Brasil são abordadas em alguns trabalhos (SATTLER, 2007; KOWALTOWSKI et al, 2006; SILVA et al, 2006). Entretanto, ainda não se encontra disponível um conjunto de indicadores de sustentabilidade orientados para habitações de interesse social e sistematizados de modo a permitir alguma forma de avaliação.

Então, é reiterada a necessidade do desenvolvimento de sistemas apropriados às nossas

---

<sup>1</sup> <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

particularidades. Ainda mais, por o Brasil ser um país continental, com regiões bastante diferentes entre si, como clima, cultura, meio ambiente, etc. Dessa forma, o trabalho desenvolveu um conjunto de indicadores voltado à HIS da RMR para avaliação de sustentabilidade.

## ***1.2 Objetivos***

A pesquisa tem como objetivo primordial o desenvolvimento de um sistema de indicadores para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído voltado a habitações de interesse social na Região Metropolitana do Recife. Essa avaliação implica no estudo de aspectos ambientais, sociais e econômicos no âmbito da habitação.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos do estudo são:

- Discutir com arquitetos e engenheiros envolvidos no desenvolvimento e gestão de projetos de obras públicas dos municípios de Olinda e Recife, para contribuir com a validação dos indicadores propostos, além de favorecer o entendimento de diretrizes para projetos de habitações de interesse social mais sustentável na região;
- Aplicar a ferramenta em dois estudos de caso para validação final do sistema de avaliação, o que também resulta em uma análise comparativa entre os dois empreendimentos, cujos resultados podem orientar possíveis oportunidades de melhorias;
- Divulgar o resultado da pesquisa para as Prefeituras participantes e o público especializado a partir de artigos e sítios de internet da Universidade Federal de Pernambuco.

## ***1.3 Metodologia***

A metodologia para realização da dissertação consistiu nas seguintes etapas:

- Pesquisa bibliográfica sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, edificações mais sustentáveis e desempenho de edificações;
- Pesquisa bibliográfica sobre sistemas para avaliação de sustentabilidade;

- Discussão de uma proposta de método para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído voltado à Região Metropolitana do Recife;
- Discussão sobre o método proposto com engenheiros e arquitetos das Prefeituras Municipais de Recife e Olinda sobre a aplicabilidade e grau de importância de cada indicador;
- Aplicação do método em dois estudos de caso para validação;
- Apresentação dos resultados dos estudos de caso e análise do método proposto.

#### ***1.4 Estrutura da dissertação***

A dissertação foi estruturada da seguinte forma:

- Capítulo 1 – introdução aos temas da pesquisa com justificativas, objetivo geral e objetivos específicos, e metodologia aplicada ao desenvolvimento do estudo;
- Capítulo 2 – aborda o referencial teórico do estudo para melhor entendimento dos conceitos de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade de habitações, habitabilidade, forma de medições de desempenho de edificações (avaliação pós-ocupação e indicadores), e indicadores de sustentabilidade;
- Capítulo 3 – aborda o referencial teórico sobre métodos e sistemas de avaliação de sustentabilidade de edificações, detalhando alguns dos métodos mais citados na literatura, como SBTool, BREEAM, LEED, BEQUEST, etc.;
- Capítulo 4 – descreve o método utilizado para desenvolvimento do sistema de avaliação proposto, com definições e formas de obtenção dos indicadores;
- Capítulo 5 – análise do SBTool como referência inicial dos indicadores considerados e desconsiderados, e justificativa para tal decisão;
- Capítulo 6 – detalhamento dos indicadores do método proposto para avaliação de sustentabilidade do ambiente construído;
- Capítulo 7 – aplicação da ferramenta a dois projetos de habitações de interesse social para o processo de validação do sistema proposto e discussão dos resultados;
- Capítulo 8 – conclusões a respeito do método de indicadores para avaliação de sustentabilidade, e sua aplicabilidade e funcionalidade.

## **2 SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES**

O presente estudo se refere à sustentabilidade e sua relação no contexto da indústria da construção civil e da habitação. Com isso, também se faz necessário uma compreensão sobre as características e importância dos requisitos de habitabilidade como parte integrante do conceito mais amplo de desenvolvimento sustentável.

### ***2.1 Desenvolvimento sustentável***

A definição clássica de desenvolvimento sustentável é atribuída a Brundtland, presidente da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (CMMAD), e incluída no Relatório Brundtland de 1987 implicando em suprir as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazerem suas próprias necessidades (LYLE, 1994 apud COSTA FILHO et al, 2000; ZIMMERMANN et al, 2005).

Este conceito foi estabelecido tendo como ênfase o conflito entre desenvolvimento e meio ambiente, cuja discussão ganhou maior evidência com a Conferência das Nações Unidas (ONU) em 1972, Estocolmo. O Relatório Brundtland, porém, enfatizou que os problemas ambientais não podem ser considerados de maneira dissociada da pobreza e desintegração social.

A Conferência da ONU de 1992, no Rio de Janeiro, contribuiu para divulgação do conceito de desenvolvimento sustentável, resultando na Agenda 21 Global (ONU, 1992). Que, por sua vez, deixa transparecer a necessidade em atender as questões relativas ao meio ambiente e o crescimento sócio-econômico pela busca da elevação da qualidade de vida da população e gestão dos ecossistemas, na tentativa de construção de prosperidade e segurança.

A Agenda 21 Global (ONU, 1992) define os assentamentos humanos como um dos temas centrais na melhoria da qualidade social, econômica e ambiental, além das condições de vida e de trabalho, ressaltando que uma habitação segura e saudável é direito de todos. Assim, um assentamento humano sustentável proporciona crescimento econômico e social, oportunidade de emprego, em harmonia com o meio ambiente.

A Agenda Habitat II (ONU, 1992) especificou ainda mais esses conceitos para os assentamentos humanos, definindo quais atributos um abrigo adequado, ou habitação adequada, necessita apresentar: adequação espacial; privacidade; acessibilidade física;

durabilidade; segurança; conforto ambiental; infra-estrutura básica; harmonização com o meio ambiente; proximidade com o trabalho e equipamentos comunitários e custo acessível.

A agenda 21 para Construção Sustentável (CIB, 1999) foi estabelecida para a busca de um melhor entendimento sobre a sustentabilidade na indústria da construção e quais diretrizes podem ser seguidas para alcançar uma construção mais sustentável.

Com a Conferência das Nações Unidas em Johannesburgo, em 2002, conhecida como a RIO +10, ficaram mais evidentes as três dimensões básicas: desenvolvimento econômico e social, e proteção do meio ambiente, nos âmbitos local, nacional, regional e global, que hoje norteiam o entendimento de desenvolvimento sustentável (ONU, 2002). No mesmo ano a, Agenda 21 do Estado de Pernambuco também observa a importância das habitações/assentamentos humanos tratando-os como um dos fatores a serem priorizados na busca por um mundo mais sustentável (PERNAMBUCO, 2002).

E, finalmente, a Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento (CIB, 2002) foi publicada, devido às particularidades destes países não terem sido completamente abordadas na primeira agenda, mais orientada à realidade dos países desenvolvidos.

Essas agendas são as mais importantes para visar o desenvolvimento sustentável no âmbito da construção civil.

No começo das discussões, na década de 1980, sobre desenvolvimento sustentável, o cerne da questão era a conservação do meio ambiente. Mas com o passar dos anos e dos debates entendeu-se que o meio ambiente se relaciona com qualquer atividade humana. Desse modo, temas como saúde, educação, preservação, segurança, habitação, entre outros, podem ser avaliados pela perspectiva da sustentabilidade (BENNETT e SATTLER, 2004).

Em países desenvolvidos a maior preocupação é realmente com o meio ambiente, pois seu desenvolvimento econômico e social apresenta um nível elevado ou, no mínimo, apresenta desigualdades menores com relação aos países em desenvolvimento. Já nestes, deve-se estudar como avançar com equilíbrio o desenvolvimento econômico, social e ambiental (SILVA et al, 2003).

Bennett (2004) ressalta que tendência, dinamismo, pluralidade, indissociabilidade, interdisciplinaridade, espacialidade, temporalidade e participação são características básicas para a sustentabilidade. É comumente empregado o termo dimensões da sustentabilidade



como variáveis que possibilitam avaliar a sustentabilidade.

Algumas variáveis ou dimensões são descritas como social, econômica, ambiental, cultural, política, institucional, etc. Na verdade, dependendo do que se deseja pesquisar podem-se analisar estas ou outras dimensões, além do que, segundo Medvedovski et al (2005), a relação entre essas dimensões ainda não está suficientemente detalhada e compreendida.

Entende-se que as principais dimensões (Conferência da ONU em Johannesburgo), ou que melhor se adequam a este trabalho são:

- Sociocultural ou simplesmente Social – relacionada com distribuição de renda e de qualidade de vida adequada, de acordo com as especificidades de cada região, com a participação da comunidade, e melhoria das condições de conforto;
- Ambiental – relaciona-se com a utilização racional dos recursos naturais a partir de uma visão holística da alteração dos ecossistemas;
- Econômica – dirigida à capacidade de geração de riquezas para toda a população.

Percebe-se, também, com a natural evolução do entendimento de desenvolvimento sustentável, que este conceito ainda está em processo de construção, inclusive do ponto de vista científico (SACHS, 1997; KATES et al, 2005; MARTENS, 2006).

Assim, não há uma conceituação conclusiva sobre desenvolvimento sustentável, e Sedrez (2004) descreve uma linha de pensamento onde pesquisadores apontam uma série de fatores, que são determinantes dessa falta de consenso:

- A diversidade de áreas do conhecimento envolvidas no escopo da sustentabilidade, que muitas vezes apresentam conceitos ou idéias que enfatizam o próprio campo de atuação;
- A origem paradoxal dos conceitos e teorias que permeiam as esferas ecológica, sociológica e econômica, pois enquanto estas duas últimas ganham destaque em um momento onde o impulso é o modelo de modernidade através da industrialização, a ecologia se destaca justamente na situação inversa, com a identificação dos problemas relacionados a esse modelo de desenvolvimento;
- A relativa novidade da abordagem, que possivelmente se encontre em seu estágio inicial, e como tal, em contínuo processo de construção.

O desenvolvimento sustentável deve ser embasado nos aspectos de equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica (SACHS, 1993 apud BENNETT, 2004). O desenvolvimento

sustentável é um processo dinâmico e contínuo, ou seja, cada nível alcançado tem que ser superado com o tempo e assim sucessivamente (BENNETT, 2004). Para chegar a esse desenvolvimento, algumas estratégias devem ser seguidas, de acordo com o relatório Brundtland: retomada do crescimento econômico, alteração qualitativa do desenvolvimento, atendimento das necessidades essenciais da sociedade, conservação dos recursos, etc.

As soluções de curto, médio e longo prazo para o desenvolvimento sustentável devem ser analisadas sob o enfoque dos conhecimentos e dados ambientais, sociais e econômicos específicos ao local/região (BENNETT, 2004). Portanto, para cada problema apresentado pode haver várias soluções, e estas podem ser aplicadas de diferentes formas, mas com mesma eficácia em locais distintos.

## ***2.2 Sustentabilidade da habitação***

Conforme John et al (2005), uma edificação sustentável pode ser definida como práticas de construção que se esforçam para atingir a qualidade integral de forma ampla (desempenho econômico, social e ambiental), reduzindo o consumo de recursos escassos e aumentando a qualidade ambiental. Costa Filho et al (2000) observam que este conceito deve ser estendido para as fases de ocupação e projeto.

A partir da gama conceitual apresentada acima e nos tópicos anteriores, é de se esperar que um produto (a habitação) de grande valor para o desenvolvimento da vida humana também tenha sua importância no assunto de desenvolvimento sustentável.

Na Agenda 21 Global o tema é tratado especificamente no tópico de promoção do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos (ONU, 1992), enquanto que na Agenda 21 de Pernambuco está descrito em cidades sustentáveis e infra-estrutura (PERNAMBUCO, 2002).

O papel de dos assentamentos humanos no desenvolvimento sustentável, destacado na Agenda 21 Global, é especificamente tratado na Agenda Habitat II (ONU, 1996) que, por sua vez, ressalta a importância do setor da construção civil para os assentamentos humanos sustentáveis.

A Agenda 21 para Construção Sustentável (CIB, 1999) foi concebida tendo, entre seus objetivos, que intermediar essas duas agendas com as agendas locais para o ambiente construído e para o setor da construção. A Agenda 21 para Construção Sustentável em Países

em Desenvolvimento (CIB, 2002) representa mais um avanço no entendimento comum sobre construção e ambiente construído sustentável.

A idéia de habitação mais sustentável decorre do conceito de desenvolvimento sustentável e, de maneira análoga, necessita de contextualização própria, norteadas pelas dimensões de sustentabilidade adotadas e especificidades locais e regionais. Além disso, sustentabilidade na habitação, como ambiente construído, está fortemente relacionada com outras áreas, por exemplo, construção sustentável, assentamentos humanos sustentáveis e cidades sustentáveis, que possuem características próprias.

Do conceito de desenvolvimento sustentável tem-se inicialmente que em uma habitação sustentável deve ser possível a realização da satisfação das necessidades atuais sem comprometer as possíveis necessidades futuras. De acordo com o Projeto de Norma 02:136.01.001 (ABNT, 2005) a sustentabilidade da habitação está relacionada com durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental de acordo com a exigência dos moradores. Esses três atributos estão relacionados mais diretamente com as dimensões econômica e ambiental.

No entanto, a qualidade de vida, que é um dos fatores constituintes da dimensão social, é contemplada em atributos de habitabilidade (estanqueidade, conforto térmico, conforto acústico, conforto lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico, segurança estrutural, segurança contra o fogo, segurança no uso e na operação e condições de acesso e mobilidade).

Conforme descrito anteriormente, a Agenda Habitat II (ONU, 1996) define quais atributos um abrigo adequado, ou habitação adequada, necessita apresentar. Alguns desses atributos (adequação espacial, acessibilidade física, durabilidade, segurança, conforto ambiental, infraestrutura básica e harmonização com o meio ambiente) são tratados no Projeto de Norma 02:136.01.001 (ABNT, 2005) como exigências do usuário e que devem ser atendidos satisfatoriamente, bem como são entendidos como alguns dos requisitos de habitabilidade.

Esse Projeto de Norma fornece algumas diretrizes sobre habitabilidade, porém eles podem ser ampliados não apenas para as questões referentes à habitação em si, como também às questões do entorno dos assentamentos.

Maciel Silva et al (2004), considerando na gestão da qualidade o requisito foco no cliente (ABNT, 2001), mostram que existe a necessidade de obtenção de dados sobre satisfação desse

cliente, no caso o morador. É uma das formas de avaliação mais difundidas nas construtoras é a avaliação do nível de satisfação com a habitação, oferecendo a retroalimentação do sistema de gestão.

Ainda, levando em conta a definição de sustentabilidade, de desenvolvimento sustentável e de habitação sustentável, a habitabilidade é um dos fatores que os promove, pois identifica a situação da qualidade de vida dos habitantes de um assentamento e o consumo de recursos ambientais e financeiros para sua manutenção e durabilidade. É evidente que essa avaliação é restrita no que tange ao escopo de desenvolvimento sustentável e habitação sustentável, os quais são mais amplos. Embora tenha essa limitação, a conceituação e a avaliação da habitabilidade contribuem fortemente em busca da materialização da habitação sustentável. Tal busca deve ser contínua, já que é um processo evolutivo.

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, o acesso à habitação digna está diretamente relacionado a diversos problemas sócio-econômicos, como o alto índice de desemprego, baixo nível de educação, elevada violência, e a outros de natureza política. As exigências atuais de desenvolvimento sustentável, por sua vez, vêm adicionar novos desafios à construção de habitações.

Nestes países a redução do enorme déficit habitacional nas camadas sociais menos favorecidas (HIS) depende quase que exclusivamente de iniciativas governamentais, cujos recursos financeiros são sempre limitados. A tendência natural é priorizar os impactos sócio-econômicos positivos em detrimento de possíveis impactos ambientais negativos.

Em sistemas de gestão uma das formas mais usuais de informação e análise é através de indicadores. Estabelecer indicadores para habitações mais sustentáveis consiste em uma alternativa para avaliar o nível de sustentabilidade e orientar a tomada de decisões. Estes indicadores são consequência do entendimento de desenvolvimento sustentável e do papel da habitação neste contexto, seus valores e relevância do que deve ser mensurado.

### ***2.3 Indicadores de desempenho e desempenho de edificações***

O conceito de indicador de desempenho consiste em uma informação, na forma de um dado quantificado sobre um determinado aspecto, obtido a partir da sua medição, que é estabelecido de modo a possibilitar a avaliação do desempenho de um sistema, produto, etc. (AMBROZEWICZ, 2003; OHASHI et al, 2004, SOUZA et al, 1997). Associado ao conceito de indicador de desempenho está o princípio de melhoria contínua que é consequência das

ações tomadas com base nas informações necessárias à avaliação de desempenho e seu acompanhamento.

Diversos autores, por exemplo, Letza (1996), Neely et al(1999), e Sink e Tuttle (1993) citam dificuldades na medição de desempenho. Algumas das principais dificuldades são: determinar os pontos críticos e prioritários, a forma de medição e o que medir, deficiência na coleta dos dados e no acompanhamento dos indicadores.

A tão conhecida ferramenta PDCA (plan, do, check, act ou planejar, desenvolver, checar e agir quando necessário) dos sistemas de gestão e de diversas normas, também pode ser utilizada na definição dos indicadores. Assim, o PDCA pode ser aplicado para definir os aspectos a serem medidos e que tragam valor à análise (planejar), estabelecer procedimentos de medições e prazos (desenvolver, fazer), analisar os dados coletados (checar, verificar) e tomar as medidas necessárias, corretivas ou preventivas, conforme as metas ou valores de referência estabelecidos previamente (agir).

Para serem eficazmente empregados é preciso que os indicadores de desempenho apresentem características como: coerência com o que se quer avaliar, com clareza, simplicidade, consistência, relevância, formulações e procedimentos bem definidos, de modo que forneçam dados confiáveis para avaliação de desempenho e a melhoria contínua do sistema, produto, etc. Para a medição define-se o que medir, como medir, acompanhar e analisar os dados. Enquanto que, a avaliação é focada em parâmetros, requisitos ou julgamentos que determinam o grau de desempenho exigido e atingido.

O Projeto de Norma 02:136.01.001 (ABNT, 2005) define desempenho de edificação como o comportamento em uso de um edifício habitacional e dos sistemas que o compõem. Liu (1999) e Preiser (1989) conceituam desempenho da edificação baseado na idéia de que tanto o projeto, como a construção dá condições para a realização das atividades e desejos dos ocupantes. Coelho e Magalhães (2001) apontam a conformidade de produtos como indicador de desempenho de edificação.

Pode-se avaliar o desempenho da habitação em função de análises técnicas ou comportamentais, levando em consideração a opinião e as necessidades de seus ocupantes (ORNSTEIN e ROMERO, 1992; MACIEL SILVA et al, 2004). Para Basso e Martucci (2002) essa análise por parte do usuário é um dos fatores que não podem ser desconsiderados em uma avaliação de desempenho da habitabilidade, a qual está relacionada com a qualidade da habitação (MACIEL SILVA et al, 2004) e a satisfação do morador (LAY e REIS, 1993).

De acordo com o Projeto de Norma 02:136.01.001 (ABNT, 2005) a habitabilidade (estanqueidade, conforto térmico, conforto acústico, conforto lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico) juntamente com segurança (segurança estrutural, segurança contra o fogo, segurança no uso e na operação) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental) são considerados como exigências dos usuários. Segundo Basso e Martucci (2002), são ainda requisitos da habitabilidade as exigências econômicas (durabilidade, manutenção, etc.), as exigências de conforto ambiental, de funcionalidade, estética, segurança, higiene, entre outros. Portanto, pode-se afirmar que a habitabilidade é o conjunto de todos os atributos necessários à satisfação do usuário e boas condições do ambiente construído, indicando seu desempenho.

Aspectos de desempenho em conforto térmico, acústico e visual, qualidade do ar e condições físicas da construção variam de acordo com valores de ordem fisiológica, psicológica, sociológica e econômica individuais de cada usuário (WONG e JAN, 2003; MACIEL SILVA et al, 2004). Corroborando, assim, com o pensamento que a habitabilidade é afetada quando os espaços disponíveis são inadequados ao bom andamento das atividades do cotidiano, ou quando esses espaços sequer existem (MALARD et al, 2002), e os próprios moradores decidem modificar o ambiente, que de forma aleatória há possibilidade de tornar ainda mais inconveniente as condições de habitabilidade (COELHO e MAGALHÃES, 2001).

Pode-se observar, portanto, que há uma forte relação entre satisfação do usuário e desempenho da habitação, que possibilita a construção de indicadores de desempenho para edificações habitacionais ao invés de utilizar indicadores tradicionais que pouco informam sobre os requisitos dos clientes e sobre o desempenho da habitação (COSTA, 2003). Considerando ainda a orientação de projetos futuros, estes indicadores devem ser monitorados por toda vida-útil da habitação, uma vez que esta relação pode variar ao longo do tempo (COSTA et al, 2002; ORNSTEIN e ROMERO, 1992).

Pode-se ainda concluir que a avaliação de desempenho de edificações habitacionais, em função da satisfação do seu usuário, proporciona padrões para estabelecer comparações e propiciar a retroalimentação necessária ao direcionamento de esforços para a sustentabilidade e melhoria das habitações, assegurando que os requisitos de habitabilidade sejam atendidos.

## ***2.4 Avaliação pós-ocupação e satisfação dos usuários***

Os métodos de avaliação de desempenho das edificações são baseados em técnicas de avaliação pós-ocupação, principalmente, em aspectos técnicos, funcionais e comportamentais (PREISER, 1989).

A avaliação pós-ocupação (APO) é um conjunto de técnicas para coletar e analisar dados sobre algum aspecto relacionado com o ambiente construído, seja por meio de ensaios laboratoriais ou computacionais, inspeção técnica, entrevista com moradores, enfim, pode ser realizada de diversas formas que permitem englobar os mais diferentes aspectos (ELY et al, 2001).

Como principais objetivos da APO destaca-se o emprego de dados para a melhoria do próprio espaço pesquisado e, com maior relevância, a definição de recomendações para espaços semelhantes a serem construídos (LAY e REIS, 1993). Esta interatividade das técnicas de APO é destaca também por Ornstein e Romero (1992).

Quem melhor detém informações sobre o produto habitação é seu usuário (SOUZA e ABIKO, 1997; BASSO e MARTUCCI, 2002). Por isso, o conhecimento e avaliação de suas necessidades e expectativas podem ser traduzidos em grau de satisfação com o imóvel, sendo, portanto, de grande importância para projetos futuros. Assim, técnicas de APO devem ser desenvolvidas especificamente direcionadas aos usuários das habitações, em função da sua satisfação.

A satisfação pode ainda ser entendida como critério de avaliação de qualidade (ALTAS e ÖZSOY, 1998; LIU, 1999), como uma variável dependente ou como um indicador de qualidade habitacional (TÜRKÖGLU, 1997). Coerente com este entendimento o modelo ISO 9001 para sistema de gestão da qualidade (SGQ) determina claramente a necessidade de medir e monitorar a satisfação dos clientes (ABNT, 2001).

A satisfação com o ambiente construído é conceituada como a maior proximidade entre o ambiente real percebido e o ambiente desejado (OLIVEIRA e HEINECK, 1998; BASSO e MARTUCCI, 2002; LAY e REIS, 1993). Diversos fatores estão relacionados à satisfação residencial: características do usuário, atributos físicos espaciais, percepção do usuário sobre a habitação. Estes fatores, por sua vez, podem ser alterados com o passar do tempo (ALTAS e ÖZSOY, 1998; OLIVEIRA e HEINECK, 1998). A percepção que o morador tem de sua residência e da edificação afeta o nível de satisfação e pode ser influenciada por

comportamento e atitudes em relação ao ambiente construído (REIS e LAY, 1995), no entanto o ambiente interior é o que tem maior peso na satisfação do usuário (PHILLIPS et al, 2005).

Portanto, a utilização de técnicas de APO para avaliar o desempenho de habitação a partir da percepção dos próprios moradores requer a definição de indicadores adequados, de modo que possibilite a avaliação do desempenho da habitação, apontando soluções para os problemas detectados no ambiente construído, e alterando ou reiterando critérios para projetos futuros (LIU, 1999; MACHADO e VILLAROUÇO, 2004; ORNSTEIN e ROMERO, 1992; PREISER, 1989).

## ***2.5 Habitabilidade***

O Projeto de Norma 02:136.01.001 (ABNT, 2005) traz referência sobre os requisitos de habitabilidade considerados, como estanqueidade; conforto térmico; conforto acústico; conforto lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico.

Segundo Basso e Martucci (2002), são ainda requisitos da habitabilidade as exigências econômicas de durabilidade, manutenção, etc.; as exigências de conforto tátil, antropométrico e ambiental, de funcionalidade, de estética, de segurança, de higiene entre outros. Portanto, pode-se afirmar que a habitabilidade é o conjunto de todos os atributos necessários à satisfação do usuário e boas condições da habitação, indicando seu desempenho. Então, o desempenho da habitabilidade tem relação direta com a qualidade da habitação e satisfação do ocupante.

Esses requisitos são descritos, de maneira sucinta, a seguir:

- Estanqueidade – impede a entrada de líquidos, gases e sólidos indesejáveis;
- Conforto ambiental – condições adequadas de conforto térmico, lumínico e acústico;
- Saúde, higiene e qualidade do ar – medidas que evitam qualquer tipo de contaminação do ambiente e que dêem condições adequadas de cuidados corporais;
- Funcionalidade – dimensões espaciais condizentes com o tipo de atividade e número de pessoas e funcionamento das instalações prediais de qualquer tipo;
- Acessibilidade – capacidade de se adequar a um deficiente físico ou com mobilidade reduzida;



- Conforto tátil – adequação ergonômica dos equipamentos ou elementos que não apresentem rugosidades, contundências que prejudiquem qualquer atividade;
- Conforto antropométrico – equipamentos ou elementos com formato compatível com a anatomia;
- Durabilidade – garantia do desempenho adequado ao longo do tempo;
- Manutenção – cuidados e medidas para o funcionamento adequado durante a vida útil do empreendimento;
- Estética – caráter do belo, harmonia das formas e cores da habitação;
- Segurança – relacionado à segurança estrutural da edificação, ao risco de incêndio, e de invasão de terceiros.

Halfeld e Rossi (2002) como também Vilaça e Mora (2004) definem que a questão habitacional não deve se restringir ao edifício, mas contemplar todo habitat, buscando alcançar condições satisfatórias de acesso e mobilidade, de espaço, de privacidade, de segurança, de durabilidade, de serviços públicos, etc. Dessa maneira, influencia diretamente a sustentabilidade.

## ***2.6 Indicadores de sustentabilidade***

Existem indicadores de sustentabilidade em grande número e de diversas áreas distintas que são usados em vários setores (empresarial, institucional, governamental, industrial, comercial, etc.).

Antes de tratar de indicadores de sustentabilidade voltados às HIS (descritos mais detalhadamente nos capítulos 4 e 6) vale ressaltar alguns índices e/ou indicadores macros para o território nacional, como apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002). Por sua vez, esses indicadores foram baseados no Livro Azul da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CSD) das Nações Unidas em 1996 e posteriormente em nova versão em 2000.

Os 50 indicadores do IBGE foram divididos em quatro aspectos; social, ambiental, econômico e institucional.

Indicadores sociais (19) tentam caracterizar as necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida, justiça social, equidade, saúde, educação, habitação e segurança (IBGE, 2002):

- População – taxa de crescimento populacional;
- Equidade – concentração de renda – Índice de GINI, taxa de desemprego, renda familiar per capita, rendimento médio mensal por sexo, rendimento médio mensal por cor ou raça;
- Saúde – expectativa de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil, prevalência de desnutrição total, imunização contra doenças infecciosas infantis, taxa de uso de métodos contraceptivos, acesso à saúde;
- Educação – escolaridade, taxa de escolarização, taxa de alfabetização, taxa de analfabetismo funcional, taxa de analfabetismo funcional por raça ou cor;
- Habitação – densidade inadequada de moradores por dormitório;
- Segurança – coeficiente de mortalidade por homicídios.

Indicadores ambientais (17) são tratados em relação ao uso de recursos naturais, degradação ambiental, preservação e conservação ambiental, atmosfera, terra, oceanos, mares e áreas costeiras, biodiversidade e saneamento (IBGE, 2002):

- Atmosfera – consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio, concentração de poluentes no ar em áreas urbanas;
- Terra – uso de fertilizantes, uso de agrotóxicos, terras aráveis, queimadas e incêndios florestais, desflorestamento da Amazônia Legal, área remanescente e desflorestamento da Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas;
- Oceanos, mares e áreas costeiras – produção de pesca marítima e continental, população residente em áreas costeiras;
- Biodiversidade – espécies extintas e ameaçadas de extinção, áreas protegidas;
- Saneamento – acesso ao serviço de coleta e destinação final do lixo, acesso ao sistema de abastecimento de água, acesso ao serviço de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Indicadores econômicos (10) estão voltados ao desempenho macroeconômico e financeiro, impactos no consumo de recursos materiais e energia (IBGE, 2002):

- Estrutura econômica – Produto Interno Bruto per capita, taxa de investimento, balança comercial, grau de endividamento;
- Padrões de produção e consumo – consumo de energia per capita, intensidade energética, participação de fontes renováveis na oferta de energia, reciclagem, coleta seletiva de lixo,

rejeitos radioativos (geração e armazenamento).

Indicadores institucionais (4) consideram a orientação política, capacidade e esforço para mudanças necessárias (IBGE, 2002):

- Estrutura institucional – ratificação de acordos globais;
- Capacidade institucional – gastos com pesquisa e desenvolvimento (P & D), gasto público com proteção ao meio ambiente, acesso aos serviços de telefonia.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) também pode ser considerado como um indicador de sustentabilidade, entretanto ele é formatado para avaliar o desenvolvimento econômico e humano, através da expectativa de vida, taxa de alfabetização, escolaridade, e PIB per capita. O IDH é calculado pelas Nações Unidas. Pode haver variações do mesmo, como o IDH Longevidade, IDH Educação, e IDH Renda (BRAGA et al, 2004).

Dessa forma a ferramenta de indicadores de desempenho pode ser utilizada amplamente na medição do ponto de vista da sustentabilidade na habitação ou no ambiente construído.

### **3 SISTEMAS PARA AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES**

O estado da arte descrito a seguir está baseado, principalmente, em alguns métodos para avaliação de sustentabilidade de edificações. Em geral, os métodos para avaliação de sustentabilidade de ambientes construídos são baseados em indicadores quantitativos e qualitativos, definidos e mensurados em função do entendimento de desenvolvimento sustentável e do papel do ambiente construído neste contexto.

Conseqüentemente, a diversidade de métodos propostos reflete estas diferentes interpretações, acentuadas ainda pelas especificidades regionais, particularizando valores e relevância do que deve ser mensurado (DING, 2008). A complexidade do processo de avaliação de sustentabilidade é inerente ao seu próprio conceito ainda em evolução.

A relevância do ambiente construído para o desenvolvimento sustentável tem sido bastante evidenciada (CIB, 1999; CIB, 2002). A avaliação dos empreendimentos imobiliários (ambientes construídos) com o enfoque de sustentabilidade tem sido objeto de discussão em diversos países. Os métodos propostos para esta avaliação, por sua vez, variam segundo este entendimento em cada nação, incluindo suas especificidades como prioridades, tecnologias e regulamentação.

A diversidade de métodos para avaliação de sustentabilidade de ambientes construídos, hoje disponíveis, pode ser verificada em trabalhos como, por exemplo, Ding (2008), Sinou e Kyvelou (2006), Fowler e Rauch (2006), Nelms et al (2005), Larsson (2004), Todd et al (2001) e Seo (2002). Estas iniciativas decorrem da conscientização, cada vez mais crescente, da importância destes empreendimentos no contexto do desenvolvimento sustentável.

Um exemplo do reconhecimento dessa importância é um acordo, assinado no Congresso Mundial organizado pelo Conselho de Edificações Verdes (World Green Building Council Congress) em 2005, entre 50 das maiores cidades do mundo, para realização de avaliação de desempenho ambiental em todas as novas edificações municipais até 2012 (GVRD, 2006).

De início os métodos desenvolvidos partilhavam o objetivo de encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental, a avaliação se dava de formas desde as mais completas e minuciosas, para diagnóstico e análise, até formas mais simples e de fácil avaliação, para orientar projetistas ou classificar os edifícios com selos ambientais (SILVA,

2003).

Os métodos para avaliação de sustentabilidade de edificações foram inicialmente formatados em países desenvolvidos, e tomam como base, normalmente, indicadores ambientais focados no ambiente construído, definidos a partir de conceitos sobre desempenho ambiental e avaliação do ciclo de vida, e chamado de edifícios verde ou green buildings (SILVA et al, 2003). Por outro lado, não é possível pensar em habitação de uma forma isolada ao desenvolvimento urbano local e ao desenvolvimento econômico da região/nação de forma sustentada (CHOGUIL, 2007). Portanto, indicadores sociais e econômicos devem compor qualquer sistema de avaliação de sustentabilidade da habitação.

A expressão Green Building relacionado a edificações mais sustentáveis é frequentemente utilizada de forma errônea, pois o termo green refere-se exclusivamente à dimensão ambiental da sustentabilidade, a qual é mais ampla porque contempla, no mínimo, mais duas dimensões (social e econômica). Em contrapartida, está se usando cada vez mais a expressão Sustainable Building, visto as iniciativas de se desenvolver métodos que considerem os aspectos econômicos e sociais, além dos ambientais, assim adotando o conceito mais abrangente de sustentabilidade.

Acredita-se que a ênfase destes métodos nos aspectos ambientais decorre do forte direcionamento do conceito de sustentabilidade à preservação do meio ambiente, refletindo num primeiro momento a realidade dos países desenvolvidos, pioneiros no desenvolvimento destes sistemas (JOHN, 2006; SILVA et al, 2003). Alguns trabalhos expõem a necessidade de uma abordagem mais ampla, na qual se incluam, nestas ferramentas, indicadores pertinentes à avaliação de ambientes construídos com base nas demais dimensões conceituais de sustentabilidade, em especial, a econômica e a social (DING, 2008; SINOU e KYVELOU, 2006; MOHAMMAD e AMATO, 2006).

O primeiro método de avaliação ambiental de edificações foi desenvolvido no Reino Unido, sendo conhecido por BREEAM, o qual se aplica principalmente a edifícios comerciais, e tem sido empregado como base para o desenvolvimento de outros métodos, como, por exemplo, o HK-BEAM adaptado a Hong Kong (LEE e BURNETT, 2006). Outro método bastante difundido é o LEED dos EUA, aplicado principalmente em edifícios comerciais (LARSSON, 2007). Esses métodos são baseados em critérios e em benchmarks pré-estabelecidos e tem como função a certificação do edifício. Outra ferramenta é a SBTool, método do Sustainable Building Challenge, que se caracteriza por proporcionar uma estrutura consistente que

possibilita a adequação às prioridades e especificidades regionais (CHANG et al, 2005) e que era antigamente conhecida como GBTool (LARSSON, 2007).

Alguns trabalhos no Brasil abordam avaliação de sustentabilidade para habitação (BENNETT e SATTLER, 2004; KOWALTOWSKI et al, 2006). Silva (2007), em seu trabalho, propõe uma base metodológica para a criação e validação de indicadores de sustentabilidade do ambiente construído no Brasil, entretanto nenhum indicador é ainda proposto. E, vários trabalhos apresentam contribuições para a avaliação de sustentabilidade de ambientes construídos (SATTLER, 1998; SATTLER e SPERB, 2001; SILVA, 2003; SILVA et al, 2003; VILHENA e ANDERY, 2006; CARDOSO, 2006; SILVA, 2007), cuja ênfase é dada a aspectos conceituais, diretrizes e base metodológica para a concepção de indicadores. Destaca-se a necessidade de um modelo de avaliação adequado a realidade nacional, contemplando as diversas dimensões de sustentabilidade. Patrício e Gouvinhas (2005) e Tenório e Pedrini (2002) discutem a avaliação ambiental de edificações no contexto do Nordeste brasileiro.

A seguir serão descritos alguns métodos, considerados como os mais reconhecidos e pesquisados. Esses métodos foram admitidos como importantes tanto pelo seu uso mais difundido quanto pelo pioneirismo, ou ainda pela flexibilização no uso.

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

O Green Building Challenge (GBC) é uma iniciativa que se destacou no cenário mundial a partir de 1996, formado por um consórcio de países (a base de apoio era o Canadá), que inicialmente tinha a meta de desenvolver um método para avaliar o desempenho ambiental de edifícios (SILVA, 2003). A partir de 2006 houve uma mudança no nome da instituição para Sustainable Building Challenge (SBC), motivado pela necessidade de uma maior abrangência nos estudos, ou seja, considerando além dos aspectos ambientais, os aspectos sociais e econômicos de uma edificação (LARSSON, 2007).

Seu método de avaliação foi chamado primeiramente de GBTool, e com a mudança de foco e nome desde 2006, tornou-se SBTool. O sistema está em contínuo desenvolvimento e atualmente é apoiado pelo International Initiative for Sustainable Built Environment (iiSBE)<sup>2</sup>.

A SBTool fornece uma base padrão de comparação para uma vasta modalidades de imóveis. Uma característica é que essa ferramenta foi projetada desde o início para refletir as diferentes

---

2 [www.iisbe.org](http://www.iisbe.org)

prioridades, tecnologias, tradições e culturas diferentes entre cada região e país.

A ferramenta abrange todos os segmentos institucionais e comerciais formado por arquitetos, engenheiros e acadêmicos. SBTool foi originalmente concebida para avaliar novas edificações. No entanto, também tem sido aplicada em edifícios já existentes. Essa ferramenta foi utilizada mais amplamente no ambiente de pesquisa, e embora comercialmente disponível, não tem por meta a ampla aplicação comercial.

SBTool adota uma avaliação em escala crescente e de melhores práticas baseada em uma metodologia de avaliação do ciclo de vida. Essa avaliação pode ser personalizada permitindo, assim, uma ponderação dos indicadores. A principal diferença entre SBTool e a primeira geração de sistemas de avaliação ambiental de edifícios (BREEAM e LEED, por exemplo) é que ela é uma plataforma voltada primordialmente para pesquisa e os outros sistemas têm ênfase na classificação e certificação de edificações. Dessa forma, o objetivo geral do SBC é prover uma base metodológica científica (SILVA, 2003).

SBTool é composta por conjunto de indicadores em planilhas Excel. A ferramenta tem uma estrutura genérica que permite a adequação do sistema de pontuação e benchmarks a regiões diversas e suas particularidades. Pode ser utilizada em várias fases da edificação (pré-projeto, projeto, construção e ocupação); em diversos tipos de uso (residenciais, comerciais, uso misto, etc.); e nas diferentes etapas de vida útil da edificação (novas, reformadas, já existentes) (LARSSON, 2007).

As principais características da SBTool são:

- Estrutura genérica de avaliação de sustentabilidade de edificações e projetos, valorizando as particularidades regionais;
- Abrangência em diversos aspectos, não restritos apenas às questões ambientais, e também a flexibilidade na escolha dos aspectos a serem avaliados;
- Adequação dos benchmarks e ponderação a ser estabelecida, conforme o entendimento regional da importância do aspecto analisado. A principal vantagem alcançada é aplicar a SBTool com as características e valores locais;
- Possibilidade de avaliação nas diversas fases do ciclo de vida (pré-projeto, projeto, construção e ocupação), alterando os benchmarks, se necessário;
- Possibilidade de utilizar, em até 18 tipos de edificações diferentes, três usos

separadamente ou de forma mista (apartamento e comércio; shopping, hospital e estacionamento; etc.);

- Oportunidade de acrescentar o contexto local no entendimento dos diversos aspectos;
- Utilização diversificada por porte de projeto e/ou de diversos usos;
- Informação do sistema de energia incorporada anualizada para estrutura e componentes do envelope da edificação;
- Possibilidade de especificar metas de desempenho a serem auto-avaliadas;
- Clientes, assessores têm a oportunidade de analisar e modificar, quando necessário, o desempenho das metas das auto-avaliações realizadas.

No capítulo seguinte, Capítulo 4, será avaliado cada indicador proposto pela SBTool.

### ***3.2 Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)***

BREEAM é um método pioneiro na avaliação de desempenho ambiental de edificações, foi lançado em 1990 no Reino Unido, desde então sempre é atualizado em novas versões (SILVA, 2003).

O BREEAM é um conjunto de métodos e ferramentas de avaliação voltado aos profissionais da construção para auxiliar a compreender e mitigar os impactos ambientais negativos de corrente das fases de pós-construção, construção e projeto. Ou seja, verificar medidas que já podem ser adotadas na fase de projeto que minimizem esses impactos nas fases seguintes (BREEAM, 2008).

Essas ferramentas atuam nas diversas fases do processo de construção, ou seja, desde a fabricação de materiais de construção (análise de ciclo de vida dos materiais, BREEAM Specifications: The Green Guide) passando pela fase de projeto (BREEAM Invest e BREEAM Buildings), como também pelas fases de construção (BREEAM Smartwaste) e pós-construção (BREEAM Buildings).

Também abrangem diferentes escalas de atividade no setor de construção. BREEAM Development é útil na fase de planejamento para o desenvolvimento de novos assentamentos e comunidades. BREEAM Buildings avalia o funcionamento e os impactos ambientais mais importantes dos edifícios isoladamente. BREEAM Specifications e BREEAM LCA avaliam os impactos ambientais dos materiais de construção (BREEAM, 2008).



Todos os produtos são regularmente atualizados para aproveitar melhorias e conhecimentos de novas pesquisas e tecnologias, e para atender mudanças nas normas e prioridades estabelecidas, assegurando q o BREEAM continue a representar as melhores práticas.

BREEAM Ecohomes avalia desempenho ambiental com a necessidade de uma elevada qualidade de vida e um ambiente interno seguro e saudável. Muitas dos quesitos são opcionais, garantindo que BREEAM Ecohomes é suficientemente flexível para ser adaptado a um determinado mercado (BREEAM, 2008). Ecohomes pode ser utilizado tanto na fase de projeto quanto na fase de pós-construção, em novas construções ou reformas/ampliações.

Em abril de 2007, o código de habitações sustentáveis<sup>3</sup> foi alterado pelo Ecohomes para a avaliação de novas habitações na Inglaterra. I código é um método de avaliação ambiental para novas casas baseado no BREEAM Ecohomes, o qual avalia o desempenho em sete níveis chave.

Esse código visa proteger o meio ambiente, fornecendo orientações sobre construção de habitações com alto desempenho ambiental. O código reúne as mais recentes exigências regulamentares e aborda questões que surgiram a partir de uma ampla consulta com a indústria da construção.

Os 7 níveis fundamentais do BREEAM Ecohomes são (BREEAM, 2008; SILVA, 2003):

- Eficiência energética/CO<sub>2</sub>;
- Eficiência no uso da água;
- Gestão das águas superficiais;
- Gestão de resíduos;
- Gestão do lixo doméstico;
- Uso de materiais;
- Vida útil (o código se aplica apenas até o nível 6 do Ecohomes).

Esse código tem uma pontuação de seis níveis. Os diferentes níveis são constituídos por cumprimento adequado de requisitos padrões-mínimos juntamente com uma proporção de padrões-flexíveis.

O código pode ser avaliado em duas fases:

---

3 Communities and Local Government (CLG): [www.communities.gov.uk](http://www.communities.gov.uk)

- Avaliação inicial e certificação intermediária são realizadas na fase de projeto – baseada principalmente em projetos e especificações, quanto ao certificado de conformidade, ele é apenas considerado intermediário;
- Avaliação e certificação final são realizadas durante e após a construção – baseada na revisão da fase de projeto e confirmação do seu cumprimento, além das normas, a partir de análise de registros e inspeção visual, quanto ao certificado, ele é o final e definitivo.

Reconhecendo que a maioria das habitações multifamiliares não se encaixa ao padrão BREEAM Ecohomes, foi desenvolvida uma versão do Ecohomes ampliada. Além das questões abrangidas pelo Ecohomes, BREEAM Multi-Residential (BREEAM, 2008), ele avalia serviços e gestão de áreas comuns no interior do edifício, tais como instalações de salões, de salas de festas, de saúde e de lazer, de escritórios, de salas de reuniões e de outras áreas de apoio (lavanderias, etc.).

Edifícios tipicamente avaliados pelo BREEAM Multi-Residential:

- Residências de estudantes;
- Alojamentos de trabalhadores;
- Abrigos para idosos, sem instalações médicas, apenas lares;
- Habitações para pessoas com deficiência mental ou física;
- Albergues tipo alojamento, para os sem-teto, mulheres ou refúgios, etc.

### ***3.3 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)***

O USGBC (United States Green Building Council), a partir da experiência do BREEAM no Reino Unido, iniciou em 1996 um sistema de avaliação para certificação ambiental de edifícios (SILVA, 2003). Esse sistema ficou conhecido como LEED. Assim como o BREEAM, o LEED é usualmente utilizado por diferentes tipos de edificações, um dos tipos mais usados é o LEED-CI para interiores comerciais.

O LEED-CI é parte de um conjunto de ferramentas de avaliação desenvolvido para promover projeto, construção, operação e práticas com melhor desempenho ambiental. O LEED-CI Rating Systems é aplicável na melhoria do espaço para escritórios novos ou já existentes. LEED-CI possibilita o poder de fazer escolhas mais sustentáveis do ponto de vista ambiental

para os usuários e projetistas, que nem sempre têm controle sobre toda a obra (GVRD, 2006).

LEED-CI trata nas fases de projeto e construção da melhoria dos aspectos que são relativos aos projetistas e usuários. Como tal, é mais relevante em novas construções do que em edifícios já existentes, este último pode ser avaliado pelo LEED-Core & Shell. O foco no cliente-usuário é uma característica única desta ferramenta.

LEED, que foi desenvolvido e administrado pelo USGBC, é uma organização sem fins lucrativos e atualmente é administrado também pelo Canada Green Building Council, desde setembro de 2006 (GVRD, 2006).

A ferramenta é baseada em lista de verificação num total de 57 pontos. Essa pontuação final atribuída pela avaliação classifica o edifício em 4 níveis de desempenho ambiental (LEED, 2008b; GVRD, 2006):

- Certificada – 21 a 26 pontos;
- Prata – 27 a 31 pontos;
- Ouro 32 a 41 pontos;
- Platina – 42 a 57 pontos.

Ao final da avaliação, a documentação associada a cada crédito, incluindo cartas de observância assinadas, projetos, modelos de simulação, etc. é entregue pelo USGBC à equipe responsável pelo projeto da edificação, também incluindo uma carta de premiação, uma placa de metal e certificado LEED, indicando o nível de certificação obtido na avaliação, ou seja, se a classificação da edificação é certificada, prata, ouro, ou platina.

Atualmente, o LEED pela simplicidade de uso através de listas de verificação é um dos métodos mais difundidos, inclusive no Brasil<sup>4</sup> está em desenvolvimento a sua adaptação ao contexto brasileiro.

Os aspectos avaliados no LEED são (SILVA, 2003):

- Sítios sustentáveis;
- Eficiência de água;
- Energia e atmosfera;
- Materiais e recursos;

---

4 [www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=222](http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=222)

- Qualidade do ambiente interno;
- Inovação e processo de projeto.

Mais recentemente, foi lançado o LEED Homes para habitações residenciais que segue praticamente a mesma estrutura do LEED-CI em oito categorias (LEED, 2008a):

- Inovação e processo de projeto;
- Localização e conexões;
- Sítios sustentáveis;
- Eficiência de água;
- Energia e atmosfera;
- Materiais e recursos;
- Qualidade do ambiente interno;
- Sensibilização e educação.

### ***3.4 Sustainable Building Assessment Tool (SBAT)***

SBAT está sendo desenvolvido na tentativa em ajudar a resolver a lacuna da falta de um método para avaliação de sustentabilidade para países em desenvolvimento. A ferramenta reflete urgentes prioridades econômicas e sociais que existem nesses países, tentando compreender e avaliar como edifícios podem contribuir ao desenvolvimento sustentável. Esta mudança de ênfase pode ser usada para ajudar a desenvolver uma definição de sustentabilidade para edifícios, e o papel que pode desempenhar nos países em desenvolvimento: edificações e construções mais sustentáveis tendem a maximizar benefícios sociais e econômicos, minimizando os impactos ambientais negativos (COLE, 2005; GIBBERD, 2002a).

Essa definição, imediatamente, levanta uma série de questões tais como: quais são as repercussões benéficas sociais e econômicas dos edifícios? Quais são os impactos ambientais negativos dos edifícios? E, como todas estas questões podem ser medidas ou avaliadas?

O desenvolvimento da SBAT apenas conseguiu uma fração de respostas a estas questões, devido à extrema complexidade delas. De fato, a ISO (International Standards Organization) sugere que as todas as questões envolvidas são demasiado complexas e avaliações não devem

ser tentadas (COLE, 2005; GIBBERD, 2002a).

A SBAT, portanto, nesta fase tem por objetivo fornecer um indicativo na orientação de desempenho dos edifícios em termos da sustentabilidade, através da escolha e interpretação de um simples conjunto de indicadores. É baseada na premissa de que a urgência e gravidade do problema justificam o desenvolvimento de suporte para a sustentabilidade na indústria da construção, mesmo que não seja ainda totalmente compreendida e avaliada. (GIBBERD, 2002a).

A ferramenta indica que existem 15 áreas principais, em edifícios, que devem ser avaliadas de forma a estabelecer uma imagem da medida em que um edifício pode ser considerado mais sustentável. Estas áreas estão organizadas de acordo com os domínios ambientais, econômicos e sociais (GIBBERD, 2002b):

- Ambientais – água, energia, resíduos, local/obra, materiais e componentes;
- Econômicos – economia local, eficiência no uso, adaptabilidade e flexibilidade, custos de operação, custos de capital;
- Sociais – conforto do usuário, ambiente inclusivo, acesso a instalações, participação e controle, educação, saúde e segurança.

Essas áreas foram definidas através de um processo de descrição e de compreensão de edifícios, em termos de sua relação com os aspectos social, econômico e ambiental. Sistemas diferentes têm diferentes níveis de sustentabilidade e a abordagem utilizada para desenvolver a SBAT foi destinada a avaliar não só o desempenho do edifício em termos de sustentabilidade, mas também avaliar a extensão na contribuição relativa ao apoio e desenvolvimento de sistemas mais sustentáveis ao entorno.

Este aspecto pode ser demonstrado pelo exemplo no componente da ferramenta de Economia local. Isso sugere que uma forte e diversificada economia local é importante para a sustentabilidade. Uma ênfase local na sustentabilidade se visualiza, de uma maneira muito simples, na redução da necessidade de transporte e, portanto, limitação do consumo de recursos não renováveis e da poluição. Um aspecto mais sutil desse conceito é a forma como se desenha as conexões entre as pessoas e os ambientes. A ênfase local incentiva as pessoas a adotarem práticas mais sustentáveis, porque garante que por seus atos, as consequências negativas podem atingir pessoas próximas (GIBBERD, 2002b):

- Empreiteiros locais – em que medida os empreiteiros e trabalhadores locais podem ser

utilizados para construir o edifício;

- Fornecedores de materiais de construção locais – em que medida os materiais de construção locais podem ser utilizados na construção do edifício;
- Componentes, acessórios e mobiliário locais – em que medida os componentes, acessórios e mobiliários locais podem ser utilizados na construção;
- Apoio a pequenas empresas – em que medida as pequenas empresas, como por exemplo, empreiteiras, fabricantes, revendedores e terceirizados, têm capacidade técnica (no caso de não ter é necessário prover treinamento) para serem utilizadas tanto na construção quanto na operação da edificação;
- Manutenção – em que medida o imóvel e os seus sistemas podem ser mantidos por empresas/funcionários locais.

Esse método de avaliação é idêntico para todas as 15 áreas listadas acima. A avaliação final, portanto, é baseada em 75 indicadores (15 áreas principais x 5 critérios). Esta avaliação é demonstrada graficamente por um diagrama radar. Isso fornece uma simples imagem holística do desempenho da edificação (GIBBERD, 2002a).

Parâmetros foram selecionados para nortear as características e aspectos fundamentais no método de avaliação mais adequado do ponto de vista da sustentabilidade ambiental dos edifícios na África do Sul. Os parâmetros considerados para o método de avaliação estão listados em ordem de importância (KAATZ et al, 2002):

- Abrangência;
- Eficácia;
- Adaptabilidade;
- Flexibilidade;
- Praticidade e uso;
- Acessibilidade;
- Integração;
- Consistência.

As etapas para construção do edifício foram divididas em nove. De muitas maneiras estas etapas refletem a abordagem convencional para conceber, gerir e construir edifícios durante

seu ciclo de vida. Sugere-se, no entanto, que existem vários passos simples que podem ser incorporados a este processo, que combinado com um instrumento como a SBAT pode apoiar o desenvolvimento de edificações mais sustentáveis (GIBBERD, 2002a; GIBBERD, 2002b).

Uma das mais importantes dessas etapas é garantir que a sustentabilidade seja abordada exaustivamente, o mais cedo possível, no desenvolvimento de um prédio. Isso permite que o conceito de desenvolvimento sustentável passe a ser efetivamente integrado ao processo. Para isso, efetivamente uma série de medidas devem ser incluídas antes da concepção do edifício.

As etapas consideradas na construção de uma edificação são (COLE, 2005):

- Estabelecimento das características básicas ou projeto ou briefing;
- Análise do local;
- Definição de metas de desempenho;
- Projeto;
- Desenvolvimento do projeto;
- Construção;
- Entrega;
- Operação;
- Reutilização/reabilitação/reciclagem.

SBAT pode ser utilizada nas fases de briefing, análise do local, definição de metas, desenvolvimento de projeto, construção, operação, e reutilização/reabilitação/reciclagem.

Antes de desenvolver um projeto propriamente dito devem-se levar em consideração os aspectos de sustentabilidade desde o briefing (GIBBERD, 2002a):

- Características básicas do projeto (briefing) – esta fase é útil para desenvolver um entendimento comum sobre sustentabilidade e desenvolver um forte empenho em solucionar esta questão entre os intervenientes do projeto;
- Análise da área – esta etapa investiga o local em termos social, econômico e ambiental, a fim de estabelecer o contexto de soluções a serem abordadas e recursos potencialmente utilizáveis;
- Fixação de metas – esta etapa é utilizada para desenvolver detalhadamente as metas de

desempenho de sustentabilidade adotadas;

- Outras etapas – são normalmente conhecidas no meio da construção civil.

Finalmente, no final de sua vida útil a abordagem estruturada sugere que, se possível, o prédio será restaurado e reutilizado. Quando não houver essa possibilidade, o passo seguinte é o processo de desconstrução, o qual deveria ser tomado por referência no manual do usuário, que forneceria as informações necessárias para permitir o processo de reuso dos materiais com um mínimo de desperdício (GIBBERD, 2002a).

Em contraste com outros métodos (formulados para países desenvolvidos), SBAT foi desenvolvido para a África do Sul, mas na sua busca pela simplicidade, a abrangência foi comprometida. De forma positiva, SBAT considera questões que são importantes no contexto sul-africano (por exemplo, questões ambientais locais e participação da comunidade).

Ao incluir as partes envolvidas e interessadas no desenvolvimento de metas de desempenho para sustentabilidade, que constituem a base da SBAT, o método a inserção de condições regionais específicas e valores culturais locais.

Por outro lado, este mesmo aspecto torna difícil a comparação de desempenho entre edifícios semelhantes. Pois os benchmarks e as metas de sustentabilidade são diferentes para cada edificação avaliada, assim, o desempenho e medições não têm padronização mínima. Com isso, esse método não é capaz de indicar como edifícios isoladamente podem contribuir para a sustentabilidade global do setor da construção (KAATZ et al, 2002).

Assim mesmo, os trabalhos para desenvolvimento da ferramenta mostraram que a avaliação de edifícios sul-africanos exige uma abordagem diferente daquela utilizada pelos métodos estabelecidos em países desenvolvidos. Essa nova abordagem incluiu a dimensão sócio-econômica, e não apenas as questões ambientais.

### ***3.5 Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency (CASBEE)***

CASBEE é um conjunto de instrumentos de avaliação para as diferentes fases da edificação: planejamento, projeto, execução, operação e renovação. Por outro lado, adota uma abordagem de eficiência ambiental, fornecendo diversos resultados, que é baseada na qualidade do desempenho ambiental dividido pela carga ambiental presente na construção (GVRD, 2006).

Foi iniciado em 2002 no Japão, portanto relativamente recente, e teve como objetivo a



avaliação de edificações já existentes baseada em registros de operação, pelo menos, um ano após a conclusão. A pesquisa e desenvolvimento do CASBEE foram realizados como um projeto de cooperação entre indústria, governo e academia, com assistência do Ministério Japonês da Terra, Infra-estrutura e dos Transportes. O Consócio para Edificações Sustentáveis do Japão (Japan Sustainable Building Consortium) e subcomitês filiados são os responsáveis pela gestão do CASBEE (SILVA, 2003).

O CASBEE pode ser utilizado para gerar propostas para o monitoramento de operações na edificação, comissionamento e melhoria de projetos com vista a ESCO (Energy Service Company), que serão cada vez mais importantes no futuro para a construção e renovação do estoque habitacional. Esta ferramenta foi criada para apurar o grau de melhora das mais recentes construções em relação às antigas. A avaliação também é possível através de agências de terceira-parte, ou seja, auditorias externas para certificação (GVRD, 2006).

O resultado da avaliação é comunicado em termos de uma equação ( $BEE = Q / L$ ), ou seja, a eficiência energética (Building Environment Efficiency) é a relação direta entre qualidade e desempenho ambiental e impactos ambientais. A pontuação é demonstrada em um gráfico, o que resulta numa classificação: Classe S para desempenho excelente; e a Classe C para mau desempenho (GVRD, 2006; SILVA, 2003).

Algumas diretrizes foram consideradas na elaboração do CASBEE (CASBEE, 2008):

- Ser estruturado para elevar a pontuação/classificação nas avaliações em edificações superiores, reforçando assim os incentivos para projetistas e outros;
- Ser o mais simples possível;
- Ser aplicável a edifícios em uma ampla gama de usos;
- Considerar as questões e os problemas peculiares ao Japão e Ásia.

Os pontos avaliados de qualidade ambiental são (CASBEE, 2008):

- Ambiente interno – ruído e acústica, conforto térmico, iluminação, qualidade do ar;
- Qualidade dos serviços – funcionalidade, durabilidade, flexibilidade e adaptabilidade;
- Ambiente externo (ao edifício) no terreno – manutenção e criação dos ecossistemas, paisagem, características locais e culturais.

Os pontos avaliados de impactos ambientais são (CASBEE, 2008):

- Energia – carga térmica do edifício, uso de energia natural, eficiência dos sistemas prediais, operação eficiente;
- Recursos e materiais – água, eco-materiais;
- Ambiente fora do terreno – poluição do ar, ruído e odores, acesso à ventilação, acesso a iluminação, efeito de ilhas de calor, carga na infra-estrutura local.

O relatório final que mede o desempenho de cada edifício é baseado em 10 requisitos, e identifica os pontos fortes, pontos fracos, e áreas de potencial melhoria (GVRD, 2006).

### ***3.6 Building Environmental Quality Evaluation for Sustainability through Time Network (BEQUEST)***

A rede BEQUEST decorre de uma conferência internacional intitulada “Avaliação do Impacto Ambiental em Edifícios e Cidades”, realizada em Florença-Itália, em setembro de 1995. A rede recebe financiamento em parte da União Européia, DG XII, Ciência, Investigação e Desenvolvimento, através do 4<sup>th</sup> Framework Programme (Theme on the Human Dimensions of Environmental Change). E é formada no total por 10 países da Europa e América do Norte (BEQUEST, 1999).

O objetivo geral é criar um fórum europeu para investigação, formação e ação prática na avaliação da qualidade e sustentabilidade do ambiente urbano, a fim de identificar as bases para compreensão e implementação de um desenvolvimento urbano sustentável. O projeto aborda o papel e as responsabilidades de todos os atores sociais envolvidos no desenvolvimento, utilização e manutenção do ambiente construído (gestores, construtores, sociedade civil organizada, fornecedores usuários, governos e todos os setores da construção), através de uma grande escala de edifícios individuais nas cidades, nos Estados-Membros da União Européia.

A discussão entre os representantes de todos os atores e um vasto número de disciplinas/assuntos que representam ambos os lados da procura e da oferta se realiza através da Extranet BEQUEST, a qual se inter-relacionam os diversos atores do setor de construção, institucional e a equipe de pesquisadores BEQUEST. A discussão se dá pela experiência prática dos profissionais e pela investigação a partir de experiências recentes e atuais de projetos desenvolvidos pelos parceiros do BEQUEST (BEQUEST, 1999; DURAN-ENCALADA e PALCAR-CACERES, 2007).

Essa rede tem como principais objetivos:

- Uma linguagem comum de um desenvolvimento urbano sustentável entre todos os atores e intervenientes;
- Melhor compreensão das metodologias de avaliação da qualidade ambiental para a sustentabilidade;
- Uma abordagem integrada para aquisições;
- Uma matriz de suporte à decisão que integra métodos de avaliação;
- Identificação de padrões de qualidade do ambiente construído e divulgação das melhores práticas;
- Implementação destas idéias, a fim de catalisar mudanças.

O funcionamento do sistema é baseado em uma série de workshops empregados para conhecimento dos atores sobre o programa. As questões são tratadas nos workshops através de correspondência eletrônica e espaços de discussão que os membros da Extranet são convidados a responder e/ou comentar. O trabalho tem três fases, sendo a primeira dedicado à concentração na construção da Extranet, rever planos e sustentabilidade do desenvolvimento do inventário dos métodos de avaliação. Na segunda e terceira fases do projeto as atividades das revisões dos métodos de avaliação e contratação serão interligados eletronicamente, e a lógica das informações será fornecida por uma matriz de decisão. Com o fim das últimas etapas, se criará um conjunto de ferramentas de apoio à tomada de decisão, que irá contribuir para um desenvolvimento urbano para seus participantes (BEQUEST, 1999).

A proposta primordial da Extranet BEQUEST é (BEQUEST, 1999):

- Promover a discussão das questões em torno do desenvolvimento sustentável ou de reabilitação do ambiente construído entre um amplo número de atores sociais;
- Fornecer um amplo painel consultivo de cerca de 150 indivíduos que possam responder as idéias e propostas da equipe do núcleo de investigação e de outros membros da Extranet, a fim de construir um consenso mais amplo, ou para criar uma melhor compreensão das diferenças culturais, profissionais e regionais e do desenvolvimento sustentável do ambiente construído.

A rede BEQUESTE é bastante complexa e não possui um método único de avaliação. Portanto, pode disponibilizar vários métodos dependendo do que se queira avaliar, de acordo

com (DURAN-ENCALADA e PALCAR-CACERES, 2007):

- Atividade – planejamento, projeto, construção, operação;
- Dimensões da sustentabilidade – ambiental, econômica, social;
- Espaço – estado, cidade/região, distrito, vizinhança, edificações, componentes;
- Escala de tempo – curto prazo (5 anos), médio prazo (de 5 a 20 anos), longo prazo (mais que 20 anos).

### ***3.7 Haute Qualité Environmentale (HQE)***

As atividades de pesquisa incidindo sobre a qualidade ambiental dos edifícios na França começaram na década de 1990. Os esforços empreendidos pela ADEME (Agência para Gestão do Meio Ambiente e da Energia) e do PUCA (Grupo Consultivo de Arquitetura e Construção) levaram, entre 1993 e 1998, a elaboração da metodologia HQE e as suas 14 metas, através de uma série de workshops dedicados a Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios (ATEQUE). Neste momento, as discussões estão sendo realizadas para expandir a abordagem da metodologia para outros componentes do desenvolvimento sustentável, as categorias específicas de estruturas e à escala urbana (HQE, 2008).

Além disso, o trabalho tem gerado dois instrumentos de avaliação da qualidade ambiental especificamente para estruturas: EQUER e ESCALE, que ainda são usados até hoje pelos consultores que trabalham em eco-projetos. A aplicação de ambas as ferramentas tem sido dificultada pela falta de dados, e principalmente, pelos próprios produtos necessários para a plena implementação da ferramenta (HQE, 2008).

A associação HQE foi fundada em 1996 como objetivo de prosseguir o trabalho da ATEQUE e promover a metodologia HQE a partir de um ponto de vista operacional, com a ambição de envolver mais fortemente o leque de atores da área de construção, englobando arquitetos e proprietários, e não se esquecendo dos contratantes e parceiros industriais. Esses agentes são representados na associação por suas organizações profissionais. Os agentes do setor da construção considerados são: autoridades públicas, empresas, indústrias, arquitetos, engenheiros, consultores, assistentes para avaliação ambiental, comerciantes, empreiteiros, proprietários e colaboradores.

Durante esta década, a introdução gradual de um processo de certificação foi definido por um número de atores (ADEME, Ministérios franceses, CSTB, etc.) em colaboração com a

associação HQE, como uma expressão de incentivo ao uso de projetos de construção que satisfizessem elevados critérios de qualidade ambiental. Escolas secundárias foram tratadas no primeiro momento, graças ao impulso dos conselhos regionais. Para edifícios residenciais também há a possibilidade de certificação com base HQE para novos edifícios, reformas/ampliações e novos benchmarks foram criados para incluir outras categorias de estruturas sob supervisão de organismos de certificação, para posterior validação pela associação HQE (HQE, 2008).

HQE pode se tornar uma ferramenta de monitoramento para avaliar a qualidade ambiental, com base num conjunto de indicadores quantificáveis do projeto. O HQE foi elaborado a partir de campanhas experimentais conduzidas no âmbito de um programa de pesquisa (REX HQE), que durante a década de 1990 examinou uma série de tópicos específicos de habitações (água, energia e resíduos). E ganhou mais visibilidade com os projetos iniciais de HQE na reforma de escolas secundárias. Com estes projetos em curso, o movimento foi adotado por outras localidades, obras públicas ou particulares, incluindo não só a construção de habitações sociais, mas habitações particulares (HQE, 2008).

O sucesso do HQE na França é devido, entre outras questões, à mobilização de todos profissionais da indústria da construção civil, com a participação de grandes atores da área.

HQE centra-se em critérios de redução de consumo de recursos naturais e emissão de poluentes, bem como melhoria do conforto e das condições de saúde dos edifícios. É voltado, em especial nas fases de projeto e de construção, para edifícios novos ou reformados/ampliados. Tendo em vista os seguintes aspectos (HQE, 2008):

- Eco-construção – harmonia com o meio ambiente circundante, escolha integrada de materiais e produtos de construção, canteiro com baixa emissão de ruído e poluição;
- Eco-gestão – gestão de energia, da água, de resíduos da construção, da manutenção e limpeza;
- Conforto – higrotérmico, acústico, visual, olfativo;
- Saúde – condições saudáveis, qualidade do ar e da água.

Pode-se dizer que o HQE tem a finalidade de melhorar a qualidade da construção e do uso da edificação do ponto de vista ambiental, sem negligenciar os aspectos econômicos e sociais.

No Brasil, a adaptação do HQE em desenvolvimento tem o nome de AQUA<sup>5</sup> (Alta Qualidade Ambiental).

Dentre os diversos sistemas e métodos para avaliação de sustentabilidade apresentados, na quase totalidade, foram estabelecidos para países desenvolvidos. Existe um enorme número de sistemas para avaliação de sustentabilidade de edificações, principalmente, em países europeus, nos EUA, Ásia Ocidental (Hong Kong, Japão, etc.) e Austrália. Podem-se citar diversos sistemas para desempenho de edificações do ponto de vista da sustentabilidade: CRISP, Global Gren, BEPAC, GreenStars, EcoEffect, EcoProfile, HK-BEAM, NABERS, etc.

No entanto, esses métodos têm ênfase nas questões ambientais e são voltados a realidades bem diferentes do Brasil, que é um país em desenvolvimento. Como mostrado, na África do Sul, outro país em desenvolvimento, há a elaboração de um método, SBAT. No Brasil ainda não se chegou a um método para avaliação de sustentabilidade de edificações, porém existem algumas pesquisas neste sentido, por exemplo, o grupo de pesquisa para habitações mais sustentáveis da USP<sup>6</sup>, além da tentativa de adequação de alguns métodos estrangeiros (LEED e HQE). Conhecer esses métodos e indicadores auxilia na concepção de uma ferramenta adequada às prioridades locais, além da divulgação e conscientização da importância e dos conceitos de sustentabilidade para a cadeia da indústria da construção.

SBTool destacou-se entre os métodos devido à abertura total da sua estrutura. Ou seja, por força de sua metodologia, os indicadores, formas de medição, benchmarks, avaliações, etc. estão em domínio público no endereço da iiSBE<sup>7</sup>. Suas características de personalização e ponderação para cada elemento da avaliação também desperta essa facilidade para sua adequação à realidade local, a qual está inserida a edificação a ser avaliada. E também, por considerar aspectos sociais e econômicos na avaliação, o que na maioria dos outros métodos não ocorre.

Enfim, a abordagem diferenciada pela SBTool que a distingue das demais ferramentas disponíveis é resultado da experiência internacional, da qual o Brasil faz parte, possibilitando a inclusão de especificidades regionais, da previsão de uma avaliação mais abrangente com a inclusão de indicadores sociais e econômicos, e de seu caráter de investigação científica, que contribui para o desenvolvimento de novos sistemas a partir de sua flexibilidade.

---

5 [Http://revistasustentabilidade.com.br/sustentabilidade/noticias/certificacao-aqua-para-empreendimentos-sustentaveis-e-a-primeira-nacional](http://revistasustentabilidade.com.br/sustentabilidade/noticias/certificacao-aqua-para-empreendimentos-sustentaveis-e-a-primeira-nacional)

6 [Http://habitacaosustentavel.pcc.usp.br](http://habitacaosustentavel.pcc.usp.br)

7 [Http://www.iisbe.org](http://www.iisbe.org)

## 4 MÉTODO

Alguns trabalhos no Brasil abordam avaliação de sustentabilidade para habitação (BENNETT e SATTLER, 2004; KOWALTOWSKI et al, 2006, por exemplo). Silva (2007) propõe uma base metodológica para a criação e validação de indicadores de sustentabilidade do ambiente construído no Brasil, entretanto nenhum indicador foi efetivamente proposto.

Neste trabalho optou-se por partir como base a ferramenta SBTool (versão 2007), uma matriz de indicadores para edificação sustentável, que desde 2006 inclui indicadores sociais e econômicos, propondo o início de uma avaliação do ponto de vista da sustentabilidade. Além disto, esta escolha se baseia na premissa que: (i) SBTool consiste numa iniciativa que agrega a experiência internacional, da qual o Brasil também participa; (ii) seu caráter de investigação científica, que contribui para o desenvolvimento de novos sistemas (SILVA et al, 2003); (iii) disponibilidade e facilidade de obter informações sobre SBTool<sup>8</sup>. Este método também tem sido adaptado por outros autores na construção de um sistema para avaliação de habitação sustentável em Hong Kong (LEE e BURNETT, 2006).

De início foi realizada uma análise crítica de todos os indicadores propostos pela SBTool. Nesse estágio do trabalho priorizaram-se os indicadores referentes à fase de projeto, procurando avaliar o entendimento, a aplicabilidade, a relevância e a viabilidade técnica dos indicadores, tendo como foco as habitações de interesse social e as condições específicas da RMR.

Em seguida, foi realizada uma leitura da Agenda21 do Estado de Pernambuco para tentar identificar possíveis orientações para indicadores de habitação sustentável. O trabalho de avaliação pós-ocupação realizado no desenvolvimento desse trabalho também contribui na adaptação e definição dos indicadores.

Todos os indicadores da SBTool foram tomados como referência para adaptação à realidade local. Alguns indicadores que não foram considerados como aplicáveis ao escopo do trabalho estão relacionados no Capítulo 5.

Além dos indicadores da SBTool considerados como aplicáveis, outros indicadores também foram propostos. Todos os indicadores que compõem o sistema de avaliação de sustentabilidade proposto nesse trabalho estão detalhados no Capítulo 6.

---

8 [Http://www.greenbuilding.ca](http://www.greenbuilding.ca) – Contato com Nils Larsson

Uma vez constituída a base de indicadores foi solicitado a técnicos das prefeituras das cidades de Olinda e Recife, que têm a responsabilidade pela gestão e desenvolvimento dos projetos de habitação de interesse social destes municípios, outra análise dos indicadores, para verificar sua aplicabilidade, relevância e viabilidade técnica, propondo assim valores para os pesos/grau de importância de cada um deles e os benchmarks apropriados.

#### ***4.1 Estrutura principal dos indicadores***

O método proposto agrupa os indicadores nas três dimensões básicas da sustentabilidade: social, econômica e ambiental, e em diversas categorias.

**Quadro 1** – Dimensões e categorias dos indicadores

<b>Dimensões da sustentabilidade</b>	<b>Categorias</b>
Ambiental	Área destinada ao empreendimento Planejamento de projeto Reutilização e reciclagem Racionalização dos recursos naturais Paisagismo Conforto ambiental
Econômica	Inserção econômica e desenvolvimento regional Planejamento e desempenho a longo prazo Viabilidade técnica e financeira
Social	Localização do empreendimento Acessibilidade Integração social e educação ambiental Segurança dos usuários Privacidade dos usuários Preservação da cultura local

Uma mesma estrutura geral, apresentada a seguir, foi definida para a concepção de cada indicador:

- Indicador – definição do indicador propriamente dito, ou seja, o que medir;
- Entendimento – esclarecimento sobre o indicador e seu contexto para sua melhor compreensão, além de outras considerações para sua quantificação;
- Intenção – indicação do que se pretende com a avaliação do indicador;
- Aplicabilidade – especifica a que tipo de empreendimento é voltado o indicador;
- Documentação de referência – indicação de legislações, normas técnicas ou projetos de normas, cartilhas e quaisquer outros documentos que devam ser tomados como referência na quantificação do indicador;



- Grau de importância/ponderação no contexto de habitações de interesse social (G) – estabelecimento de pesos, que podem ser ajustados, de modo a considerar o contexto local, em função da disponibilidade de recursos financeiros, viabilidade técnica e entendimento da importância devida ao indicador. A ponderação se faz de acordo com o grau de relevância e aplicabilidade do indicador, conforme explicitado abaixo:
  - Não aplicável – 0 (quando o indicador proposto não é adequado ao tipo de habitação);
  - Ainda distante da realidade local/Ausência de recursos financeiros ou tecnológicos – 1;
  - Pouco importante/Não prioritário – 2;
  - Importante/Convém considerar e adequar os recursos – 3;
  - Muito importante/É possível ser considerado – 4;
  - Imprescindível/Não deve ser deixado de ser considerado – 5.
- Quantificação/Pontuação (P) – definição de parâmetro para medição e a conseqüente avaliação de cada indicador. Procurou-se reduzir o nível de subjetividade na pontuação, mesmos nos casos de indicadores com avaliação qualitativa. Buscou-se também, manter a divisão e pontuação previstas na SBTool em práticas negativas e positivas do ponto de vista da sustentabilidade, conforme indicado abaixo:
  - Prática negativa – quando não se adota sequer especificações consideradas mínimas (-1);
  - Prática aceitável – especificações definidas por legislação ou consideradas mínimas (0);
  - Boa prática – especificações que estão acima das exigências mínimas e que, portanto, conferem ao indicador um grau mais elevado do ponto de vista da sustentabilidade (+3);
  - Melhor prática – especificações mais exigentes, consideradas como o mais alto grau do ponto de vista da sustentabilidade (+5).
- Restrição – caso haja necessidade de indicar alguma restrição para o indicador, como tempo, área, etc.

## ***4.2 Sistema de avaliação – Índice de sustentabilidade***

A pontuação do indicador ( $I_i$ ) é a multiplicação da ponderação/grau de importância ( $G_i$ ) e a quantificação/pontuação ( $P_i$ ):

$$I_i = G_i \cdot P_i \quad (\text{Eq. 01})$$

A pontuação por categorias ( $C_j$ ) é a média ponderada dos indicadores de uma categoria/subconjunto específica/o:

$$C_j = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (\text{Eq. 02})$$

E a pontuação total de sustentabilidade ou índice de sustentabilidade (IS) é a média ponderada de todos os indicadores:

$$IS_T = \frac{\sum_{i=1}^T I_i}{\sum_{i=1}^T P_i} \quad (\text{Eq. 03})$$

Dessa forma, é possível estabelecer uma ferramenta que proporcione a avaliação de sustentabilidade em função dos valores dos indicadores e seu grau de importância/viabilidade. A exemplo da SBTool, o sistema proposto possibilita a inclusão de especificidades de cada local. Para comparação entre empreendimentos diversos é necessário manter os mesmos critérios. Ressalta-se que, neste estágio do trabalho, é mais importante avaliar a pertinência e aplicabilidade dos indicadores propostos, do que mesmo o resultado numérico apresentado pelo sistema.

## ***4.3 Aplicação e validação do sistema de avaliação proposto***

Após a estruturação do sistema de avaliação de sustentabilidade do ambiente construído de habitações de interesse social, dois empreendimentos habitacionais foram considerados como estudo de casos para aplicação e validação desse sistema proposto. Os resultados obtidos, bem como os pesos/ponderações sugeridos pelos técnicos das prefeituras de Olinda e Recife estão descritos no Capítulo 7.

A seguir tem-se a descrição dos empreendimentos avaliados pela ferramenta proposta. Como

o estudo se dá na RMR, e Olinda e Recife são as duas principais cidades dessa região metropolitana, foi possível a liberação da documentação e projetos, por parte das Prefeituras Municipais, para realização da avaliação.

#### **4.3.1 Descrição dos Residenciais V8 e V9 - Olinda**

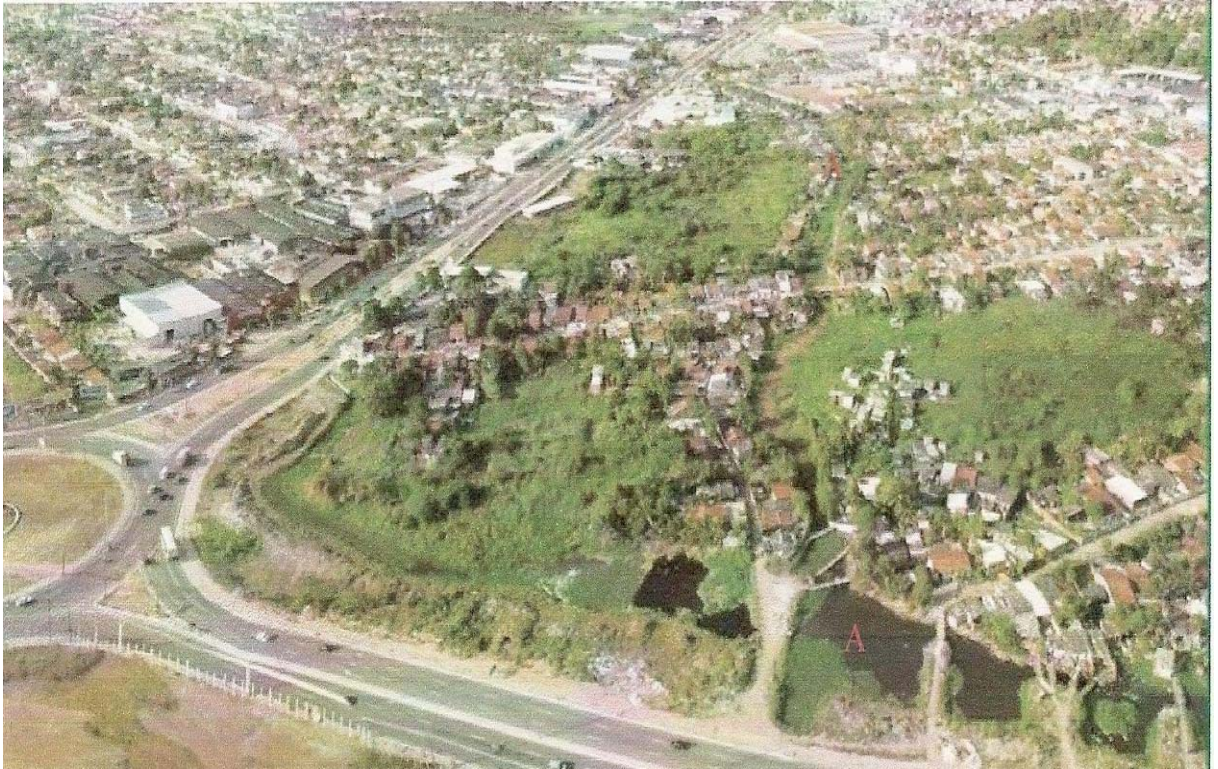
O projeto contempla a construção de unidades habitacionais com duas tipologias: habitação unifamiliar isolada térrea e habitação multifamiliar tipo duplex (abriga duas famílias). A primeira tipologia soma um total de 43 unidades e a segunda tipologia soma um total de 524 unidades. Cada residência possui uma área aproximada variando de 27m<sup>2</sup> a 31m<sup>2</sup> com sala, um quarto, banheiro, cozinha e área de serviço, além de uma área prevista para ampliação futura, inclusive com a fundação implantada pela Prefeitura.

O sistema estrutural é o de alvenaria estrutural de bloco cerâmico, as instalações de água, esgoto e energia serão embutidos em paredes, tetos e pisos. A cobertura será formada por madeiramento e telha cerâmica do tipo canal com inclinação de 22%. A capacidade do reservatório superior é de 500 litros por unidade.

Além das unidades residenciais serão implantadas 46 unidades comerciais por se identificar que muitos dos moradores possuem pequenos tipos de comércio ou serviço que lhes garante sobrevivência.

Haverá melhorias dos acessos de transporte e movimentação, pavimentação, micro-drenagem, implantação e recuperação dos sistemas de água e esgoto, iluminação pública, melhoria do sistema de coleta de resíduos sólidos, implantação e reabilitação de praças/espços livres para atividades comunitárias e de lazer (pista de cooper, ginástica, rampa para skate, ciclovia, campos e quadras). Também está previsto implantação de equipamentos sociais (escolas, creches, concha acústica, etc.), educação ambiental e fortalecimento comunitário.

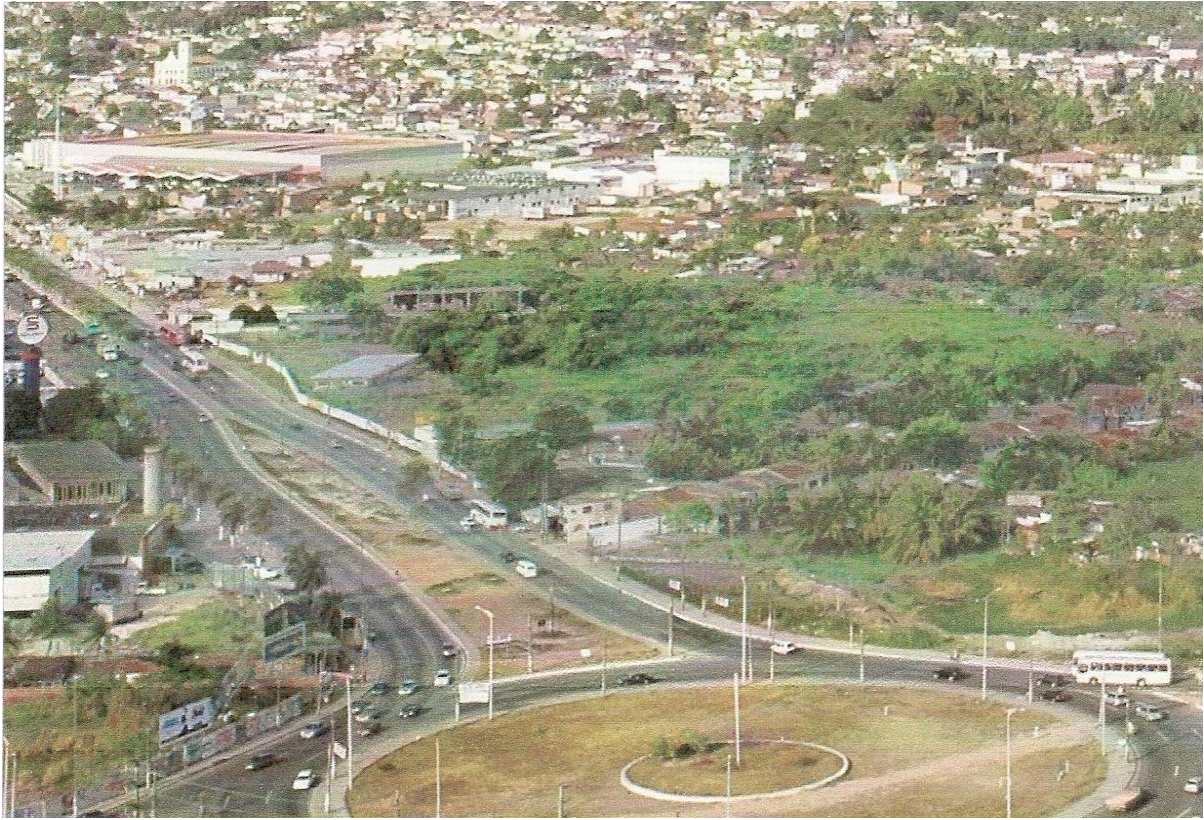
Há previsão de recuperação de área ambientalmente degradada, inclusive meios para evitar ocupação desordenada futuramente, como urbanização da margem do rio, conhecido como Canal da Malária – Figuras 1 e 2, pontos AA, onde já ocorre ocupação, com parques, praças, quadras, jardins, etc. – Figuras 1, 2, 3 e 4.



**Figura 1** – Situação anterior ao projeto



**Figura 2** – Resultado esperado após intervenção



**Figura 3** – Situação anterior ao projeto



**Figura 4** – Resultado esperado após intervenção

A planta abaixo é uma visão geral do empreendimento – Figura 5. Os blocos de cor avermelhada são os edifícios e as casas, a faixa em azul é o canal da Malária, as áreas verdes a direita do rio são praças e a grande área verde a esquerda do rio é a área de mata original.



Figura 5 – Vista superior dos Residenciais V8 e V9

#### 4.3.2 Descrição do Residencial Abençoada por Deus - Recife

O projeto contempla a construção de unidades habitacionais com uma única tipologia: habitação multifamiliar com quatro pavimentos (1 térreo e 3 superiores), o numero total de unidades chega a 428 apartamentos. Cada unidade habitacional possui uma área de 39, 31m<sup>2</sup> com sala, dois quarto, banheiro, cozinha/área de serviço.

O sistema estrutural é o de alvenaria estrutural de bloco vazado de concreto e laje pré-moldada, as instalações de água, esgoto e energia serão embutidos em paredes, tetos e pisos. A cobertura será formada por madeiramento e telha do tipo fibrocimento com inclinação de 10%. A capacidade do reservatório superior é de 600 litros para cada unidade habitacional.

Haverá melhorias dos acessos de transporte e movimentação, pavimentação, micro-drenagem, iluminação pública, implantação dos sistemas de abastecimento de água e sistema de tratamento e disposição final de esgoto sanitário, coleta de resíduos sólidos, implantação espaços livres para atividades comunitárias e de lazer (playground e praça). Também está previsto implantação de equipamentos sociais (creche e centro comunitário), educação

ambiental e fortalecimento comunitário.

Há previsão de recuperação de área ambientalmente degradada após a remoção das famílias para a nova área das residências, inclusive meios para evitar novamente outra ocupação desordenada, com a urbanização da margem do rio através com parques, praças, quadras, jardins, etc. e o replantio da mata e mangue.

A planta abaixo exibe uma visualização geral do empreendimento – Figura 6. Os blocos em cinza são os edifícios, em cinza claro a creche e o playground, o bloco amarelado é o centro comunitários, a linha azul é um canal de água próximo ao local, e o ponto a faixa entre os pontos BB é a localização do sistema de tratamento de esgoto.



**Figura 5** – Vista superior do Conjunto Habitacional Abençoada por Deus

Assim, com a adequação dos indicadores, o estudo de casos, além de avaliar o desempenho do empreendimento residencial quanto à sustentabilidade, tem o objetivo principal de validar a ferramenta em questão. Demonstrando as facilidades e dificuldades no uso da planilha de indicadores quanto ao método de obtenção dos dados nos projetos e na avaliação propriamente dita a partir dos indicadores.

## **5 ADEQUAÇÃO DOS INDICADORES PROPOSTOS BASEADOS NA SBTOOL À REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

SBTool é uma ferramenta internacional de avaliação de sustentabilidade de edificações de diversos tipos (comércio, residência, edifícios novos e existentes, etc.). É formado por um conjunto de indicadores, parâmetros e valores de referência que não só podem como devem ser adequados à realidade e prioridades locais. A partir desse pressuposto, avaliaram-se os indicadores propostos com intuito da definição daqueles mais apropriados a habitações urbanas de interesse social situadas na RMR e que serão analisados nos Capítulos seguintes (adoção de pesos e valores de referência regionais).

### ***5.1 Indicadores desconsiderados***

Inicialmente foram desconsiderados indicadores que foram entendidos como não aplicáveis à fase de projeto; ao tipo de edificação usualmente empregada em empreendimentos direcionados a habitações de interesse social em região urbana; e à população atendida por esse tipo de empreendimento. É comum classificar como população de baixa renda aquela que possui renda familiar de até 3 salários mínimos (nos valores atuais até R\$ 1.245,00), entretanto, na RMR a população atendida por empreendimentos habitacionais de interesse social nem sempre possui renda estável.

#### **5.1.1 Valor ecológico da área**

Tratando-se de empreendimentos habitacionais em áreas urbanas, este indicador não foi considerado aplicável, uma vez que está entendido que as áreas dos empreendimentos são prioritariamente destinadas à construção, devido à classificação e zoneamento do uso do solo, previsto no plano diretor municipal.

SBTool'07:	A1.1 Pre-development ecological value or sensitivity of land.
Intenção:	Incentivar a seleção de locais que têm baixo valor ecológico ou que esteja ecologicamente estável.
Indicador:	O valor ecológico é determinado por autoridade competente ou normas existentes.

#### **5.1.2 Valor agrícola da área**

De maneira similar, as áreas destinadas aos empreendimentos urbanos não são destinadas ao uso agrícola.



SBTool'07:	A1.2 Pre-development agricultural value of land.
Intenção:	Desencorajar o uso de áreas com elevado valor agrícola.
Indicador:	Apenas uma autoridade competente ou documentação pode determinar esse valor agrícola.

### 5.1.3 Sistema de gestão de águas de superfície

Para áreas urbanas o sistema de gestão de água não é de responsabilidade do empreendimento, essa gestão é de responsabilidade de Órgãos Municipais ou Estaduais. Inclusive porque a água de superfície não pode ser controlada particularmente, em detrimento da coletividade.

SBTool'07:	A2.4 Provision of surface water management system.
Intenção:	Assegurar que a água de superfície seja gerida dentro dos limites do empreendimento e re-injetada para o aquífero.
Indicador:	Plano de gestão da água de superfície.

### 5.1.4 Densidade de ocupação

Na atual conjuntura de alta densidade populacional na RMR, o espaço disponível é aproveitado ao máximo, de acordo com os padrões de legislação para a construção de habitações de interesse social.

SBTool'07:	A3.1 Development density.
Intenção:	Encorajar o uso eficiente do solo urbano, dentro do contexto de um plano de desenvolvimento urbano.
Indicador:	Densidade de ocupação em percentual pela relação entre área de ocupação projetada e a área máxima de ocupação do terreno permitida pelas normas e legislação.

### 5.1.5 Políticas governamentais para uso de veículos particulares

No caso de habitação de interesse social, a população em sua grande maioria não possui veículo privado, portanto já utiliza transportes de massa usualmente, a qual gera uma discussão na obrigatoriedade de uma larga área destinada a estacionamentos no empreendimento, que poderia ser aproveitada de uma melhor forma. Na RMR, ao contrário dos países desenvolvidos, não há iniciativas públicas para reduzir gases poluentes na atmosfera advindos de automóveis.

SBTool'07:	A3.5 Policies governing use of private vehicles.
Intenção:	Desencorajar o uso de transportes ineficientes.
Indicador:	Adoção de medidas que inibam o uso de veículos privados pelos ocupantes e incentivem o uso de transporte público de massa.

### 5.1.6 Desenvolvimento ou manutenção de corredores ecológicos

Como o trabalho dá ênfase a habitações sociais urbanas da RMR, a exigência de áreas

arborizadas e com plantas nativas já está prevista em outros indicadores. Assim, ficou entendido que não é aplicável um plano de manutenção e desenvolvimento de corredores ecológicos para empreendimentos habitacionais urbanos.

SBTool'07:	A3.9 Development or maintenance of wildlife corridors.
Intenção:	Encorajar o desenvolvimento ou manutenção de áreas contínuas de vegetação que podem servir como corredores ecológicos, para desenvolvimento da vida selvagem.
Indicador:	Largura mínima de área com plantas e árvores nativas formando um corredor, de acordo com o plano de paisagismo.

### 5.1.7 Uso mínimo de materiais de acabamento

Entende-se que este indicador se refere a um acabamento extra em elementos que não necessitem de uma estética mais refinada. Os materiais de acabamento empregados usualmente em habitações populares, já são utilizados de forma mínima, devido à baixa disponibilidade de recursos financeiros e cultura do poder público de exigir pouca qualidade nesse tipo de habitação.

SBTool'07:	B4.2 Minimal use of finishing materials.
Intenção:	Reduzir o uso de materiais de acabamento, quando apropriado.
Indicador:	Percentual das áreas de piso, parede e teto internos de elementos estruturais que não estão revestidos por material de acabamento.

### 5.1.8 Mudanças na biodiversidade local

Tratando-se de empreendimentos habitacionais em áreas urbanas, este indicador não foi considerado aplicável, uma vez que está entendido que as áreas de construção são consideradas prioritariamente destinadas à construção, devido à classificação e zoneamento do uso do solo, previsto no plano diretor municipal. Os impactos ambientais já estão previstos no A.II.1.

SBTool'07:	C5.3 Changes in biodiversity on the site.
Intenção:	Manter ou desenvolver a biodiversidade local.
Indicador:	Condições da biodiversidade após a construção e operação.

### 5.1.9 Condições adversas de vento ao redor de edificações altas

A tipologia usualmente adotada de habitação social é de baixa altura (no máximo térreo mais três pavimentos superiores), o que provoca zonas de elevação na velocidade do vento.

SBTool'07:	C5.4 Adverse wind conditions at grade around tall buildings.
Intenção:	Reduzir o impacto do vento excessivo no térreo de edificações altas.
Indicador:	Número de andares da edificação e modificação no fluxo do vento.

### **5.1.10 Redução do risco de resíduos perigosos**

Na RMR, em empreendimentos residenciais usuais, não há quantidade considerável de resíduos classificados como perigosos.

SBTool'07:	C5.5 Minimizing danger of hazardous on site.
Intenção:	Garantir que os resíduos tóxicos sejam armazenados de forma segura, durante a fase de operação.
Indicador:	Planos para armazenamento de resíduos perigosos na edificação.

### **5.1.11 Impacto sobre edificações vizinhas no acesso à iluminação natural ou energia solar potencial**

Os elevados ângulos de altitude solar, característicos da RMR, e os recuos exigidos pela legislação contribuem para minimizar esses impactos.

SBTool'07:	C6.1 Impact on access to daylight or solar energy potential of adjacent property.
Intenção:	Assegurar que a altura, volume ou localização de uma edificação não perturbe o acesso a luz natural de edificações adjacentes.
Indicador:	Percentual da área de fachada sombreada pela edificação mais próxima pela área total da fachada.

### **5.1.12 Mudanças térmicas na água de lagos ou aquíferos subterrâneos**

Não é comum que as atividades desenvolvidas nas edificações residenciais afetem a temperatura anual da água de aquíferos e/ou lagos na RMR.

SBTool'07:	C6.2 Cumulative thermal changes to lake water or sub-surface aquifers.
Intenção:	Garantir que as operações normais da edificação não alterem a temperatura anual média de aquíferos subterrâneos.
Indicador:	Previsão de mudanças de temperatura dos aquíferos.

### **5.1.13 Poluição atmosférica pela luz**

Os materiais e os níveis de iluminamento normalmente associados a habitações de interesse social não provocam este problema.

SBTool'07:	C6.5 Atmospheric light pollution.
Intenção:	Reduzir o fluxo de luz na atmosfera proveniente da superfície.
Indicador:	Percentual da luz exterior total que é emanada para a atmosfera em forma de um cone vertical de 120°.

### **5.1.14 Comissionamento dos sistemas e equipamentos**

Esse tipo de orientação não é compatível com empreendimentos habitacionais de interesse social, pelo baixo poder aquisitivo dos usuários.

SBTool'07:	E5 Commissioning of facility systems.
Intenção:	Encorajar o comissionamento dos sistemas das funções críticas da edificação.
Indicador:	Planos para comissionamento dos sistemas.

### **5.1.15 Incentivos nos acordos de aluguéis e de vendas**

Empreendimentos habitacionais de interesse social são direcionados para população de baixa ou nenhuma renda e, normalmente, financiados com recursos públicos. Em muitos casos, nestes empreendimentos o usuário é beneficiado com direito ao uso do imóvel, sem pagamento de aluguel ou de aquisição.

SBTool'07:	E6.7 Performance incentives in leases or sales agreements.
Intenção:	Aumentar a probabilidade dos inquilinos e ocupantes operarem os sistemas prediais sob uma forma eficiente. Esse resultado pode ser alcançado quando da assinatura dos contratos de aluguel e venda, o qual possua itens que reserve as obrigações de pagamento das faturas de energia e água ao inquilino e traga informações de boas práticas no uso da edificação.
Indicador:	Contratos de aluguel ou venda que contenha informações necessárias ao uso e operação da edificação de uma forma eficiente.

### **5.1.16 Habilidade e conhecimento dos funcionários**

Em habitações de interesse social os funcionários responsáveis pela operação de equipamentos são os próprios moradores. Esses equipamentos, por sua vez, não exigem maiores habilidades e conhecimentos para seu manuseio.

SBTool'07:	E6.8 Skills and knowledge of operating staff.
Intenção:	Garantir que o pessoal de apoio tenha habilidade e conhecimento específico para otimizar os processos de operação da edificação.
Indicador:	Eficiência do treinamento para os funcionários.

### **5.1.17 Viabilidade financeira para gastos com aluguel e demais custos da residência**

Empreendimentos habitacionais de interesse social são direcionados para a população de baixa ou nenhuma renda e, normalmente, financiados com recursos públicos. Em muitos casos, o usuário é beneficiado com direito ao uso do imóvel, sem pagamento de aluguel ou de aquisição.

SBTool'07:	F2.4 Affordability of residential rental or cost levels.
Intenção:	Avaliar se os custos ou aluguel são viáveis para o público alvo.
Indicador:	Percentual da renda bruta das famílias que será empregada para o pagamento de aluguel ou financiamento.

## ***5.2 Indicadores não aplicados à fase de projeto e a edificações residenciais***

Os indicadores abaixo são específicos para empreendimentos não-residenciais ou aplicados

somente à fase de construção:

- Proteção dos materiais durante a fase de construção – D1.1 Protection of materials during construction phase;
- Monitoramento da qualidade do ar interno durante a fase de operação (CO<sub>2</sub>) – D1.8 IAQ monitoring during project operations;
- Claridade/ofuscamento em edificações não-residenciais – D4.2 Glare in non-residential occupancies;
- Nível de iluminamento e qualidade da luz no ambiente de trabalho – D4.3 Illumination levels and quality of lighting;
- Desempenho acústico no interior de ocupações primárias (reverberação) – D5.4 Acoustic performance within primary occupancy areas;
- Grau de controle local do nível de iluminamento em edificações não-residenciais – E3.3 Degree of local control of lighting systems in non-residential occupancies;
- Grau de controle dos sistemas técnicos pelos ocupantes – E3.4 Degree of personal control of technical systems by occupants;
- Redução dos acidentes na construção – F1.1 Minimization of construction accidents;
- Acesso à visualização aos postos de trabalho – F1.6 Access to view from work areas;
- Resíduo sólido resultante dos processos de construção e demolição – C3.1 Solid waste resulting from the construction and demolition process.

### ***5.3 Indicadores tecnicamente ou financeiramente não aplicáveis a habitações de interesse social***

Para habitações de interesse social não se considera viável a utilização de sistemas mecanizados de ventilação, de climatização, e de controle de umidade e do ar, devido à limitação de recursos financeiros para construção e operação:

- Qualidade do ar e ventilação no caso de edificações mecanicamente ventiladas – D2.2 Air quality and ventilation in mechanically ventilated occupancies;
- Movimento do ar em edificações mecanicamente ventiladas – D2.3 Air movement in mechanically ventilated occupancies;

- Eficiência da ventilação em edificações mecanicamente ventiladas – D2.4 Effectiveness of ventilation in mechanically ventilated occupancies;
- Temperatura do ar e umidade relativa em edificações mecanicamente resfriadas – D3.1 Air temperature and relative humidity in mechanically cooled occupancies;
- Transmissão do ruído de equipamentos para ocupações primárias – D5.2 Transmission of facility equipment noise to primary occupancies;
- Manutenção das funções principais da edificação na falta de energia elétrica – E1.6 Maintenance of core building functions during power outages;
- Provisão e operação de um sistema de gestão eficiente dos equipamentos da edificação – E3.1 Provision and operation of an effective facility management control system;
- Capacidade para operação parcial dos sistemas técnicos dos equipamentos – E3.2 Capability for partial operation of facility technical systems.

#### ***5.4 Indicadores não considerados pela falta de dados para medição e comparação***

Dados de avaliação e custo do ciclo de vida; emissão de poluentes ao ambiente; e energia incorporada ainda não estão consolidados no Brasil, principalmente na RMR.

Ciclo de vida é a análise desde a extração de matérias-primas até a disposição de algum produto, ou seja, envolve extração, transporte, transformação, produção, uso e disposição final de todos componentes.

Emissão está relacionada a gases ou quaisquer tipos de substâncias danosas ao meio ambiente, meio físico, biota, recursos naturais e meio antrópico.

Energia incorporada também está relacionada com o ciclo de vida, assim é analisada toda energia necessária para o desenvolvimento de uma atividade, incluindo os materiais. Energia primária incorporada é aquela relacionada com carvão, petróleo, luz solar, urânio (SIMÕES et al, 2004)<sup>9</sup>, vento e outros recursos naturais fontes de produção de energia.

Esses indicadores são:

- Energia primária incorporada não-renovável anualizada dos materiais de construção –

---

<sup>9</sup> [http://extensivity.ist.utl.pt/docs/Sim%F5es%20et%20al%202004%20Indicadores%20Agregados%20artigo\\_.pdf](http://extensivity.ist.utl.pt/docs/Sim%F5es%20et%20al%202004%20Indicadores%20Agregados%20artigo_.pdf)

- B1.1 Annualized non-renewable primary energy embodied in construction materials.
- Energia primária não-renovável anualizada durante a fase de operação – B1.2 Annual non-renewable primary energy used for facility operations.
  - Redução do custo do ciclo de vida – F2.1 Minimization of life-cycle cost;
  - Emissão dos gases do efeito estufa anualizada incorporada nos materiais de construção (CO<sub>2</sub>-equivalente) – C1.1 Annualized GHG emissions embodied in construction materials;
  - Emissão dos gases do efeito estufa anualizada da energia utilizada durante a fase de operação (CO<sub>2</sub>-equivalente) – C1.2 Annual GHG emissions from all energy used for facility operations;
  - Emissão de substâncias que depreciam a camada de ozônio durante a fase de operação (CFC-11) – C2.1 Emissions of ozone-depleting substances during facility operations;
  - Emissão de produtos que causem chuva ácida durante a fase de operação (SO<sub>2</sub>-equivalente) – C2.2 Emissions of acidifying emissions during facility operations;
  - Emissão de substâncias foto-oxidantes durante a fase de operação (Eteno-equivalente) – C2.3 Emissions leading to photo-oxidants during facility operation,;
  - Remoção, antes da ocupação, dos poluentes provenientes dos materiais de acabamento internos (VOC) – D1.2 Removal, before occupancy, of pollutants emitted by new interior finish materials;
  - Volatilidade dos poluentes presentes nos materiais de acabamento internos (VOC e resinas a base de uréia-formaldeído) – D1.3 Off-gassing of pollutants from interior finish materials;
  - Movimento dos poluentes entre ocupações (Produtos químicos) – D1.4 Pollutant migration between occupancies;
  - Poluentes gerados pela manutenção da edificação (Produtos químicos) – D1.5 Pollutants generated by facility maintenance;
  - Poluentes gerados pelas atividades dos ocupantes (Fumaça de cigarro e outros poluentes) – D1.6 Pollutants generated by occupant activities;
  - Concentração CO<sub>2</sub> de no ambiente interno (CO<sub>2</sub>) – D1.7 CO<sub>2</sub> concentration in indoor air.

### ***5.5 Indicadores desconsiderados pela impossibilidade ou falta de detalhamento de sistemas para medição***

Para implantação dos indicadores seriam necessários sistemas individuais para medição, os quais não são utilizados na RMR para empreendimentos imobiliários. E falta de informação mais detalhada a respeito das áreas e volumes a serem mensurados:

- Uso de energia gerada por fontes externas renováveis – B3.1 Use off-site energy that is generated from renewable sources;
- Uso de água tratada para irrigação – B5.1 Use of potable water for site irrigation;
- Eficiência espacial – E2.5 Spatial efficiency;
- Eficiência volumétrica – E2.6 Volumetric efficiency.

### ***5.6 Indicadores considerados***

Os indicadores que estão em conformidade com o escopo da pesquisa foram adaptados levando-se em consideração a forma de medição; tipologia e população das habitações urbanas de interesse social; e as características da RMR. Foram adaptados no entendimento e forma de medição e classificação dos níveis de avaliação (prática negativa, prática aceitável, boa prática e melhor prática).

Além desses indicadores da SBTool, ainda foram acrescentados outros pela relevância, considerando-se a RMR. No Capítulo 6, a seguir, todos os indicadores são descritos detalhadamente.



## **6 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE**

Neste trabalho a definição dos indicadores de sustentabilidade para o ambiente construído foi preferencialmente orientada às especificidades da RMR e habitações urbanas de interesse social, que é o foco principal da pesquisa. Entretanto, os indicadores propostos, sempre que possível, foram estabelecidos referindo-se a empreendimentos habitacionais em geral. Quando necessário são apresentadas as particularizações, entendidas como relevantes para habitações de interesse social no contexto da RMR.

Na definição dos indicadores também se tomou como referência empreendimentos imobiliários caracterizados como conjuntos habitacionais, nos quais as edificações são multifamiliares e de múltiplos andares. Assim, procurou-se considerar a sustentabilidade do empreendimento como um todo, incluindo sua infra-estrutura, as edificações, as áreas comuns e privativas, etc.

Os indicadores foram concebidos para a fase de projeto, portanto as informações para mensurar devem ser obtidas a partir da documentação referente ao projeto (plantas, memoriais de cálculo e descritivo, especificações e planilhas de orçamento). Entretanto, vários indicadores se aplicam também a outras fases da edificação, bastando para isso adequar a sua forma de mensuração.

### ***6.1 Ênfase dos indicadores***

Os indicadores foram estabelecidos tomando-se como base as três dimensões básicas da sustentabilidade. Partindo dessa referência, os indicadores são apresentados de forma a relacioná-los com a dimensão da sustentabilidade com a qual se pretende dar maior ênfase.

Os indicadores estão assim distribuídos:

- Indicadores ambientais – são aqueles preferencialmente relacionados aos aspectos ambientais associados ao empreendimento, em especial à utilização racional dos recursos naturais, promovendo o equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação ambiental;
- Indicadores econômicos – estão preferencialmente relacionados aos aspectos econômicos associados ao empreendimento, por exemplo, racionalização dos recursos

econômicos, promovendo oportunidades de geração de renda e desenvolvimento da economia local;

- Indicadores sociais – são aqueles preferencialmente relacionados aos aspectos sociais associados ao empreendimento, entre eles a socialização e a qualidade de vida dos usuários, promovendo a valorização dos aspectos culturais e comunitários.

## ***6.2 Indicadores de sustentabilidade***

A seguir serão apresentados os indicadores, segundo a ênfase a qual se encontram mais relacionados.

### **A) Indicadores com ênfase na dimensão ambiental**

Os indicadores ambientais foram divididos em seis subconjuntos, assim distribuídos: Área destinada ao empreendimento; Planejamento de projeto; Reutilização e reciclagem; Racionalização dos recursos naturais; Paisagismo; e Conforto ambiental.

#### **A.I) Área destinada ao empreendimento**

Este subconjunto de indicadores destina-se a verificar se o terreno escolhido para o empreendimento imobiliário corresponde à opção mais adequada quanto à minimização de impactos ambientais negativos.

##### *A.I.1) Vulnerabilidade a enchentes*

No caso específico da RMR, que possui com áreas de baixa altitude próximas ao nível do mar, e principalmente por ser recortada por diversos rios e canais, existe a possibilidade de alagamento e enchente dos rios em períodos de chuvas intensas.

**Tabela 1** – Vulnerabilidade a enchentes

Indicador	Elevação mínima do terreno maior do que a máxima altura de lâmina de água registrada em um certo período de anos, indicado na restrição.		
Entendimento	A área considerada adequada é aquela que proporciona menor risco de ocorrência de enchente ou inundação. O indicador é mensurado pela diferença entre a cota mais baixa do terreno e a maior cota da lâmina de água atingida por uma enchente registrada em um determinado período, indicado como restrição (dato oficial fornecido por autoridade pública competente).		
Intenção	Encorajar a utilização de áreas com baixo risco de ocorrência de enchentes.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.3 - Vulnerability of land to flooding		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Restrição: 50 anos
	Projeto		m Pontuação
Prática Inaceitável	A elevação mínima do terreno em relação à cota da máxima lâmina de água registrada é:		1,0 -1
Prática Aceitável			1,3 0
Boa Prática			2,0 3
Melhor Prática			2,5 5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### *A.I.2) Vulnerabilidade a deslizamento de encostas*

Em empreendimentos imobiliários próximos a morros são necessárias medidas que garantam a estabilização das encostas evitando possíveis desmoronamentos, principalmente em períodos de chuvas intensas, que acentuam a erosão dos taludes. Na RMR, devido a limitações econômicas e escassez de áreas mais adequadas e disponíveis, famílias de baixa renda constroem suas moradias em encostas de morros. Algumas iniciativas do poder público prevêm a reurbanização destas áreas. Considera-se a construção em áreas não próximas a encostas como melhor prática.

**Tabela 2** – Vulnerabilidade a deslizamento de encostas

Indicador	Área situada em encostas (de morros) ou próxima a elas.	
Entendimento	A área considerada adequada é aquela que apresenta menor risco de danos ao empreendimento imobiliário e seus usuários com a ocorrência de deslizamento de encostas. O indicador é estimado pela situação do empreendimento em relação à encosta (morros) e pela existência de medidas de proteção contra deslizamentos (estabilização de encostas). A proteção contra deslizamento corresponde a projeto específico, elaborado por profissionais competentes.	
Intenção	Encorajar a utilização de áreas com baixo risco de ocorrência de deslizamentos de encostas.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007		
Documentação de referência	Lei de uso e ocupação do solo Manual de ocupação de morros de Recife	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Área situada em encosta acentuada, não adequadamente estabilizada ou próxima a ela. Não há projeto específico para estabilização da encosta, com base na documentação de referência.	-1
Prática Aceitável	Área situada em encosta acentuada e há projeto para a sua estabilização, de acordo com as exigências da documentação de referência.	0
Boa Prática	Área situada próxima a encosta acentuada e há projeto para a sua estabilização, de acordo com as exigências da documentação de referência	3
Melhor Prática	Área não situada em encosta acentuada nem próxima a ela.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### *A.I.3) Proximidade a cursos d'água*

Empreendimentos em geral devem prever uma distância mínima em relação aos corpos d'água próximos, de modo a preservá-los (exigência legal). Na RMR existem restrições legais específicas à construção próxima de cursos d'água.

**Tabela 3 – Proximidade a cursos d'água**

Indicador	Distância do limite do terreno do empreendimento ao curso d'água mais próximo.		
Entendimento	A área considerada adequada é aquela que apresenta menor risco de interferência nos mananciais hídricos próximos ao empreendimento. O indicador é quantificado pela distância do limite do terreno do empreendimento ao curso d'água mais próximo. A legislação pertinente deve ser considerada na definição do indicador.		
Intenção	Incentivar o emprego de áreas não próximas a cursos de água para evitar degradação.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.4 - Potential for development to contaminate nearby bodies of water		
Documentação de referência	Lei de uso e ocupação do solo Legislação ambiental Resolução CONAMA nº 303/2002 Lei 4.771/65 (Código Florestal)		
Exigência legal?	S		Mandatário
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o limite do terreno do empreendimento e o curso d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 m$	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### *A.I.4) Proximidade do sistema final de esgoto a cursos d'água*

Nem toda área da RMR é provida de rede pública para coleta de esgoto. Nestes casos é exigido pelos órgãos competentes que o empreendimento imobiliário apresente Sistema Final de Esgoto (SFE), conforme legislação específica. Exige-se uma distância mínima entre o SFE e os cursos d'água mais próximos para impedir possível poluição.

**Tabela 4** – Proximidade do sistema final de esgoto a cursos d'água

Indicador	Distância do sistema final de esgoto (SFE) ao curso d'água mais próximo.		
Entendimento	No caso de área que <b>não dispõe de rede coletora pública de esgoto</b> , o sistema final de esgoto deve estar distante o suficiente para não contaminar os cursos d'água. O indicador é quantificado pela distância do sistema final de esgoto ao curso d'água mais próximo. A legislação pertinente deve ser considerada na análise do indicador.		
Intenção	Incentivar a utilização de áreas não próximas a cursos d'água para evitar poluição.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência	Lei de uso e ocupação do solo Manuais técnicos da CPRH		
Exigência legal?	S	Mandatário	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o SFE do empreendimento e o curso d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 m$	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

*A.I.5) Proximidade do sistema final de esgoto a reservatórios d'água*

Em empreendimentos habitacionais que dispõem de Sistema Final de Esgoto exige-se uma distância mínima deste sistema ao reservatório de água mais próximo, a fim de evitar uma possível contaminação da água.

**Tabela 5** – Proximidade do sistema final de esgoto a reservatórios d'água

Indicador	Distância do sistema final de esgoto (SFE) ao reservatório d'água mais próximo.		
Entendimento	No caso de área que <b>não dispõe de rede coletora pública de esgoto</b> , o sistema final de esgoto deve estar distante o suficiente para não contaminar os reservatórios de água existentes no empreendimento ou em áreas vizinhas. O indicador é quantificado pela distância do sistema final de esgoto ao reservatório de água mais próximo. A legislação pertinente deve ser considerada na definição do indicador.		
Intenção	Incentivar a localização do sistema final de esgoto distante de reservatórios de água para evitar a contaminação.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência	Lei de uso e ocupação do solo Manuais técnicos da CPRH		
Exigência legal?	S	Mandatário	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o SFE do empreendimento e o reservatório d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 \text{ m}$	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### *A.I.6) Aproveitamento de área comprometida ambientalmente*

Esse indicador considera que os empreendimentos imobiliários priorizem aquelas áreas ambientalmente degradadas, cuja poluição é mais extensa (em área), possibilitando sua recuperação. Uma das formas de degradação ambiental decorre de assentamentos espontâneos. Em áreas de urbanização não-prioritária ou em áreas protegidas ambientalmente. As limitações econômicas das famílias, que dão origem a esses assentamentos irregulares, contribuem para a degradação social e ambiental da área ocupada.

Tradicionalmente soluções para estes casos requerem a intervenção do Estado, com projetos de re-urbanização e recuperação ambiental da área ocupada, além da construção de habitações e da infra-estrutura necessária (saneamento, etc.). Nestes casos, a degradação ambiental da área a ser recuperada é consequência de um problema econômico e social. O indicador

independe se estas iniciativas são do setor público ou privado.

**Tabela 6** – Aproveitamento de área comprometida ambientalmente

Indicador	Relação entre área ambientalmente degradada e re-aproveitada e a área total do empreendimento.		
Entendimento	A área considerada mais adequada é aquela que apresenta degradação em toda sua extensão e que possibilita recuperação completa para reaproveitamento pelo empreendimento. O indicador considera que a área total destinada ao empreendimento está degradada e possibilita recuperação. Pode haver casos em que o nível de degradação e recuperação necessite ser avaliado por profissional competente.		
Intenção	Encorajar a construção de empreendimento em áreas ambientalmente degradadas.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.5 - Pre-development contamination status of land		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área degradada completamente recuperada em relação à área total do empreendimento é:	16%	-1
Prática Aceitável		30%	0
Boa Prática		72%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

*A.I.7) Nível de recuperação de área comprometida ambientalmente*

Neste caso, de maneira similar ao indicador anterior, prioriza-se o empreendimento imobiliário, construído em área ambientalmente degradada (não necessariamente em toda extensão do terreno), que possibilite recuperação de maior percentual de área degradada.



**Tabela 7** – Nível de recuperação de área comprometida ambientalmente

Indicador	Relação entre área recuperada e o total de área ambientalmente degradada.		
Entendimento	O indicador considera que parte da área destinada ao empreendimento está degradada e possibilita recuperação. Pode haver casos em que o nível de degradação e recuperação necessite ser avaliado por profissional competente.		
Intenção	Encorajar a recuperação de áreas ambientalmente degradadas.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.5 - Pre-development contamination status of land		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área recuperada em relação ao total de área degradada é:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

## **A.II) Planejamento de projeto**

Este subconjunto de indicadores está relacionado a soluções adotadas já na fase de projeto dos empreendimentos imobiliários. A intenção é verificar se o empreendimento contempla medidas que proporcionem preservação ambiental ou redução de seus impactos ambientais negativos, previstas já na fase de projeto.

### *A.II.1) Relatório de impacto ambiental*

Acredita-se que estudos de impactos ambientais específicos para empreendimentos habitacionais urbanos, inclusive aqueles de interesse social, podem proporcionar o desenvolvimento e a execução de projetos com medidas necessárias a redução ou eliminação destes impactos negativos. A elaboração de relatórios ou estudos de impactos ambientais ainda não é prática comum nos projetos imobiliários na RMR. O indicador procura incentivar esta prática independentemente da exigência legal. A resolução CONAMA 01/86 (BRASIL, 1986) trata das características desse relatório para avaliação de impacto ambiental.

**Tabela 8 – Relatório de impacto ambiental**

Indicador	Existência de um relatório de impacto ambiental.	
Entendimento	O relatório de impacto ambiental tem como objetivo identificar e avaliar os aspectos e impactos ambientais oriundos do empreendimento e propor medidas mitigadoras para os impactos ambientais adversos considerados significativos. As exigências para o relatório de impacto ambiental devem obedecer à legislação pertinente.	
Intenção	Incentivar a avaliação de impactos ambientais oriundos do empreendimento e sua utilização.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.3 - Potential environmental impact of development or re-development C - Environmental Loadings C5 - Impacts on Site C5.1 - Impact of construction process on natural features of the site C5.2 - Impact of construction process or landscaping on soil erosion	
Documentação de referência	Resolução CONAMA 01/86	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há relatório ou qualquer outro estudo sobre os impactos ambientais provocados pelo empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe relatório ou estudo sobre os impactos ambientais resultantes do empreendimento, conforme a documentação de referência (Independente de ser exigência legal).	0
Boa Prática	Existe relatório de impactos ambientais, que atende a documentação de referência, e no qual são propostos indicadores para acompanhamento das medidas mitigadoras apresentadas.	3
Melhor Prática	O relatório de impactos ambientais, coerente com a documentação de referência, propõe indicadores para acompanhamento das medidas mitigadoras apresentadas. E o empreendimento contempla projetos específicos para as medidas mitigadoras de impactos ambientais adversos significativos apresentados no relatório de impactos ambientais.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### *A.II.2) Disponibilização de água tratada*

A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) é a empresa responsável pela distribuição de água potável em quase toda a RMR. Entretanto, em algumas áreas, o fornecimento de água potável pela COMPESA não é contínuo. Para atender a necessidade de água apropriada para consumo humano, alguns empreendimentos imobiliários captam água de poços profundos, ou utilizam água de poços rasos (não potável). Esta última é empregada em situações onde não se exige água de melhor qualidade, como, jardinagem, limpeza em geral, etc.; favorecendo a redução do consumo de água tratada.

A captação de água complementar através de poço profundo, por sua vez, exige cuidados especiais e, por isso, é submetida a licenciamento, sendo controlada pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH). Assim, entende-se que a melhor opção, dentro da zona urbana populosa, para fornecimento de água é através da companhia distribuidora sem a captação complementar através de poços.

**Tabela 9 – Disponibilização de água tratada**

Indicador	Disponibilização contínua de água com um mínimo de qualidade para consumo humano.	
Entendimento	Entende-se como água tratada aquela que oferece condições mínimas para cozinhar, higienização pessoal, lavagem de roupa, etc. O sistema de abastecimento de água pode ser o público ou do próprio empreendimento, o que se deseja avaliar é a disponibilização contínua da água tratada. Em princípio o sistema de abastecimento público deveria proporcionar toda a água tratada necessária, mesmo sendo necessários reservatórios extras para a manutenção do fornecimento contínuo. Alternativamente, pode-se empregar a captação complementar de água através de poços rasos ou profundos; nestes casos devem-se atender as exigências legais específicas para poços.	
Intenção	Incentivar a disponibilização contínua de água com um mínimo de qualidade para consumo humano.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.5 - Availability of potable water treatment system	
Documentação de referência	Lei das águas (CPRH)	
Exigência legal?	S	Mandatário
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há disponibilização de água tratada de modo contínuo.	-1
Prática Aceitável	Para a disponibilização contínua de água tratada o empreendimento prevê a utilização de poços profundos. O sistema predial proporciona o tratamento necessário à utilização desta água.	0
Boa Prática	Para a disponibilização contínua de água tratada o empreendimento prevê a utilização de poços rasos. O sistema predial proporciona o tratamento necessário a utilização desta água.	3
Melhor Prática	O sistema de abastecimento de água público disponibiliza toda a água tratada necessária ao empreendimento de modo contínuo, sem a necessidade de captação complementar de água.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

### *A.II.3) Exploração controlada de água*

Em projetos imobiliários em que há captação complementar de água por meio de poços profundos é necessário atender exigências específicas, regulamentadas pela CPRH. Estas exigências não só visam a utilização racional da água como também evitar impactos

ambientais associados a este tipo de exploração de água, por exemplo, salinização dos aquíferos subterrâneos por intrusão marinha. Incentiva-se a não utilização de poços, o que significa que o fornecimento de água pela distribuidora seria suficiente. Alternativas aceitáveis consistem na utilização de poço raso ou poço profundo regulamentado.

**Tabela 10** – Exploração controlada de água

Indicador	Emprego de poço para captação complementar de água de forma controlada.	
Entendimento	No caso do empreendimento empregar poço para captação complementar de água, o poço deve atender a legislação específica para gestão de água subterrânea. A utilização indiscriminada de poços profundos pode causar problemas como intrusão marinha (salinização dos aquíferos - em região costeira), subsidência, etc. No Estado de Pernambuco o poço é considerado profundo quando sua profundidade for superior a 20m ou apresentar vazão superior a 5m <sup>3</sup> /dia e a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH) é a instituição pública responsável por toda a gestão dos recursos hídricos no Estado.	
Intenção	Incentivar a exploração racional de água.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007		
Documentação de referência	Lei das águas (CPRH)	
Exigência legal?	S	Mandatário
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Exploração de água através de poço profundo em desacordo com as exigências legais.	-1
Prática Aceitável	Exploração de água complementar através de poço profundo, de acordo com as exigências legais e monitoramento realizado pela instituição pública competente. O sistema predial proporciona a manutenção da qualidade da água necessária a sua utilização.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	Exploração de água complementar através de poço raso. O sistema predial proporciona a manutenção necessária à utilização desta água.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

#### A.II.4) Materiais reciclados e reutilizados

Este indicador visa promover o emprego de materiais reciclados e a reutilização de materiais, como forma de contribuir para a redução de impactos ambientais, proporcionando o uso racional de recursos naturais e de energia, redução de resíduos e de emissões atmosféricas. Admite-se ainda que o emprego destes materiais não diminua a qualidade final da edificação.

**Tabela 11** – Materiais reciclados e reutilizados

Indicador	Percentual de material de construção reciclado ou reutilizado, em relação ao total de material de construção, medido por custo total.		
Entendimento	O projeto do empreendimento deve prever o uso de material reciclado ou reutilizado na maior escala possível. Conhecer o percentual de material de construção reciclado ou reutilizado que compõe a edificação permite a comparação com valores de referência e estimula o emprego destes materiais. A origem do material pode ser do próprio empreendimento ou de fontes externas.		
Intenção	Incentivar a utilização de materiais reutilizados ou reciclados, promovendo o uso racional dos recursos naturais.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B4 - Materials B4.1 - Re-use of suitable existing structure(s) B4.3 - Virgin materials B4.5 - Re-use of salvaged materials B4.6 - Use of recycled materials from off-site sources		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em custo, de material de construção reciclado ou reutilizado, em relação ao total de material de construção do empreendimento corresponde a:	7%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		19%	3
Melhor Prática		25%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### A.II.5) Emprego de material biodegradável

De maneira similar ao anterior, este indicador procura promover a utilização de materiais biodegradáveis no intuito de reduzir impactos ambientais adversos sobre o meio ambiente.

**Tabela 12** – Emprego de material biodegradável

Indicador	Percentual de material de construção biodegradável em relação ao total de material que compõe a edificação, medido por custo total.		
Entendimento	O projeto do empreendimento deve prever o uso de material biodegradável na maior escala possível. Conhecer o percentual de material de construção biodegradável que compõe a edificação, <u>provenientes de fontes sustentáveis</u> , permite a comparação com valores de referência e estimula o emprego de materiais com menor impacto ambiental. Madeira e outros produtos de origem agrícola são bons exemplos de materiais biodegradáveis. Recomenda-se que estes materiais apresentem certificação apropriada fornecida por organização com competência, e oficialmente reconhecida para este fim. A legislação pertinente deve ser considerada para a definição de fonte sustentável de produção.		
Intenção	Incentivar a utilização de materiais biodegradáveis, promovendo o uso racional dos recursos naturais.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B4 - Materials B4.7 - Use of bio-based products obtained from sustainable sources		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em custo, de material de construção biodegradável em relação ao total de material de construção do empreendimento corresponde a:		9%
Prática Aceitável			10%
Boa Prática			13%
Melhor Prática			15%
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

*A.II.6) Emprego de material de menor impacto ambiental negativo*

Incentiva-se o emprego de materiais de construção com menor impacto ambiental. Para a quantificação dos impactos ambientais associados aos materiais é necessária uma avaliação de todo seu ciclo de vida. Estes dados ainda não estão disponíveis de forma consolidada para a RMR, por tanto este indicador toma como referência as especificações de projeto, com relação à restrição de materiais que contenham agentes contaminantes, como CFC, asbestos, etc., ou aqueles adquiridos de forma irregular (não autorizada), por exemplo, madeiras ou pedras ornamentais e agregados extraídos de jazidas irregulares.

. **Tabela 13** – Emprego de material de menor impacto ambiental negativo

Indicador	Uso de materiais com menor impacto ambiental.	
Entendimento	Os materiais considerados ambientalmente adequados são aqueles que não prejudicam o meio ambiente com contaminantes (CFC, asbestos, etc.) ou aqueles cuja extração e uso são regulamentados (vários tipos de madeira e pedras). O indicador é quantificado pela existência ou não de especificações para estes materiais.	
Intenção	Desencorajar o uso de materiais que acarretem impactos adversos ao meio ambiente e à saúde.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007		
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Na especificação dos materiais não há exigência quanto à regulamentação legal da extração e comercialização de agregados, pedras ornamentais e de madeiras utilizados. Nem restrições ao emprego de materiais com contaminantes.	-1
Prática Aceitável	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (graúdo e miúdo) e de madeiras estejam legalmente regularizadas.	0
Boa Prática	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (graúdo e miúdo) e de madeiras estejam legalmente regularizadas. Materiais compostos por contaminantes têm seu uso restrito.	3
Melhor Prática	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (graúdo e miúdo) e de pedras ornamentais estejam legalmente regularizadas. Exige-se o emprego exclusivo de madeira certificada e materiais compostos por contaminantes são proibidos.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

*A.II.7) Subsistemas para monitorar o consumo de água, energia elétrica e gás*

Entende-se que a instalação de subsistemas individuais para medição de consumo de água, energia elétrica e gás promove a redução do consumo dos mesmos, pois os custos são identificados por unidade habitacional, não havendo o rateio igual entre as unidades. Na RMR, ainda é não comum a distribuição de gás por meio de gasodutos, especialmente nas



habitações de interesse social. Entretanto a companhia concessionária de distribuição de gás natural tem envidado esforços no sentido de viabilizar o gás natural para consumo residencial. No caso de fornecimento de gás por botijões individuais, a avaliação é equivalente à medição individual de consumo de gás.

. **Tabela 14** – Subsistemas para monitorar o consumo de água, energia elétrica e gás

Indicador	Existência de subsistemas para medição de consumo individual de água, energia elétrica e gás.	
Entendimento	A instalação de subsistemas individuais para medição de água, energia elétrica e gás induz a redução do consumo.	
Intenção	Reduzir o nível de consumo de água, energia elétrica e gás.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	E - Service Quality E6 - Maintenance of Operating Performance E6.4 - On-going monitoring and verification of performance	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem subsistemas de medição de consumo individual (água, energia elétrica e gás).	-1
Prática Aceitável	Existe subsistema de medição de consumo individual de energia elétrica.	0
Boa Prática	Existem subsistemas de medição de consumo individual de energia elétrica e água.	3
Melhor Prática	Existem subsistemas de medição de consumo individual de energia elétrica, água e gás.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

#### *A.II.8) Sistema predial para captação e utilização de água pluvial*

A adoção de sistemas de captação de água pluvial para reuso posterior é uma medida que se destaca como alternativa à utilização de água de boa qualidade quando dispensável. A utilização de água pluvial consiste numa prática já adotada em regiões rurais de todo Nordeste. A viabilidade para fins específicos, por exemplo, jardinagem, limpeza de pisos, descarga de banheiros, entre outros, incentiva o seu uso também em áreas urbanas. Faz-se necessário além de um sistema predial (instalação hidráulica) independente, para evitar

contaminação da água potável pela água pluvial, o tratamento adequado em função da utilização.

**Tabela 15** – Sistema predial para captação e utilização de água pluvial

Indicador	Relação entre o volume anual de água pluvial retida e a área útil construída (l/m <sup>2</sup> ).			
Entendimento	Considera-se viável a utilização da água pluvial para fins específicos como, por exemplo, limpeza, jardinagem, descargas de banheiros e outros, nos quais não é necessário água de melhor qualidade. Pressupõe-se a existência de um sistema predial para captação e utilização de água pluvial na realização das atividades normais do empreendimento, incluindo as medidas necessárias de tratamento que possibilitem seu uso adequado. O indicador é definido em função do volume de água pluvial que o sistema é capaz de reter. O volume de água pluvial possível de ser retido é estimado em função do índice pluviométrico anual da região e da área de projeção da cobertura, devendo ser considerado um percentual mínimo de 50% deste volume para a efetiva retenção.			
Intenção	Incentivar a utilização de águas pluviais, promovendo a redução e o uso racional de água potável.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007				
Documentação de referência				
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		l/m <sup>2</sup>	
	Projeto			Pontuação
Prática Inaceitável	A relação entre o volume anual de água pluvial retida, para posterior utilização, e a área útil construída é:		0,2	-1
			1,0	0
Prática Aceitável			3,4	3
Boa Prática			5,0	5
Melhor Prática				
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

#### *A.II.9) Sistema predial para captação e utilização de água cinza*

A reutilização de água cinza, quando viável, deve ser incentivada também como alternativa à utilização de água de boa qualidade quando necessária. Entretanto, são necessários cuidados especiais para evitar a contaminação através do uso inadequado. Também neste caso, faz-se necessário estabelecer um sistema predial (instalação hidráulica) independente para evitar contaminação da água potável, e o tratamento adequado em função da utilização. Para

habitações de interesse social os custos com o tratamento e demais cuidados necessários à sua adequada utilização devem ser analisados para justificar seu emprego. Entretanto, a existência de sistema predial independente que possibilite futura utilização da água cinza é factível de ser previsto, principalmente na perspectiva de redução de água de boa qualidade em descargas.

. **Tabela 16** – Sistema predial para captação e utilização de água cinza

Indicador	Sistema predial específico para reutilização de águas servidas (águas cinza).	
Entendimento	A reutilização da água cinza pode ser viável para fins específicos como, por exemplo, descargas de banheiros ou outros nos quais não é necessário água de melhor qualidade. Pressupõe-se a existência de um sistema predial específico (instalação hidráulica) para a captação e reutilização de água cinza na realização das atividades normais do empreendimento, incluindo as medidas necessárias de tratamento que possibilitem o uso adequado. O indicador é definido em função dos possíveis usos de água servida que o sistema permite.	
Intenção	Incentivar a reutilização de águas cinza, promovendo a redução e o uso racional de água potável.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.6 - Availability of a split grey / potable water system	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe sistema predial para reutilização de águas cinza para usos específicos.	-1
Prática Aceitável	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns.	0
Boa Prática	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns e privativas que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns e privativas.	3
Melhor Prática	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns e privativas que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns e privativas e para jardinagem.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

### *A.II.10) Sistema predial para captação e uso de energia solar*

No Brasil o uso de luz solar como fonte de energia térmica é considerada técnica e economicamente viável para aquecimento de água. Neste caso, considera-se que o método mais viável é através de coletores solares. Com este indicador procura-se estimular o emprego de energia solar como alternativa de energia limpa e renovável, especialmente, para o aquecimento de água, inclusive em habitações de interesse social. A relação entre kWh e MJ é de 1:3,6.

. **Tabela 17** – Sistema predial para captação e uso de energia solar

Indicador	Energia gerada por área dos coletores, no período de um ano.		
Entendimento	Considera-se que a energia solar consiste em alternativa viável para aquecimento de água. Pressupõe-se a existência de um sistema predial para a utilização de energia solar para este fim. O indicador é definido em função da capacidade de geração de energia térmica deste sistema. Estima-se que o volume de água destinada para banho é em torno de 20% do volume total de abastecimento.		
Intenção	Incentivar a utilização de fontes renováveis de energia, como a solar.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B3 - Renewable Energy B3.2 - Provision of on-site renewable energy system		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	MJ/m <sup>2</sup> /ano	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A quantidade de energia, por área dos coletores, que o sistema tem capacidade de gerar, no período de um ano, corresponde a:	40	-1
Prática Aceitável		50	0
Boa Prática		80	3
Melhor Prática		100	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### *A.II.11) Infra-estrutura para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos*

Na RMR começam a surgir iniciativas para reciclagem de resíduos sólidos, inclusive como alternativa de geração de renda. Dotar o empreendimento imobiliário de espaços para coleta e

armazenamento seletivos de resíduos sólidos, prevendo inclusive o transporte e destinação final, consiste em iniciativa para estimular e viabilizar a reciclagem e reutilização destes resíduos.

. **Tabela 18** – Infra-estrutura para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos

Indicador	Áreas especificamente planejadas para possibilitar a coleta, armazenamento e reciclagem de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.	
Entendimento	A existência de áreas específicas que possibilitem a coleta e armazenamento seletivo de resíduos sólidos, de modo a viabilizar a reciclagem dos mesmos.	
Intenção	Incentivar a segregação dos resíduos sólidos para viabilizar a reciclagem.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.7 - Collection and recycling of solid wastes in the community or project	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há previsão de áreas (ou quaisquer outras medidas) que possibilitem a coleta e o armazenamento seletivos de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.	-1
Prática Aceitável	Há disponibilização de área para armazenamento da coleta seletiva entre resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.	0
Boa Prática	Existe área para armazenamento da coleta seletiva entre resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos, com espaço suficiente para que os resíduos inorgânicos também sejam armazenados seletivamente (vidro, plástico, papel, metal, etc.).	3
Melhor Prática	Existe projeto específico para coleta e armazenamento de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos de forma seletiva, que prevê não só a área necessária como também todo o planejamento de gestão de resíduos, incluindo diretrizes para coleta, armazenamento, transporte e destinação final, de modo a viabilizar a reciclagem dos resíduos, de forma coerente com a legislação pertinente.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

#### *A.II.12) Usina de compostagem para reuso de resíduos sólidos orgânicos*

Uma das alternativas consideradas viáveis de reutilização de resíduos sólidos orgânicos consiste na sua compostagem para emprego de adubo. Na RMR ainda não existem

empreendimentos imobiliários com área para as usinas de compostagem. Entretanto, nos casos, quando viável, incentiva-se a previsão de instalações necessárias à compostagem, especialmente nas habitações de interesse social, visando à geração de renda.

. **Tabela 19** – Usina de compostagem para reuso de resíduos sólidos orgânicos

Indicador	Áreas especificamente planejadas para compostagem e reutilização de resíduos sólidos orgânicos.	
Entendimento	Existência de medidas para o tratamento e reutilização dos resíduos sólidos orgânicos gerados. Uma alternativa para a reutilização destes resíduos é o emprego como adubo para jardinagem ou para estabilização de solos. A compostagem nas dependências do empreendimento só será viável naqueles onde a quantidade de composto orgânico é gerada em escala suficiente para sua utilização prevista. Neste caso é necessário estudo de viabilidade e projeto específico referente à usina de compostagem dentro do empreendimento.	
Intenção	Incentivar a compostagem e reutilização dos resíduos sólidos orgânicos.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.8 - Composting and re-use of sludge in the community or project	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: 150kg/hab/mês
	Projeto	Pontuação
Prática Inaceitável	Não há qualquer medida que possibilite a compostagem e reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos gerados.	-1
Prática Aceitável	Há disponibilização de área para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos orgânicos.	0
Boa Prática	Existe usina de compostagem para parte dos resíduos orgânicos gerados, cujo volume é viável para a produção e reutilização como adubo para jardinagem no empreendimento ou sua comercialização.	3
Melhor Prática	Existe usina de compostagem para todos os resíduos orgânicos gerados, para reutilização como adubo de jardinagem ou outro, em volume superior ao mínimo necessário admitido como viável, resultando em atividade geradora de renda.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### *A.II.13) Demolição planejada da edificação*

Toda edificação tem um tempo de vida útil estimada. Após esse tempo e em caso de sua

demolição pode-se pensar em reaproveitar, de alguma forma, os materiais, como medida para redução dos impactos ambientais associados ao consumo de novos materiais e de energia, a geração de resíduos e a emissão de gases; além de favorecer uma possível economia nos custos. Essas medidas já podem ser tratadas na fase de projeto, facilitando o desmonte das peças e componentes.

. **Tabela 20** – Demolição planejada da edificação

Indicador	Medidas planejadas para demolição da edificação para melhor viabilizar a possível reutilização de seus materiais ou componentes.	
Entendimento	Existência de medidas especificamente planejadas que possibilite a demolição da edificação de modo mais viável à reutilização de suas partes ou componentes, ou ainda que melhor viabilizem a reciclagem dos seus materiais, após o término da sua vida útil.	
Intenção	Incentivar a demolição planejada da edificação visando à reutilização ou reciclagem de seus componentes e materiais.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B4 - Materials B4.10 - Design for disassembly, re-use or recycling	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há qualquer medida que possibilite a demolição planejada da edificação ao término de sua vida útil para melhor viabilizar a reutilização e reciclagem de seus materiais e componentes.	-1
Prática Aceitável	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre seus elementos (vigas e pilares) que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e de demais peças.	0
Boa Prática	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre seus elementos (vigas, pilares e lajes) que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e de demais peças.	3
Melhor Prática	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre todos os seus elementos que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e outras peças. São empregados também sistemas modulares que podem ser separados sem exigir a demolição de outras peças.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### **A.III) Reutilização e reciclagem**

Este subconjunto de indicadores ambientais diz respeito à reutilização ou reciclagem dos diversos materiais empregados na utilização/operação do empreendimento imobiliário. Entretanto, podem ser estimados na fase de projeto em função das especificações, fornecendo previamente informações que poderão ser verificadas na fase de ocupação.

#### *A.III.1) Utilização de água pluvial*

Este indicador promove a utilização de água pluvial para descarga, jardinagem e limpeza de pisos, por exemplo, como uma medida que se destaca pela redução do consumo de água tratada (de boa qualidade) para esses fins. Pressupõe a existência de instalação hidráulica para captação e utilização de água pluvial independente da água potável (ver indicador A.II.8). Na fase de projeto o indicador é medido em função do volume de água pluvial que o sistema é capaz de captá-la e utilizá-la, em relação ao volume total de água tratada prevista (ver indicador A.IV.1).



. **Tabela 21** – Utilização de água pluvial

Indicador	Percentual de volume de água pluvial retida e utilizada em relação ao volume total de água tratada.		
Entendimento	Conhecer o percentual de volume de água pluvial retida e utilizada, na realização das atividades normais do empreendimento, permite a comparação com valores de referência e estimula a adoção de medidas específicas para a retenção e reuso de águas pluviais. Esta avaliação só será viável se houver sistema predial específico que permita captação e reuso das águas pluviais.		
Intenção	Incentivar a reutilização de águas pluviais, promovendo o uso racional de água.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	C - Environmental Loadings C4 - Rainwater, Storwater and Wastewater C4.2 - Retention of rainwater for late re-use C4.3 - Untreated storwater retained on the site		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de volume de água pluvial retida em relação ao volume total de água tratada prevista é igual a:	2%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
		Pontuação atribuída:	
		Resultado deste indicador:	

### *A.III.2) Utilização de água cinza*

Este indicador promove a utilização de água cinza para descarga, jardinagem ou outro uso, quando viável, como uma medida que se destaca pela redução do consumo de água tratada (de boa qualidade) para esses fins. Este indicador pressupõe a existência de instalação hidráulica para captação e utilização de água cinza independente da água potável (ver indicador A.II.9). Na fase de projeto o indicador é medido em função do volume de água cinza que o sistema é capaz de captá-la e utilizá-la, em relação ao volume total de água tratada prevista (ver indicador A.IV.1).

. Tabela 22 – Utilização de água cinza

Indicador	Percentual de volume de água cinza retida e utilizada em relação ao volume total de água tratada.		
Entendimento	Conhecer o percentual de volume de água cinza retida e utilizada, na realização das atividades normais do empreendimento, permite a comparação com valores de referência e estimula a adoção de medidas específicas para a retenção e reuso de águas cinza, promovendo o uso racional de água tratada. Esta avaliação só será viável se houver sistema predial específico que permita captação e reuso das águas cinza.		
Intenção	Incentivar a reutilização de águas cinza.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de volume de água cinza retida em relação ao volume total de água tratada prevista é igual a:	2%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### *A.III.3) Coleta seletiva de resíduos sólidos gerados no uso da edificação*

Este indicador enfoca a coleta seletiva dos resíduos sólidos como uma medida que favorece a reciclagem e reuso destes resíduos. Pressupõe-se a existência da infra-estrutura necessária à coleta, armazenamento e destinação dos resíduos sólidos (ver indicador A.II.11). Na fase de projeto o indicador é estimado em função do volume de resíduos sólidos (orgânicos e inorgânicos) previsto de ser gerado na utilização do empreendimento, a partir do número de usuários e da capacidade de armazenamento da infra-estrutura adotada.

. **Tabela 23** – Coleta seletiva de resíduos sólidos gerados no uso da edificação

Indicador	Percentual, em volume, de resíduo sólido segregado seletivamente em relação ao total de resíduo sólido gerado.		
Entendimento	Conhecer o percentual de resíduos sólidos gerados na utilização/operação do empreendimento e coletados de forma seletiva permite a comparação com valores de referência e estimula a reciclagem e reutilização destes resíduos. Pressupõe-se a existência de meios de medição do volume de resíduo gerado e daquele segregado seletivamente. Na fase de projeto o volume de resíduo sólido coletado seletivamente é obtido a partir da infra-estrutura disponível e número de usuários.		
Intenção	Incentivar a coleta seletiva, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos gerados na utilização do empreendimento.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	C - Environmental Loadings C3 - Solid Wastes C3.2 - Solid waste resulting from facility operations		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em volume, de resíduo sólido coletado seletivamente em relação ao total de resíduo sólido gerado é igual a:		70%
Prática Aceitável			75%
Boa Prática			90%
Melhor Prática			100%
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### *A.III.4) Reutilização de resíduos sólidos orgânicos gerados no uso da edificação*

Este indicador trata da utilização dos resíduos sólidos orgânicos, através da compostagem ou outro meio, quando viável, como uma medida que favorece a redução do descarte destes resíduos no sistema público. Pressupõe-se a existência da infra-estrutura necessária à coleta, armazenamento e reutilização dos resíduos sólidos orgânicos (ver indicador A.II.12). Na fase de projeto o indicador é estimado em função do volume de resíduo sólido orgânico previsto de ser gerado na utilização do empreendimento, a partir do número de usuários e da capacidade de reciclagem da infra-estrutura prevista na usina de compostagem, considerando que 65% do resíduo sólido total são de resíduo sólido orgânico (BRASIL, 2001). Particularmente, em habitações de interesse social, esta iniciativa deve favorecer também a geração de renda.

. **Tabela 24** – Reutilização de resíduos sólidos orgânicos gerados no uso da edificação

Indicador	Percentual, em volume, de resíduo sólido orgânico reciclado (através de compostagem) em relação ao total de resíduo sólido orgânico gerado.			
Entendimento	Conhecer o percentual de resíduos sólidos orgânicos, gerados na utilização/operação do empreendimento e empregados na compostagem, permite a comparação com valores de referência e estimula a reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos. Pressupõe-se a existência de meios de medição do volume de resíduo gerado e daquele reaproveitado. Na fase de projeto o volume de resíduo sólido orgânico reciclado é obtido a partir da infra-estrutura disponível.			
Intenção	Incentivar a reutilização de resíduos sólidos orgânicos gerados na utilização do empreendimento.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	C - Environmental Loadings C3 - Solid Wastes C3.2 - Solid waste resulting from facility operations			
Documentação de referência				
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O percentual, em volume, de resíduo sólido orgânico reciclado em relação ao total de resíduo sólido orgânico gerado é igual a:		70%	-1
Prática Aceitável			75%	0
Boa Prática			90%	3
Melhor Prática			100%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

### *A.III.5) Redução do consumo de clínquer*

Este indicador visa a redução da quantidade de clínquer no cimento através da sua substituição por adições de menor impacto ambiental negativo (por exemplo, materiais pozolânicos, a escória de alto forno, etc.) Os cimentos já são fabricados com algumas dessas adições, entretanto sua utilização (exceto pozolanas) não é tão usual na RMR. O cimento CP III tem adições de escória entre 35% e 70% (ABNT, 1991a), CP IV tem adições de pozolanas entre 15% e 50% (ABNT, 1991b), e o cimento comum CP II tem baixas adições, variando entre 6% e 34% de materiais pozolânicos, escórias e/ou materiais carbonáticos (ABNT, 1991c).

. **Tabela 25** – Redução do consumo de clínquer

Indicador	Percentual do material substituinte do clínquer no cimento, por volume.			
Entendimento	Na fabricação atual do cimento já se acrescentam algumas adições que reduzem o percentual de clínquer na mistura, como escória de alto forno e pozolanas. O indicador toma como referência as informações fornecidas pela indústria do cimento e normas. No caso de cimentos com proporções diferentes de adições, adota-se a média ponderada.			
Intenção	Incentivar o uso de materiais que possam substituir o clínquer, reduzindo a emissão de gases do efeito estufa na atmosfera pela produção do cimento.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B4 - Materials B4.8 - Use of cement supplementing materials in concrete			
Documentação de referência	NBR 5735:1991 NBR 5736:1991 NBR 11578:1991			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O percentual por volume do material substituinte do clínquer no cimento é:		8%	-1
Prática Aceitável			15%	0
Boa Prática			36%	3
Melhor Prática			50%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

#### **A.IV) Racionalização dos recursos naturais**

Este conjunto de indicadores ambientais enfoca o consumo de água, energia e gás, o reaproveitamento de água pluvial e cinza, a geração de resíduos e o emprego de energia limpa e renovável visando promover a preservação dos recursos naturais através da redução do consumo e do uso racional destes recursos, durante a vida útil do empreendimento imobiliário. Para a implantação destes indicadores é necessário que o empreendimento disponha dos meios para monitorar o consumo individual destes recursos naturais, para reuso de água, para coleta e quantificação dos resíduos gerados e para o emprego de fontes alternativas de energia. Na fase de projeto estes indicadores são estimados em função das especificações previstas, fornecendo previamente informações que poderão ser verificadas na fase de ocupação.

#### A.IV.1) Consumo de água tratada

Este indicador mede o consumo de água tratada para comparação com valores de referência no intuito de promover a sua redução. Na fase de projeto o indicador é mensurado a partir do valor mínimo do consumo de água tratada, prevista na legislação e normas técnicas para projetos das instalações hidráulicas (ou seja, de 100 a 200 l/hab/dia). Sendo considerado como prática aceitável o valor de 200 l/hab/dia (ABNT, 1998) e admite-se como melhor prática uma redução de 50% deste consumo.

**Tabela 26** – Consumo de água tratada

Indicador	Consumo de água tratada por pessoa, medido em litros por dia.		
Entendimento	Conhecer o volume de água tratada consumida, por pessoa, na realização das atividades normais dos usuários permite a comparação com valores de referência e promove o uso racional dos recursos hídricos.		
Intenção	Incentivar a redução e o uso racional de água.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B5 - Potable Water B5.2 - Use of potable water for occupancy needs		
Documentação de referência	NBR 5626:1998 Lei de edificações		
Exigência legal?	S		Mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		l/hab/dia
	Projeto		
Prática Inaceitável	O consumo de água tratada diário por pessoa é:		220
Prática Aceitável			200
Boa Prática			140
Melhor Prática			100
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### A.IV.2) Consumo de energia elétrica

Este indicador mede o consumo de energia elétrica para comparação com valores de referência no intuito de promover a sua redução. No caso de habitações de interesse social na RMR podem ser previstas tarifas sociais (reduzidas) praticadas pelas companhias distribuidora e geradora de energia elétrica: Companhia Energética de Pernambuco (CELPE) e Companhia hidroelétrica do São Francisco (CHESF). Entretanto, este indicador não visa

apenas redução de custos com energia elétrica, e sim, principalmente, a preservação e racionalização dos recursos naturais empregados na geração de energia elétrica. É importante destacar que na RMR, a fonte principal de energia elétrica é hídrica (usinas hidroelétricas), por tanto, renovável e considerada como limpa na sua geração. Entretanto, a construção de hidroelétricas é responsável por impactos ambientais adversos, como destruição da vegetação, emissão de gases na atmosfera, devido à decomposição da vegetação inundada, redução de área destinada à ocupação e à agricultura, além dos impactos associados à relocação de pessoas ou até mesmo de cidades. Estes impactos ambientais adversos exigem racionalização do consumo de energia elétrica. Na fase de projeto o indicador é estimado a partir da instalação elétrica e consumo previsto de iluminação e eletro-eletrônicos (ELETROBRÁS, 2008).

**Tabela 27** – Consumo de energia elétrica

Indicador	Consumo médio mensal de energia elétrica, mensurado em potência por área (kWh/m <sup>2</sup> ). Obtido como média mensal de consumo da unidade habitacional.		
Entendimento	Conhecer o consumo médio mensal de energia elétrica, na realização das atividades normais do empreendimento, permite a comparação com valores de referência e promove a redução e o uso racional dos recursos naturais empregados na geração de energia elétrica.		
Intenção	Promover a redução do consumo de energia elétrica.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B2 - Electrical peak demand for facility operations		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatário	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		
	Projeto	kWh/m <sup>2</sup> /mês	Pontuação
Prática Inaceitável	O consumo médio mensal de energia elétrica é igual a:	6	-1
Prática Aceitável		5	0
Boa Prática		3	3
Melhor Prática		2	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### A.IV.3) Consumo de energia renovável gerada no próprio empreendimento

A viabilidade técnica e econômica do emprego de energia solar, limpa e renovável, para aquecimento de água, através de coletores solares, tem estimulado sua utilização na RMR. Este indicador baseia-se no emprego de energia térmica solar ao menos para o aquecimento de água de banho. Na fase de projeto, o indicador é mensurado em função da quantidade prevista de energia elétrica economizada como aquecimento de água através de energia solar, com base no consumo do chuveiro elétrico.

**Tabela 28** – Consumo de energia renovável gerada no próprio empreendimento

Indicador	Percentual do consumo de energia renovável (energia térmica solar) gerada no empreendimento em relação ao consumo total de energia.			
Entendimento	Conhecer o percentual de consumo de energia renovável gerada no empreendimento, na realização das atividades normais dos usuários, permite a comparação com valores de referência e promove o uso racional dos recursos naturais empregados na geração de energia.			
Intenção	Incentivar o emprego de energia renovável no empreendimento.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B3 - Renewable Energy B3.2 - Provision of on-site renewable energy systems			
Documentação de referência				
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	
	Projeto			Pontuação
Prática Inaceitável	O percentual de consumo de energia renovável gerada no empreendimento em relação ao consumo total de energia é igual a:		0,0%	-1
Prática Aceitável			0,1%	0
Boa Prática			0,2%	3
Melhor Prática			0,7%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

### A.IV.4) Quantidade de efluentes líquidos gerados

Este indicador mede a quantidade de efluentes líquidos gerados na utilização/operação do empreendimento imobiliário, para fins de comparação com valores de referência, como iniciativa para redução destes resíduos. Na fase de projeto admiti-se como prática aceitável o volume de efluente líquido, em litro, estimado em 160 l/hab/dia, que corresponde a 80% do



consumo estimado de água potável (ver indicador A.IV.1). A melhor prática equivale a uma redução de 50% desse valor.

**Tabela 29** – Quantidade de efluentes líquidos gerados

Indicador	Volume médio, em litros, de efluente líquido gerado, medido por pessoa por dia.			
Entendimento	Conhecer o percentual de efluente líquido gerado pelas atividades normais dos usuários permite a comparação com valores de referência e estimula a redução dos efluentes líquidos. Pressupõe-se a existência de meios que possibilitem a quantificação destes resíduos.			
Intenção	Promover a redução do volume de efluentes líquidos gerados na utilização do empreendimento.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	C - Environmental Loadings C4 - Rainwater, Stormwater and Wastewater C4.1 Liquid effluents from facility operations sent off the site			
Documentação de referência	Lei de edificações			
Exigência legal?	S		Mandatário	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		l/hab/dia	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O volume médio de efluente líquido diário gerado por pessoa é:		176	-1
Prática Aceitável			160	0
Boa Prática			112	3
Melhor Prática			80	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

## A.V) Paisagismo

Este subconjunto de indicadores ambientais corresponde a áreas planejadas no empreendimento habitacional que são destinadas ao paisagismo, com ênfase na jardinagem e arborização. A intenção é estimular o planejamento de áreas verdes que, não apenas proporcionem maior integração com a natureza, favorecendo a saúde e o bem-estar, como também privilegiem as plantas frutíferas e nativas, valorizando a biodiversidade regional e contribuindo também para a redução de gás carbônico na atmosfera. Os Códigos de Obras dos municípios que compõem a RMR exigem que um certo percentual do terreno destinado a empreendimentos imobiliários seja mantido como solo natural, cujo valor depende de cada município.

### A.V.1) Área comum destinada a solo natural com paisagismo

Este indicador promove a disponibilização de áreas verdes comuns no empreendimento imobiliário. Destaca-se a utilização da área reservada a solo natural, prevista na legislação, para projeto paisagístico no qual são também previstos jardinagem e arborização, privilegiando inclusive a biodiversidade regional. Na fase de projeto o indicador é avaliado a partir das especificações.

**Tabela 30** – Área comum destinada a solo natural com paisagismo

Indicador	Área do empreendimento reservada à área verde com paisagismo.	
Entendimento	Entende-se área verde como uma área de solo natural podendo ser destinada a jardim. Um projeto de paisagismo especificamente planejado para esta área possibilita sua melhor utilização, incentivando o emprego de plantas nativas.	
Intenção	Incentivar a disponibilização de áreas verdes com planejamento paisagístico.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.3 - Encouragement of walking A3.6 - Provision of project green space	
Documentação de referência	Lei de uso e ocupação do solo Código de obras Lei Federal de parcelamento do solo Código do meio ambiente	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O percentual de solo natural NÃO ATENDE ao valor mínimo previsto na legislação.	-1
Prática Aceitável	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação.	0
Boa Prática	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação. Todo o solo natural é coberto com vegetação rasteira e arborizado com árvores de copa larga.	3
Melhor Prática	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação. Existe projeto paisagístico específico para toda a área de solo natural, no qual é previsto arborização densa, privilegiando plantas nativas.	5
		Pontuação atribuída:
		Resultado deste indicador:

### A.V.2) Paisagismo com plantas nativas

Este indicador visa o emprego de plantas nativas regionais, valorizando a flora local. Alguns municípios da RMR dispõem de sementeiras, que são especializadas na flora regional.

**Tabela 31** – Paisagismo com plantas nativas

Indicador	Percentual de área de paisagismo com plantas nativas em relação à área de paisagismo total.		
Entendimento	A utilização das plantas locais valoriza a flora nativa, sem correr algum possível risco de uma planta exótica causar danos ao meio ambiente comum.		
Intenção	Incentivar a disponibilização de áreas verdes com planejamento paisagístico.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.7 - Use of native plantings		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatário	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área de paisagismo com plantas nativas em relação à área total plantada é igual a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### A.V.3) Arborização para sombreamento de fachadas

Uma alternativa de proporcionar redução da transmissão de calor ao ambiente interno consiste em impedir a incidência direta de raios solares nas fachadas das edificações através de colocação de árvores próximas, de modo a favorecer o sombreamento das fachadas. Além de proporcionar maior conforto térmico, o emprego de árvores contribui para o sequestro de carbono lançado na atmosfera, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa. Este indicador toma como referência a área sombreada, por meio de arborização, na fachada com maior incidência de radiação solar.

**Tabela 32** – Arborização para sombreamento de fachadas

Indicador	Relação entre a área de parede com incidência de radiação solar até 5m de altura e a área de sombreamento que as árvores proporcionam sobre esta parede na estação mais quente.		
Entendimento	O sombreamento proporcionado pelas árvores reduz a incidência solar na edificação, reduzindo o aquecimento dos ambientes internos e externos. A arborização também contribui para a redução de gás carbono no ar.		
Intenção	Incentivar a colocação de árvores especificamente para redução da incidência solar e seqüestro de carbono.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.8 - Provision of trees with shading potential		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: até 5m	
	Projeto	Percentual	Pontuação
Prática Inaceitável	O percentual de área sombreada em relação à área total da parede com alta incidência solar é igual a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

## A.VI) Conforto ambiental

Abrange questões relativas ao conforto térmico, lumínico e acústico. Entre os indicadores propostos, grande relevância é dada àqueles que influenciam no térmico uma vez que, em se tratando de edificações de uso habitacional, são de grande impacto no desempenho energético das edificações bem como no nível de satisfação do usuário. Em regiões de clima quente e úmido, a temperatura do ar raramente ultrapassa a temperatura do corpo e a umidade relativa é elevada, o que se significa dizer que estão próximas das condições de conforto térmico.

As edificações devem ser projetadas de modo a evitar ganhos de calor externo e para dissipar o calor produzido internamente. As estratégias mais eficientes para se ter o conforto térmico nas edificações por meios naturais são o sombreamento e a ventilação natural, estratégias que devem ser levadas em consideração desde as fases mais preliminares do desenvolvimento do projeto arquitetônico. Decisões como esta contribuem para que se tenham edificações mais

eficientes do ponto de vista energético, uma vez que demandam menor quantidade de energia para favorecer o conforto dos usuários.

### A.VI.1) Ilha de calor - pisos

A refletância está relacionada à propriedade dos materiais em absorver radiação infravermelha e liberá-la em forma de calor. Este calor produzido pelas superfícies contribui para o aumento da temperatura do ar do ambiente externo. Nos locais de baixa latitude, como a RMR, a superfície horizontal é a que recebe maior incidência da radiação solar. O processo de urbanização acarreta a redução das áreas verdes e o aumento de áreas pavimentadas, e outras alterações produzidas pelo ambiente construído nas variáveis climáticas produzem um efeito chamado ilha de calor. Este indicador visa reduzir esse efeito. O cálculo é baseado no PN 02:135.07.002:2003 (ABNT, 2003).

**Tabela 33 – Ilha de calor - pisos**

Indicador	Percentual de área descoberta cuja superfície apresenta refletância maior ou igual a 60% em relação à área total descoberta.		
Entendimento	Áreas descobertas com superfície com refletância baixa ( $\leq 60\%$ ) aumentam a radiação infravermelha no meio ambiente, o que acarreta elevação de temperatura do ar. Neste caso devem-se levar em consideração, além das áreas impermeáveis revestidas com materiais de baixa refletância, as áreas de solo permeável. Absortância é a propriedade complementar da refletância.		
Intenção	Incentivar que as áreas descobertas empreguem materiais com refletância alta para minimizar a radiação infravermelha na atmosfera.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	C - Environmental Loadings C6 - Other Local and Regional Impacts C6.3 - Heat Island Effect - landscaping and paved areas		
Documentação de referência	PN 02:135.07.002:2003 (Tabela de absortância)		
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área descoberta com elevada refletância em relação à área descoberta total corresponde a:		40%
Prática Aceitável			50%
Boa Prática			80%
Melhor Prática			100%
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### A.VI.2) Ilha de calor - coberta

O efeito de ilha de calor, conforme comentado no indicador A.VI.1, também ocorre nas cobertas. De maneira análoga, este indicador visa reduzir este efeito. A utilização de materiais de revestimento nas cobertas ou mesmo as chamadas cobertas verdes minimizam o efeito de ilha de calor. O cálculo é baseado também no PN 02:135.07.002:2003 (ABNT, 2003).

**Tabela 34** – Ilha de calor - coberta

Indicador	Percentual de área da cobertura cuja superfície apresenta refletância maior ou igual a 60% em relação à área total da cobertura.			
Entendimento	Áreas descobertas com superfície com refletância baixa ( $\leq 60\%$ ) aumentam a radiação infravermelha no meio ambiente o que acarreta elevação de temperatura, produzindo o que se chama de efeito de ilha de calor. Absortância é a propriedade complementar da refletância.			
Intenção	Incentivar que as áreas de cobertura empreguem materiais com refletância alta para minimizar a radiação infravermelha na atmosfera.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	C - Environmental Loadings C6 - Other Local and Regional Impacts C6.4 - Heat Island Effect - roofing			
Documentação de referência	PN 02:135.07.002:2003 (Tabela de absortância)			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O percentual de área de cobertura com elevada refletância em relação à área total da cobertura corresponde a:		40%	-1
Prática Aceitável			50%	0
Boa Prática			80%	3
Melhor Prática			100%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

### A.VI.3) Transmitância térmica das paredes externas

Engloba as trocas térmicas superficiais e as que ocorrem através do material. A propriedade do material que exerce maior influência é a condutividade térmica, associada à sua espessura. Quanto maior a transmitância térmica de uma parede maior a sua capacidade de transferir calor da superfície de maior temperatura para a de menor temperatura.

Paredes com baixa transmitância térmica são consideradas paredes que possuem bom isolamento térmico, ou seja, apresentam maior resistência a transferência de calor

(usualmente definidas como paredes de estrutura pesada). Ao contrário, paredes com elevada transmitância térmica são paredes que possuem baixo isolamento térmico. O indicador é quantificado com base nos projetos de norma PN 02:136.01.001-6:2007 (ABNT, 2007) e PN 02:135.07.002:2003 (ABNT, 2003), relacionados aos materiais que compõem as paredes externas da edificação.

**Tabela 35** – Transmitância térmica das paredes externas

Indicador	Valor máximo da transmitância térmica das paredes externas, de acordo com a ZONA BIOCLIMÁTICA.		
Entendimento	Transmitância térmica é a quantidade de calor que é transmitida através de uma estrutura quando existe diferença de temperatura entre as superfícies interna e externa. Neste caso, os valores para o indicador são considerados de baixa absorvância ( $\leq 60\%$ ).		
Intenção	Promover a redução de quantidade de calor transmitido para o ambiente interno.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência	PN 02:136.01.001-6:2007 PN 02:135.07.002:2003		
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Restrição: Zona 8
	Projeto		W/m <sup>2</sup> K      Pontuação
Prática Inaceitável	O valor de transmitância térmica (U) das paredes externas é:	4,1	-1
Prática Aceitável		3,7	0
Boa Prática		2,5	3
Melhor Prática		1,7	5
		Pontuação atribuída:	
		Resultado deste indicador:	

#### *A.VI.4) Transmitância térmica da cobertura*

Este indicador, de maneira similar ao indicador anterior A.VI.4, quantifica a transmitância térmica com base nos projetos de norma PN 02:136.01.001-6:2007 (ABNT, 2007) e PN 02:135.07.002:2003 (ABNT, 2003), relacionados aos materiais que compõem a cobertura da edificação.

**Tabela 36** – Transmitância térmica da cobertura

Indicador	Valor máximo da transmitância térmica da cobertura, de acordo com a ZONA BIOCLIMÁTICA.		
Entendimento	Transmitância térmica é a quantidade de calor que é transmitida através de uma estrutura quando existe diferença de temperatura entre as superfícies interna e externa.		
Intenção	Promover a redução de quantidade de calor transmitida para o ambiente interno.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência	PN 02:136.01.001-6:2007 PN 02:135.07.002:2003		
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: Zona 8	
	Projeto	W/m <sup>2</sup> K	Pontuação
Prática Inaceitável	O valor de transmitância térmica (U) da cobertura é:	2,5	-1
Prática Aceitável		2,3	0
Boa Prática		1,7	3
Melhor Prática		1,3	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### *A.VI.5) Ventilação natural*

Favorecer a ventilação natural é uma das mais importantes estratégias para promover conforto térmico por meios passivos em locais de clima quente e úmido. A ventilação natural promove a renovação do ar e no caso de se desejar o conforto térmico direto ao usuário se faz necessário à existência de ventilação cruzada. As aberturas que funcionam como entradas de ar devem estar posicionadas de modo a captar os ventos predominantes e a existência de aberturas nas faces opostas ou adjacentes favorecem a exaustão. Para se atingir um resultado satisfatório é necessário que estas estratégias sejam levadas em consideração desde as fases iniciais do desenvolvimento do projeto arquitetônico.

O tipo e a localização das aberturas, especialmente de janelas, devem ser previstas de modo a favorecer uma ventilação cruzada. Para a RMR devem ser considerados os padrões da Zona Bioclimática 8. O indicador foi definido e deve ser mensurado com base no projeto de norma PN 02:136.01.001-6:2007 (ABNT, 2007).



**Tabela 37 – Ventilação natural**

Indicador	Área e localização das janelas e demais aberturas.	
Entendimento	A área, a localização e o tipo das janelas ou outras aberturas favorecem a qualidade do ar dentro das edificações. Medidas específicas como posicionamento das aberturas na direção dos ventos predominantes e previsão de aberturas para saída dos ventos (ventilação cruzada) contribuem para o conforto térmico no interior das edificações. Os ambientes de permanência prolongada (sala e quarto) são aqueles que devem ter prioridade para a ventilação natural.	
Intenção	Promover a ventilação natural (com ventilação cruzada) nos ambientes, favorecendo a qualidade do ar e o conforto térmico.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	D - Indoor Environmental Quality D2 - Ventilation D2.1 - Effectiveness of ventilation in naturally ventilated occupancies	
Documentação de referência	Lei de edificações Código de obras PN 02:136.01.001-6:2007	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência, porém a área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é MENOR QUE 15% da área do piso destes ambientes e APENAS 50% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	-1
Prática Aceitável	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 15% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 50% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	0
Boa Prática	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 15% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 75% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	3
Melhor Prática	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 20% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 90% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

### A.VI.6) Orientação da edificação

Este indicador aborda a orientação da unidade habitacional (salas e quarto) com o objetivo de minimizar o ganho térmico pela incidência da radiação solar.

**Tabela 38** – Orientação da edificação

Indicador	Percentual de unidades habitacionais com orientação primária Norte-Sul.		
Entendimento	Considerando as características da RMR, as edificações orientadas Norte-Sul são aquelas que recebem menor intensidade de radiação solar ao longo do ano. A redução do ganho térmico contribui para condições mais favoráveis de conforto térmico nos ambientes de ocupação primária (salas e quartos).		
Intenção	Garantir que a orientação da edificação reduza o ganho térmico pela radiação solar.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.9 - Site orientation to maximize passive solar potential		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatário	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de unidades habitacionais, ou outros elementos, com orientação primária Norte-Sul é:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### A.VI.7) Redução do ruído externo

As janelas são elementos arquitetônicos que representam um grande desafio no controle do ruído externo. Dependendo de sua composição, desenho, material e acabamento podem oferecer maior ou menor grau de redução nos níveis de intensidade sonora. Esta redução ocorre da atenuação sonora que a janela produz. O cálculo da intensidade do som (ruído) no ambiente se dá pelo nível de Classe de Transmissão Sonora (Sound Transmission Class) que os materiais que compõem a janela alcançam. O indicador foi definido com base na NBR 10821:2000 (ABNT, 2000).

**Tabela 39** – Redução do ruído externo

Indicador	Classe de transmissão sonora do material componente da janela.		
Entendimento	A classe de transmissão sonora (CTS) é um indicador de desempenho quanto à atenuação acústica. Quanto maior o seu valor, maior a atenuação sonora e, portanto, menor a quantidade de ruídos ou sons externos que adentram ao ambiente. Este indicador mede a atenuação de ruídos externos proporcionada pelo material componente da janela (vidro, madeira, etc.).		
Intenção	Garantir a redução de ruído exterior a níveis aceitáveis para não interferir nas atividades normalmente realizadas no interior da edificação.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	D - Indoor Environmental Quality D5 - Noise and Acoustics D5.1 - Noise attenuation through the exterior envelope		
Documentação de referência	NBR 10821:2000		
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	CTS	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A Classe de Transmissão Sonora das janelas mais expostas ao ruído é:	4	-1
Prática Aceitável		10	0
Boa Prática		28	3
Melhor Prática		40	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### *A.VI.8) Redução do ruído interno*

O controle do som entre ambientes se dá em função da composição dos elementos de vedação ou paredes. Os diversos materiais podem apresentar diferentes desempenhos quanto à atenuação que eles produzem quando da transmissão sonora. Maiores níveis de controle sonoro são necessários entre diferentes unidades habitacionais, enquanto que níveis mais baixos de atenuação podem ser aceitos entre ambientes de uma mesma unidade habitacional.

O cálculo da intensidade do som (ruído) no ambiente interno se dá pelo nível de Classe de Transmissão Sonora (Sound Transmission Class) que os materiais que compõem as paredes alcançam. O indicador foi definido com base na NBR 10821:2000 (ABNT, 2000).

**Tabela 40** – Redução do ruído interno

Indicador	Classe de transmissão sonora das paredes entre unidades habitacionais diferentes.			
Entendimento	A classe de transmissão sonora (CTS) é um indicador de desempenho quanto à atenuação acústica. Quanto maior o seu valor, maior a atenuação sonora e, portanto, menor a quantidade de ruídos ou sons que adentram ao ambiente. Este indicador mede a atenuação de ruídos internos, entre unidades diferentes, proporcionada pelo material componente da parede (tijolo cerâmico, gesso, argamassa, etc.).			
Intenção	Garantir a redução de ruído interior a níveis aceitáveis para não interferir nas atividades normalmente realizadas no interior da edificação.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	D - Indoor Environmental Quality D5 - Noise and Acoustics D5.3 - Noise attenuation between primary occupancy areas			
Documentação de referência	NBR 10821:2000			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		CTS	
	Projeto			Pontuação
Prática Inaceitável	A Classe de Transmissão Sonora das paredes entre unidades habitacionais é:		4u	-1
Prática Aceitável			10	0
Boa Prática			28	3
Melhor Prática			40	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

#### *A.VI.9) Iluminação natural*

Nos locais de baixa latitude, como é o caso da RMR, existe grande disponibilidade de luz natural na abóbada celeste. A existência de ambientes que possam ser utilizados nos horários diurnos com luz natural representa redução no consumo de energia. Entre os aspectos que influenciam a incidência de luz natural no interior dos ambientes estão: tamanho e posicionamento das aberturas, e a profundidade do ambiente.

Nos casos de iluminação lateral recomenda-se que a profundidade do ambiente não ultrapasse 2,5 vezes a altura da face superior da janela. Elementos de obstrução externa, como edificações vizinhas e vegetação, também interferem na disponibilidade de luz natural. A quantidade de luz natural necessária para cada ambiente depende das tarefas visuais que serão desenvolvidas.

O indicador foi definido e deve ser quantificado com base nos projetos de norma PN 02:135.02-003:2003 (ABNT, 2003b) e PN 02:136.01.001-6:2007 (ABNT, 2007). Na fase de projeto este indicador é mensurado através de simulações computacionais.

**Tabela 41 – Iluminação natural**

Indicador	Iluminação natural em ambientes internos da edificação.			
Entendimento	A iluminação natural adequada é aquela que propicia a realização normal das atividades diurnas prevista no ambiente.			
Intenção	Garantir o nível de iluminação natural adequado para realização das atividades diurnas, também contribuindo para a redução do consumo de energia.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário habitacional.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	D - Indoor Environmental Quality D4 - Daylighting and Illumination D4.1 - Daylighting in primary occupancy areas F - Social and Economic Aspects F1 - Social Aspects F1.3 - Access to direct sunlight from living areas of dwelling units			
Documentação de referência	PN 02:136.01.001-6:2007 PN 02:135.02-003:2003			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		lux	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O valor do nível de iluminação natural no interior de salas, dormitórios, cozinhas e áreas de serviço corresponde a:		46	-1
Prática Aceitável			60	0
Boa Prática			102	3
Melhor Prática			140	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

#### *A.VI.10) Iluminação artificial*

Este indicador visa garantir níveis mínimos de intensidade luminosa de modo a favorecer bom desempenho das tarefas previstas para os ambientes. Entre os fatores que influenciam o desempenho lumínico de um ambiente estão: sua forma e dimensão, tipo de lâmpada e luminária utilizada, altura da luminária (recomenda-se a altura máxima de 2,60m) e cores das superfícies internas (recomenda-se que sejam cores claras).

O indicador foi definido e quantificado com base na norma NBR 5413:1992 (ABNT, 1992) e nos projetos de norma PN 02:135.02-003:2003 (ABNT, 2003b) e PN 02:136.01.001-6:2007

(ABNT, 2007). Na fase de projeto este indicador é mensurado através de simulações computacionais.

**Tabela 42 – Iluminação artificial**

Indicador	Iluminação artificial interna.			
Entendimento	A iluminação artificial adequada é aquela que propicia a realização normal das atividades relacionadas ao ambiente.			
Intenção	Garantir o nível de iluminação artificial adequado para a realização das atividades prevista nos ambientes de uma forma segura e confortável.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário habitacional.			
Indicador equivalente do SBTool 2007				
Documentação de referência	NBR 5413:1992 PN 02:136.01.001-6:2007 PN 02:135.02-003:2003			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		lux	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O valor do nível de iluminação artificial no interior de salas, dormitórios, cozinhas e áreas de serviço corresponde a:	76	-1	
Prática Aceitável		100	0	
Boa Prática		172	3	
Melhor Prática		220	5	
		Pontuação atribuída:		
		Resultado deste indicador:		

## **B) Indicadores com ênfase na dimensão econômica**

Os indicadores econômicos foram divididos em três subconjuntos, assim distribuídos: Inserção econômica e desenvolvimento regional; Planejamento e desempenho a longo prazo; e Viabilidade do empreendimento baseado em técnicas não-convencionais.

### **B.I) Inserção econômica e desenvolvimento regional**

Estes indicadores visam valorizar medidas que proporcione aos usuários dos empreendimentos imobiliários oportunidades de redução de custos, acesso ao mercado de trabalho e geração de renda. Estas medidas adquirem significativa importância para usuários de habitações de interesse social. São também valorizadas medidas que favoreçam o desenvolvimento da economia local, com incentivo à utilização de mão-de-obra local e serviços prestados por empresas da região.

Nas décadas de 60 e 70, a construção de conjuntos habitacionais de interesse social era orientada à ocupação de áreas situadas na periferia das cidades da RMR. A disponibilidade de terrenos com capacidade para atender a grande demanda por habitação e o baixo valor desses terrenos eram a justificativa para esta iniciativa. Por outro lado, a experiência mostra que a distância aos centros urbanos dificulta o acesso ao mercado de trabalho e aos serviços básicos, como atendimento médico, escolas, bens de consumo, lazer, entre outros, fazendo com que o custo com transporte aumente significativamente.

Estas limitações contribuíram para reduzir o interesse por residências nestas áreas, dificultando ainda mais a fixação das famílias de baixa renda na nova moradia, uma vez que apenas a disponibilização de moradia não garante o desenvolvimento da área, nem o atendimento das demais necessidades dos usuários.

#### *B.I.1) Proximidade a transporte público*

O fácil acesso a meios de transporte público consiste numa solicitação geral dos usuários de empreendimentos habitacionais. No caso específico de habitações de interesse social, é uma exigência básica, em consequência da forte dependência por transporte público. Este indicador incentiva a disponibilização de infra-estrutura para transporte público: linhas de ônibus, metrô, ou outro meio de transporte complementar e estabelecimentos de paradas obrigatórias próximas ao empreendimento.

**Tabela 43** – Proximidade a transporte público

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento e o ponto de transporte público mais próximo.		
Entendimento	Entende-se como ponto de transporte público aquele que é parada obrigatória regular de veículos coletivos como, por exemplo, ônibus, metrô ou outro tipo, legalmente autorizado para o transporte de pessoas no perímetro urbano.		
Intenção	Encorajar a utilização de áreas próximas aos pontos de transporte público disponíveis.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.6 - Proximity of site to public transportation		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	Distância entre os limites do empreendimento e o ponto de transporte público mais próximo é:		580
Prática Aceitável			500
Boa Prática			260
Melhor Prática			100
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### *B.I.2) Proximidade a centros de emprego*

No caso específico de empreendimentos imobiliários residenciais, a sua localização próxima a áreas que ofereçam oportunidades de emprego, facilita o acesso ao mercado de trabalho, contribuindo ainda para a redução de custos com transporte. É necessário ressaltar que esta diretriz adquire maior importância para população de rendas mais baixas, comumente, os usuários de habitações de interesse social. Considera-se como centro de emprego aquele que ofereça opções de emprego em serviços comerciais e industriais. No caso de habitações de interesse social deve-se considerar também a opção de serviços domésticos de vários tipos.



**Tabela 44** – Proximidade a centros de emprego

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento e o centro de emprego mais próximo.		
Entendimento	Entende-se como centro de emprego um ou mais estabelecimentos empresariais (comércio, serviço, ou indústria) que, isoladamente ou em conjunto, apresentam possibilidade de oferta de emprego. Dentre destes serviços se incluem atividades domésticas na vizinhança. A proximidade a estes centros é definida em função da existência destes estabelecimentos em um determinado raio de distância a partir dos limites do empreendimento.		
Intenção	Encorajar a utilização de áreas próximas aos centros de emprego.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário residencial.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.7 - Distance between site and centres of employment or residential occupancies		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatário	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir da saída do empreendimento, os estabelecimentos empresariais que constituem o centro de emprego mais próximo situam-se no raio de:	5800	-1
Prática Aceitável		5000	0
Boa Prática		2600	3
Melhor Prática		1000	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### *B.1.3) Uso misto do empreendimento - atividades para geração de renda*

Entende-se como uso misto a utilização do empreendimento imobiliário também para outros fins além daquele que é considerado como principal. Por exemplo, um conjunto habitacional em que, além das unidades habitacionais, disponibilize infra-estrutura destinada a atividades comerciais. Este indicador também adquire importância significativa em conjuntos habitacionais de interesse social, nos quais convém planejar opções de geração de renda para seus usuários, sendo neste caso, orientado a estes tipos de empreendimentos imobiliários.

**Tabela 45** – Uso misto do empreendimento – atividades para geração de renda

Indicador	Percentual de área útil construída para o desenvolvimento de atividades econômicas em relação à área útil total construída.		
Entendimento	Neste caso específico, entende-se como uso misto a existência e utilização de infra-estrutura no empreendimento que possibilite oportunidades aos seus usuários de desenvolverem atividades geradoras de renda. Esta iniciativa contribui também para a redução de gastos com deslocamento (residência/local de trabalho, residência/acesso a bens e serviços).		
Intenção	Encorajar o uso misto num mesmo empreendimento imobiliário.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional de interesse social.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.2 - Provision of mixed uses within the project		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N	Não mandatório	
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de área útil construída para atividades econômicas dos próprios usuários, em relação à área útil total construída.	0%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

#### *B.I.4) Abrigo para bicicletas*

Na RMR não é comum a disponibilização de infra-estrutura adequada ao uso de bicicleta como meio de transporte regular. Algumas ciclovias planejadas visam, em geral, o lazer e a prática de exercícios físicos. Em regiões com altos índices de gases na atmosfera, países desenvolvidos, por exemplo, tende-se a incentivar o uso alternativo de bicicleta como meio de transporte, além de colaborar para a redução de emissão de gases provenientes de veículos automotores.

Por outro lado, na RMR, o emprego de bicicleta como meio de transporte é prática comum para a população de baixa renda, independente da infra-estrutura existente (em muitos casos consiste no único meio de transporte para os usuários, devido ao elevado custo com transporte público). Portanto, convém dotar os empreendimentos imobiliários com espaços para guarda, com segurança, de bicicletas, considerando não apenas as necessidades específicas de

transporte, como também a tendência de maior uso para prática de esportes e lazer.

**Tabela 46 – Abrigo para bicicletas**

Indicador	Percentual de vagas disponíveis para guarda com segurança de bicicletas em relação ao número total de usuários fixos.			
Entendimento	Entende-se como abrigo adequado à guarda de bicicletas aquele que proporciona segurança e proteção contra intempéries e danos. O número de usuários fixos do empreendimento é estimado em função do seu uso. No caso de empreendimentos habitacionais sugere-se tomar como número mínimo de usuários fixos o mesmo número de unidades privativas.			
Intenção	Encorajar o uso de bicicletas.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário de múltiplos pavimentos.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.4 - Support for bicycle use			
Documentação de referência	Código de obras			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	
	Projeto			Pontuação
Prática Inaceitável	Percentual de vagas disponíveis para guarda (com segurança) de bicicletas em relação ao número de usuários fixos corresponde a:		10%	-1
Prática Aceitável			25%	0
Boa Prática			70%	3
Melhor Prática			100%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

#### *B.I.5) Utilização de materiais produzidos por empresas locais*

Este indicador procura incentivar o emprego de materiais produzidos na região do empreendimento, neste caso a RMR, de modo a proporcionar oportunidades de desenvolvimento da economia local (geração de renda, melhoria na qualidade de vida, etc.).

**Tabela 47** – Utilização de materiais produzidos por empresas locais

Indicador	Percentual, em peso (ou em custo), dos materiais de construção produzidos localmente em relação ao total dos materiais de construção empregados.		
Entendimento	Considera-se como região local a região metropolitana na qual se situa o empreendimento e que os materiais apresentem qualidade apropriada. O princípio é considerar os materiais de construção que melhor estimulem a economia local, como, por exemplo, aqueles cuja cadeia de produção encontra-se na região local. Entretanto, na ausência destes, devem ser considerados aqueles materiais cuja comercialização proporciona maior envolvimento de empresas locais. Como referência, alguns destes materiais são: agregados, cimento, aço, materiais cerâmicos e vidro.		
Intenção	Incentivar o emprego de materiais, com qualidade adequada, produzidos localmente.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B4 - Materials B4.9 - Use of materials that are locally produced		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual, em peso (ou em custo), dos materiais de construção produzidos (e/ou comercializados) localmente em relação ao total dos materiais de construção empregados:		42%
Prática Aceitável			50%
Boa Prática			74%
Melhor Prática			90%
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

*B.I.6) Utilização de bens e serviços fornecidos por empresas locais*

De maneira análoga ao indicador anterior, B.I.6, procura-se incentivar o emprego de serviços fornecidos na região do empreendimento, neste caso a RMR, de modo a proporcionar oportunidades de desenvolvimento da economia local (geração de renda, melhoria na qualidade de vida, etc.).

**Tabela 48** – Utilização de bens e serviços fornecidos por empresas locais

Indicador	Percentual de despesa prevista com bens e serviços, oferecidos por empresas locais, em relação à despesa total prevista.		
Entendimento	Considera-se como região local a região metropolitana na qual se situa o empreendimento e que os bens e serviços apresentem qualidade apropriada. O princípio é considerar os bens e serviços cuja comercialização melhor estimule a economia local.		
Intenção	Incentivar a aquisição de bens e serviços, com qualidade adequada, ofertados por empresas locais, favorecendo o desenvolvimento econômico local.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic Aspects F2 - Cost and Economics F2.5 - Support of Local Economy		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	Expectativa do percentual de despesa prevista com bens e serviços, na construção do empreendimento, oferecidos por empresas locais, em relação à despesa total prevista.	23%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		31%	3
Melhor Prática		35%	5
		Pontuação atribuída:	
		Resultado deste indicador:	

### *B.I.7) Custo com uso e manutenção*

Este indicador procura incentivar alternativas que promovam a redução dos custos com uso e manutenção do empreendimento imobiliário. Esta iniciativa deve ser uma preocupação inerente dos projetistas no sentido de proporcionar maior eficiência no uso de energia e água, bem como redução de patologias nas edificações. Esta orientação é especialmente importante no caso de habitações de interesse social, nas quais os usuários têm pouca ou nenhuma forma estável de geração de renda, o que dificulta a manutenção do empreendimento. Na fase de projeto este indicador é estimado com base na NBR 5674 (ABNT, 1999) de manutenção de edificações que estipula um valor entre 1% e 2% do custo inicial da unidade habitacional como custo anual de manutenção e operação. O indicador é quantificado com relação ao salário mínimo.

**Tabela 49 – Custo com uso e manutenção**

Indicador	Percentual do custo com uso e manutenção da unidade habitacional em relação ao salário mínimo.			
Entendimento	Na composição do custo com uso e manutenção consideram-se as despesas comuns do empreendimento, como consumo de água e energia elétrica, despesas com funcionários, serviços e materiais de manutenção, impostos diversos, etc. Para empreendimentos imobiliários condominiais a referência é o valor da taxa condominial. A pontuação do indicador foi estabelecida com base em habitações de interesse social.			
Intenção	Incentivar a adoção de medidas para a redução de custos com o uso e manutenção do empreendimento.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic Aspects F2 - Cost and Economics F2.3 - Minimization of operating and maintenance cost			
Documentação de referência	NBR 5674:1999			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	
	Projeto			Pontuação
Prática Inaceitável	Percentual do custo anual com uso e manutenção da unidade habitacional em relação ao salário mínimo é:		23%	-1
Prática Aceitável			20%	0
Boa Prática			11%	3
Melhor Prática			5%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

## **B.II) Planejamento e desempenho a longo prazo**

Com este subconjunto de indicadores procura-se incentivar alternativas que favoreçam melhor desempenho do empreendimento imobiliário ao longo da sua vida útil, inclusive já a partir da fase de projeto.

### *B.II.1) Projetos compatibilizados*

Projetos integrados e compatíveis proporcionam melhor planejamento do empreendimento imobiliário, sua construção e operação. Este indicador visa incentivar que os projetos do empreendimento imobiliário sejam desenvolvidos não apenas de forma compatibilizada, mas de forma integrada entre todos projetistas.

**Tabela 50 – Projetos compatibilizados**

Indicador	Compatibilização dos projetos desenvolvidos.	
Entendimento	Entendem-se como projetos compatibilizados aqueles em cujo desenvolvimento foram consideradas as exigências e especificações referentes à construção e operação do empreendimento, inserido nos diversos projetos: arquitetônico, estrutural e sistemas prediais. A compatibilização de projetos proporciona melhor posicionamento das instalações prediais, otimização do processo construtivo (redução de retrabalho, perda materiais, de tempo, etc.). Já a integração de projetos é um passo ainda mais avançado, pois é um processo em que todos projetistas interagem no desenvolvimento desses diversos projetos.	
Intenção	Encorajar, no mínimo, a compatibilização de projetos.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.2 - Use of Integrated Design Process	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Projetos não compatibilizados.	-1
Prática Aceitável	Compatibilização dos projetos arquitetônico e estrutural.	0
Boa Prática	Compatibilização de todos os projetos.	3
Melhor Prática	Processo de projetos integrados.	5
		Pontuação atribuída:
		Resultado deste indicador:

### *B.II.2) Adaptabilidade do sistema estrutural e do envelope a adequações espaciais*

Este indicador corresponde à adoção de medidas que facilitem adaptações no empreendimento imobiliário referentes a adequações espaciais e estéticas dos ambientes, contribuindo com o aumento de sua vida útil. Possíveis adequações do ambiente construído (ampliação ou reforma) decorrem de novas exigências dos usuários. As ampliações são viáveis em edificações térreas comuns de empreendimentos coletivos ou em edificações privadas unifamiliares.

Os empreendimentos imobiliários não-residenciais tendem a apresentar maior necessidade destas adaptações, em função da possível mudança no tipo de uso. Entretanto, também no caso de edificações habitacionais, convém que adaptações espaciais ou ampliações sejam previstas e, preferencialmente, planejadas (quando possível) de modo que o esforço e custo com estas adaptações sejam o menor possível.

Entende-se que este indicador também se aplica às habitações de interesse social, e está orientado, neste caso, a este tipo de empreendimento imobiliário nos quais ampliações horizontais das edificações são viáveis (unidades habitacionais unifamiliares, por exemplo). Recomenda-se que esta avaliação seja realizada por profissionais competentes nas diversas áreas de arquitetura, estrutura e instalações prediais. Para a avaliação das instalações prediais deve-se seguir os indicadores B.II.3 – Adaptabilidade para modificações das instalações prediais e B.II.4 – adaptabilidade para emprego de outras fontes de energia e de água.



**Tabela 51** – Adaptabilidade do sistema estrutural e do envelope a adequações espaciais

Indicador	Medidas que facilitem futuras modificações da edificação, visando adaptações espaciais ou ampliações.	
Entendimento	Entende-se que ao longo da utilização do empreendimento imobiliário, devido às novas exigências de seus usuários, serão necessárias reformas (ou ampliações espaciais) nos ambientes construídos. O indicador procura avaliar o nível de esforço e de interferência no empreendimento relativos a estas adequações espaciais. A viabilidade técnica dessa adaptabilidade deve ser comprovada por profissional capacitado. A pontuação do indicador está orientada a habitações de interesse social onde a ampliação horizontal é considerada viável, dando ênfase ao sistema estrutural, ao envelope da edificação e às instalações prediais. O projeto de arquitetura prevendo ampliação horizontal deve ser compatível com o sistema estrutural e com as instalações prediais. Para a avaliação das instalações prediais (ver também os indicadores B.II.3 e B.II.4).	
Intenção	Incentivar a adoção de sistema estrutural e projeto arquitetônico que permitam adaptações espaciais internas e/ou ampliações nas edificações, com nível de esforço e interferência aceitável, contribuindo com o aumento da sua vida útil.	
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	E - Service Quality E4 - Flexibility and Adaptability E4.2 - Adaptability constraints imposed by structure E4.3 - Adaptability constraints imposed by floor-to-floor heights E4.4 - Adaptability constraints imposed by building envelope and technical systems	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O sistema estrutural NÃO possibilita a retirada de paredes divisórias internas e o projeto de arquitetura NÃO considera possível ampliação horizontal futura.	-1
Prática Aceitável	O sistema estrutural possibilita a retirada de paredes divisórias internas, exceto aquelas da área molhada ou de suporte ao reservatório superior de água.	0
Boa Prática	O projeto de arquitetura prevê futura ampliação horizontal. O sistema estrutural possibilita a retirada de paredes divisórias internas, exceto aquelas da área molhada ou de suporte ao reservatório superior de água.	3
Melhor Prática	O projeto de arquitetura prevê futura ampliação horizontal. O sistema estrutural possibilita a retirada de todas as paredes divisórias internas.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### *B.II.3) Adaptabilidade para modificação das instalações prediais*

Este indicador corresponde à adoção de medidas que facilitem a manutenção das instalações prediais e a relocação/substituição de seus elementos, contribuindo com o aumento da vida útil da edificação. Possíveis modificações nas instalações prediais (relocação e/ou substituição parcial ou total de seus elementos) decorrem da necessidade de manutenção ou das novas exigências dos seus usuários, como por exemplo, redução de custo com manutenção e uso, reformas em geral, opções mais modernas e econômicas de instalações, etc. Também para este indicador a sua pontuação depende do padrão do empreendimento imobiliário, sendo, neste caso, orientado a habitações de interesse social.

**Tabela 52** – Adaptabilidade para modificações das instalações prediais

Indicador	Medidas que facilitem a manutenção das instalações prediais e a relocação/substituição de seus elementos.	
Entendimento	Entende-se que na vida útil do empreendimento imobiliário serão necessárias modificações nas suas instalações prediais (resultantes de manutenção ou inovações), em função das exigências dos seus usuários. O indicador procura avaliar o nível de esforço e de interferência no empreendimento relativos a estas modificações. A pontuação do indicador foi orientada a habitações de interesse social, considerando que, para os sistemas prediais básicos (hidrossanitário, elétrico, telefônico e de antena), as seguintes medidas contribuem para viabilizar a manutenção, reposicionamento e atualização destas instalações: posicionamento adequado das prumadas, emprego de eletrodutos para passagem de todo cabeamento e utilização de shafts.	
Intenção	Proporcionar a manutenção das instalações prediais básicas e a possível relocação ou substituição de seus elementos, com nível de esforço e interferência aceitável, contribuindo com o aumento da vida útil do empreendimento.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	E - Service Quality E4 - Flexibility and Adaptability E4.1 - Ability to modify facility technical systems	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O cabeamento das instalações prediais básicas NÃO é colocado em eletrodutos e NÃO há disponibilização de shaft para qualquer destas instalações.	-1
Prática Aceitável	Todo o cabeamento das instalações prediais básicas (elétrica, telefônica e antena) é colocado em eletrodutos.	0
Boa Prática	Todo o cabeamento das instalações prediais básicas (elétrica, telefônica e antena) é colocado em eletrodutos. A instalação hidrossanitária dispõe de shaft.	3
Melhor Prática	As instalações prediais básicas (hidrossanitária, elétrica, telefônica e antena) dispõem de shaft e todo o cabeamento destas instalações é colocado em eletrodutos.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

#### *B.II.4) Adaptabilidade para emprego de outras fontes de energia e de água*

Este indicador corresponde ao planejamento do empreendimento imobiliário relacionado a adaptações necessárias ao emprego futuro de novas alternativas de fontes de energia e de uso de água, favorecendo o uso eficiente destes recursos e contribuindo também com o aumento da vida útil do empreendimento. Procura-se incentivar o uso de energia proveniente de fonte renovável gerada no próprio empreendimento (solar, principalmente), o emprego de água pluvial e a reutilização de água cinza, quando viável. Entende-se ainda que estas opções sejam também estimuladas por proporcionarem redução de custos com energia e água na operação do empreendimento.

O indicador está especificamente orientado ao emprego de energia térmica solar (para aquecimento de água) e ao emprego de água pluvial e cinza, por serem consideradas alternativas mais viáveis na RMR. Recomenda-se que este indicador seja avaliado por técnico experiente. Entretanto, pode-se tomar como referência a disponibilidade de espaço para colocação de reservatórios de água e de instalações prediais (shaft) necessários aos novos sistemas. Este indicador se aplica aos empreendimentos nos quais NÃO HÁ previsão destes sistemas prediais.

**Tabela 53** – Adaptabilidade para emprego de outras fontes de energia e de água

Indicador	Medidas que facilitem o emprego futuro de energia solar, água pluvial e água cinza.	
Entendimento	Entende-se que ao longo da utilização do empreendimento imobiliário, devido às novas exigências dos seus usuários serão necessárias adaptações para inclusão de outras opções de fornecimento de energia e de água. Admite-se que o emprego de energia térmica solar (para aquecimento de água) e de água pluvial e cinza são opções viáveis, pelo menos em algumas regiões da RMR, daí o indicador ser orientado a estas alternativas. O indicador procura avaliar o nível de esforço e de interferência no empreendimento imobiliário referente à inclusão destes sistemas prediais. Sugere-se que este indicador seja avaliado por técnico competente. Quando o projeto do empreendimento já prevê estes sistemas prediais este indicador NÃO É APLICÁVEL.	
Intenção	Facilitar a adaptação futura do empreendimento, possibilitando o emprego de energia térmica solar, de água pluvial e/ou água cinza.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	E - Service Quality E4 - Flexibility and Adaptability E4.5 - Adaptability to future changes in type of energy supply	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de nenhum destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	-1
Prática Aceitável	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de pelo menos UM destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	0
Boa Prática	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de pelo menos DOIS destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	3
Melhor Prática	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão dos sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### *B.II.5) Uso de materiais duráveis*

A durabilidade dos materiais de construção influencia diretamente na vida útil da edificação, reduzindo o custo com manutenção e com a substituição dos materiais. Além da qualidade,

outros fatores como manutenção preventiva e uso adequado contribuem para a durabilidade dos materiais. Na fase de projeto esse indicador é mensurado com base nas especificações dos materiais. A vida útil é estimada de acordo com o projeto de norma PN 02:136.01.001-6:2007 (ABNT, 2007).

**Tabela 54** – Uso de materiais duráveis

Indicador	Percentual dos materiais, por custo, que ultrapassa a sua expectativa de vida útil, excetuando-se aqueles com função estrutural.			
Entendimento	Considera-se para este indicador os materiais que não têm função estrutural, como vedação, cobertura, instalações prediais, etc. Para empreendimentos residenciais toma-se como referência o projeto de norma que especifica o desempenho esperado dos componentes e sistemas.			
Intenção	Encorajar o uso de materiais que sejam considerados mais duráveis.			
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento.			
Indicador equivalente do SBTool 2007	B - Energy and Resource Consumption B4 - Materials B4.4 - Use of durable materials			
Documentação de referência	PN 02:136.01.001-6:2007			
Exigência legal?	N		Não mandatório	
Grau de importância				
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	
	Projeto			Pontuação
Prática Inaceitável	Percentual por custo dos materiais que ultrapassam a sua expectativa de vida útil, excetuando-se aqueles com função estrutural é:		2,6%	-1
Prática Aceitável			3%	0
Boa Prática			4%	3
Melhor Prática			5%	5
Pontuação atribuída:				
Resultado deste indicador:				

### *B.II.6) Desempenho do envelope da edificação*

Patologias nas fachadas das edificações também são comuns na RMR. Infiltrações de água e perda de aderência do revestimento são alguns dos problemas mais comuns. Assim, são necessárias especificações para execução e manutenção das fachadas, que contribuam para a redução destas diversas patologias, proporcionando melhor desempenho do envelope da edificação.

**Tabela 55** – Desempenho do envelope da edificação

Indicador	Projeto específico para construção e manutenção de fachadas.	
Entendimento	Estanqueidade à água, acúmulo de umidade, movimentações diferenciais do revestimento devido à variação de temperatura ou deformações na estrutura são alguns dos fatores que podem prejudicar o desempenho do envelope das edificações, reduzindo sua vida útil. Projetos específicos para a execução e manutenção das fachadas, elaborados por profissionais experientes, podem contribuir para a redução destas patologias, proporcionando um melhor desempenho das fachadas.	
Intenção	Assegurar a proposição de medidas para o envelope que aumentem a vida útil do empreendimento.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	E - Service Quality E6 - Maintenance of Operating Performance E6.1 - Maintenance of building envelope performance	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há especificação de materiais para a fachada ou cobertura, nem projeto para a sua execução ou manutenção.	-1
Prática Aceitável	São propostos materiais específicos para a construção das fachadas: substrato, revestimento e pintura.	0
Boa Prática	Além da especificação dos materiais, existe projeto específico para execução das fachadas, que considera estanqueidade e movimentação diferencial do revestimento.	3
Melhor Prática	Além da especificação dos materiais, existe projeto específico para execução e manutenção das fachadas, que considera estanqueidade e movimentação diferencial do revestimento.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

*B.II.7) Documentação entregue aos usuários do empreendimento*

Considera-se como documentação do empreendimento, além dos documentos legais (habite-se, escritura, etc.), o manual de operação e manutenção, incluindo informações sobre fornecedores e fabricantes de materiais e equipamentos e respectivas garantias, bem como, os desenhos as-built.

**Tabela 56** – Documentação entregue aos usuários do empreendimento

Indicador	Documentação entregue aos usuários do empreendimento.	
Entendimento	Para operação e manutenção do empreendimento imobiliário de forma adequada é fundamental o conhecimento das informações necessárias. Estas informações devem estar relacionadas em documentação específica, contendo inclusive garantias contratuais, especificações técnicas, e outras, com relação a edificações e seus componentes (materiais, equipamentos, máquinas, sistemas prediais, etc.). Esta documentação, denominada de manual de operação e manutenção, deve ser acompanhada com os projetos as-built do empreendimento e de um plano para a manutenção, e deve ser disponibilizada para o representante dos usuários.	
Intenção	Assegurar que a operação e manutenção sejam realizadas de forma eficiente.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	E - Service Quality E6 - Maintenance of Operating Performance E6.3 - Development and implementation of a maintenance management plan E6.5 - Retention of as-built drawings and documentation E6.6 - Provision and maintenance of a building log	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não está previsto a entrega de nenhuma documentação aos usuários do empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção do empreendimento ao seu síndico (ou outro representante da comunidade).	0
Boa Prática	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção do empreendimento, bem como cópia dos projetos as-built ao síndico (ou outro representante da comunidade).	3
Melhor Prática	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção, cópia dos projetos as-built, e plano de manutenção do empreendimento ao síndico (ou outro representante da comunidade).	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

### **B.III) Viabilidade técnica e financeira**

As alternativas técnicas que podem contribuir para a sustentabilidade do empreendimento são usualmente inovadoras na indústria da construção. Uso de energia renovável, reaproveitamento de água, emprego de materiais com menor impacto ambiental, eficiência no



uso de energia, entre outros exemplos, podem exigir recursos financeiros significativos. E ainda, por serem soluções de projeto não convencionais, tende-se a não aceitá-las por serem previamente consideradas inviáveis do ponto de vista técnico e econômico.

Com este subconjunto de indicadores espera-se incentivar o emprego destas alternativas, através da realização de estudos de viabilidade técnica e financeira de suas aplicações no empreendimento imobiliário e da análise comparativa de custos entre as opções de projeto. Nestes estudos de viabilidade inserem-se a realização de simulações computacionais para projetos mais eficientes (sustentáveis) de iluminação natural e artificial, ventilação, refrigeração e acústica.

#### *B.III.1) Realização de estudos técnico-financeiros*

Este indicador avalia na fase de projeto a realização de estudos técnico-financeiros que fundamentem as escolhas de um empreendimento imobiliário mais sustentável. Entre estes estudos destacam-se: projetos mais eficientes (ao menos iluminação natural e artificial, e ventilação, com base em simulações computacionais específicas), uso de energia renovável, uso de água pluvial e reaproveitamento de água cinza. A intenção deste indicador é induzir soluções de projeto mais sustentáveis, sem que sejam previamente descartadas sem fundamentação técnica ou financeira.

**Tabela 57** – Realização de estudos técnico-financeiros

Indicador	Realização de estudos técnico-financeiros.	
Entendimento	Antes da aplicação de uma determinada solução de projeto (especialmente aquela mais inovadora e não convencional), mesmo se considerada mais sustentável, convém que sejam realizados estudos que a fundamentem. Este indicador pretende evitar que soluções de projeto mais sustentáveis sejam previamente descartadas sem fundamentação técnica ou financeira.	
Intenção	Garantir medidas para realização de estudos que fundamentem projetos mais sustentáveis.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A2 - Project Planning A2.1 - Feasibility of use of renewables	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem recursos para a realização de estudos técnico-financeiros para projetos mais sustentáveis.	-1
Prática Aceitável	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural.	0
Boa Prática	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural. Projeto de instalação elétrica mais eficiente (mais sustentável), com base em simulações computacionais específicas.	3
Melhor Prática	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural. Projeto de instalação elétrica mais eficiente (mais sustentável), com base em simulações computacionais específicas. Estudo de viabilidade para uso de energia solar, reuso de água servida e uso de água pluvial.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

*B.III.2) Variação percentual no custo de construção de um empreendimento mais sustentável*

Edificação mais sustentável e financeiramente viável consiste num desafio para a indústria da construção, especialmente no caso de habitações de interesse social, tradicionalmente carente de recursos financeiros. Entretanto, discute-se atualmente se uma solução mais sustentável é necessariamente mais onerosa, principalmente se forem considerados os benefícios ao longo

da vida útil do empreendimento. Outro argumento nesta discussão consiste em identificar o quanto o mercado imobiliário estaria disposto a pagar por um projeto mais sustentável.

É importante destacar que aspectos de sustentabilidade agregam valores ao empreendimento que transcendem aqueles exclusivamente financeiros associados a sua construção, por exemplo, a redução dos impactos ambientais negativos que pode ser comercialmente explorado como diferencial de mercado numa sociedade cada vez mais conscientizada. Este indicador avalia a variação no custo de construção de um empreendimento mais sustentável comparando-o com seu projeto convencional. O objetivo é incentivar o emprego de soluções de projeto e de construção mais sustentáveis e ao mesmo tempo compatíveis com o mercado imobiliário.

**Tabela 58** – Variação percentual no custo de construção de um empreendimento mais sustentável

Indicador	Acréscimo percentual de custo de construção mais sustentável em relação ao custo de construção convencional.		
Entendimento	Quantificar o custo de construção de um empreendimento mais sustentável, em comparação com seu projeto convencional consiste numa iniciativa que respalda o emprego ou não das soluções consideradas mais sustentáveis. Adota-se que o custo de construção de conjuntos habitacionais de interesse social mais sustentável não exceda 10% do custo de construção convencional.		
Intenção	Incentivar a utilização de soluções mais sustentáveis compatíveis com o mercado imobiliário.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic Aspects F2 - Cost and Economics F2.2 - Minimization of construction cost		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	A relação percentual entre o acréscimo de custo de construção do empreendimento mais sustentável e o custo de construção do empreendimento convencional corresponde a:		12%
Prática Aceitável			10%
Boa Prática			4%
Melhor Prática			0%
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

## **C) Indicadores com ênfase na dimensão social**

Os indicadores sociais foram divididos em sete subconjuntos, assim distribuídos: Localização do empreendimento; Acessibilidade; Integração social e educação ambiental; Segurança; Privacidade; e Preservação da cultura local.

### **C.I) Localização do empreendimento**

Este subconjunto de indicadores avalia a adequação da área destinada ao empreendimento quanto à proximidade a centros de comerciais, escolares, médicos, culturais, e outros. Entende-se que a proximidade a estes centros favorece a qualidade de vida, facilitando o acesso a hospitais, escolas, lazer e aos bens de consumo. Para usuários de habitações de interesse social, esta prerrogativa contribui também para reduzir custos com transporte.

No passado orientava-se a construção de conjuntos habitacionais de interesse social a áreas distantes de centros urbanos. Acreditava-se que a disponibilidade de terrenos com capacidade para atender a grande demanda por habitação e de baixo valor justificavam esta iniciativa. Por outro lado, a experiência mostra que a distancia aos centros urbanos dificulta o acesso ao mercado de trabalho e a serviços básicos, como atendimento médico, escolas, bens de consumo, lazer, entre outros, fazendo com que o custo com transporte aumente significativamente. Estas limitações contribuíram para reduzir o interesse por residências nestas áreas, dificultando a fixação das famílias de baixa renda na nova moradia, uma vez que apenas a disponibilização de moradia não garante o desenvolvimento das áreas, nem o atendimento das demais necessidades dos usuários. Ou seja, é necessária toda uma rede de infra-estrutura para a fixação dessas famílias nessas novas áreas.

#### *C.I.1) Proximidade a centro comercial básico*

Este indicador mensura a proximidade do empreendimento imobiliário a áreas de comercio, no intuito de facilitar o acesso a bens de consumo, como mercado, farmácia, padaria, etc.

**Tabela 59** – Proximidade a centro comercial básico

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento e centro comercial básico.		
Entendimento	Entendem-se como centro comercial básico um ou mais estabelecimentos que comercializem, isoladamente ou em conjunto, produtos de consumo básico. Toma-se como base para centro comercial a existência, no mínimo, dos seguintes tipos de negócio: mercado, farmácia e padaria. A proximidade a estes centros é definida em função da existência destes tipos de negócios em um determinado raio de distância a partir dos limites do empreendimento.		
Intenção	Incentivar a localização do empreendimento próxima a centros comerciais básicos.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.8 - Proximity to commercial and cultural facilities		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhum estabelecimento comercial básico no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos UM tipo estabelecimento comercial no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos DOIS tipos de estabelecimentos comerciais no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos TRÊS tipos de estabelecimentos comerciais no raio de:	1000	5
		Pontuação atribuída:	
		Resultado deste indicador:	

### *C.1.2) Proximidade a centro médico*

Este indicador avalia a proximidade do empreendimento imobiliário a centros de saúde, no intuito de facilitar o acesso a atendimento clínico, ambulatorial, odontológico ou hospitalar, por exemplo, postos de saúde, hospitais, etc. Considera-se também como centro médico uma Unidade de Saúde da Família (USF), que proporciona atendimento emergencial e odontológico, principalmente para população de baixa renda.

**Tabela 60** – Proximidade a centro médico

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento e postos de saúde pública.		
Entendimento	Entende-se como centro médico um ou mais postos de saúde pública que, isoladamente ou em conjunto, disponibilizem, no mínimo, os seguintes tipos de atendimentos médicos: ambulatorial, emergencial e odontológico. A proximidade a estes centros é definida em função da existência destes postos de saúde em um determinado raio de distância a partir dos limites do empreendimento.		
Intenção	Incentivar a localização do empreendimento próxima a postos de saúde.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional de interesse social.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhum posto de saúde pública no raio de:		3400
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, UM tipo de atendimento médico no raio de:		3000
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, DOIS tipos de atendimento médico no raio de:		1800
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, TRÊS tipos de atendimento médico no raio de:		1000
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

### *C.I.3) Proximidade a centro educacional*

Este indicador avalia a proximidade do empreendimento imobiliário a centros de ensino, no intuito de facilitar o acesso à educação básica e capacitação profissional, por exemplo, escolas, faculdades, etc. No caso de habitações de interesse social é importante a proximidade a escolas públicas, como forma de estimular o acesso ao ensino.

**Tabela 61 – Proximidade a centro educacional**

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento a centros educacionais básicos.		
Entendimento	Entende-se como centro educacional uma ou mais escolas, públicas ou não, que disponibilizem, isoladamente ou em conjunto, no mínimo, os seguintes tipos de ensino: educação infantil (ou creche), fundamental (1 e/ou 2) e médio. A proximidade a estes centros é definida em função da existência destas escolas em um determinado raio de distância a partir dos limites do empreendimento.		
Intenção	Incentivar a localização do empreendimento próxima a centros educacionais.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional de interesse social.		
Indicador equivalente do SBTool 2007			
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhuma escola pública para ensino pré-escolar, fundamental ou médio no raio de:		3400
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, UM tipo de ensino no raio de:		3000
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, DOIS tipos de ensino no raio de:		1800
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, TRÊS tipos de ensino no raio de:		1000
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

*C.I.4) Proximidade a opções de entretenimento cultural*

Este indicador mensura a proximidade do empreendimento imobiliário a opções de lazer e entretenimento cultural, como, cinema, sala/parque para exposições, teatro, etc.

**Tabela 62** – Proximidade a opções de entretenimento cultural

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento e estabelecimentos culturais.		
Entendimento	Entendem-se como estabelecimentos culturais um ou mais estabelecimentos que disponibilizem, isoladamente ou em conjunto, no mínimo, as seguintes opções de entretenimento cultural: cinema, sala/parque para exposições e teatro. A proximidade a estes centros é definida em função da existência destas opções de entretenimento cultural em um determinado raio de distância a partir dos limites do empreendimento.		
Intenção	Incentivar a localização do empreendimento próxima a centros culturais.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.8 - Proximity to commercial and cultural facilities		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhuma opção de entretenimento cultural no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos UMA opção de entretenimento cultural no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos DUAS opções de entretenimento cultural no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos TRÊS opções de entretenimento cultural no raio de:	1000	5
		Pontuação atribuída:	
		Resultado deste indicador:	

### *C.I.5) Proximidade a espaço público verde*

Este indicador mensura a proximidade do empreendimento imobiliário a espaços públicos apropriados a práticas de atividades físicas, esportes, ou qualquer outra atividade de lazer ou que promova maior integração social, por exemplo, praças, parques, bosques, etc.



**Tabela 63** – Proximidade a espaço público verde

Indicador	Distância entre os limites do empreendimento e o espaço público verde mais próximo.		
Entendimento	Entende-se como espaço público verde as áreas abertas e com livre acesso ao público, preferencialmente arborizadas, destinadas a atividades físicas e de lazer, como praças, parques ou bosques.		
Intenção	Incentivar a localização do empreendimento próxima a espaços públicos verdes.		
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A1 - Site Selection A1.9 - Proximity to public recreation areas and facilities		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	Distância entre os limites do empreendimento e o espaço público verde mais próximo é:		1050
Prática Aceitável			1000
Boa Prática			850
Melhor Prática			750
Pontuação atribuída:			
Resultado deste indicador:			

## C.II) Acessibilidade

Este subconjunto de indicadores é orientado a adequação do empreendimento imobiliário a pessoas com mobilidade reduzida ou com deficiência visual. Condições de acessibilidade são avaliadas nas áreas comuns e privativas do empreendimento, tendo com base prescrições legais e normativas vigente. No intuito de facilitar a medição, as diversas condições de acessibilidade foram desmembradas em indicadores separados. Para a avaliação toma-se como base, principalmente, a NBR 9050:2004 (ABNT, 2004) e o estatuto do idoso (BRASIL, 2003).

*C.II.1) Calçada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes*

**Tabela 64** – Calçada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes

Indicador	Calçada adequada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Entendimento	A calçada considerada adequada é aquela que proporciona a circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação de calçadas a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras Lei das calçadas (Lei municipal de Recife n 16.689) NBR 9050:2004 Estatuto do idoso (Lei Federal 10.741/2003)	
Exigência legal?	Sim	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Calçada NÃO adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais.	0
Boa Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais. Os equipamentos urbanos, situados nas calçadas, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais. Não há interferência dos equipamentos urbanos no trajeto reto. TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas) são atendidos.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

## C.II.2) Calçada para circulação de pessoas com deficiência visual

**Tabela 65** – Calçada para circulação de pessoas com deficiência visual

Indicador	Calçada adequada para circulação de pessoas portadoras de deficiência visual.	
Entendimento	A calçada considerada adequada é aquela que proporciona a circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação de calçadas a pessoas com deficiência visual (cegueira).	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras Lei das calçadas (Lei municipal de Recife n 16.689) NBR 9050:2004	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Calçada NÃO adequada para circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais. Os equipamentos urbanos, situados na calçada, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais e atende a TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas). Não há interferência dos equipamentos urbanos no trajeto reto.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

*C.II.3) Circulação horizontal para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida - Áreas comuns*

**Tabela 66** – Circulação horizontal para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida – áreas comuns

Indicador	Circulação horizontal, em áreas comuns internas e externas, adequadas para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Entendimento	A circulação horizontal considerada adequada é aquela que proporciona a locomoção de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação da circulação horizontal a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras NBR 9050:2004 Estatuto do idoso (Lei Federal 10.741/2003)	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Circulação horizontal nas áreas comuns, internas e externas, NÃO está adequada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto. TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas) são atendidos.	5
		Pontuação atribuída:
		Resultado deste indicador:

*C.II.4) Circulação horizontal para locomoção de pessoas com deficiência visual  
- Áreas comuns*

**Tabela 67** – Circulação horizontal para locomoção de pessoas com deficiência visual – áreas comuns

Indicador	Circulação horizontal, em áreas comuns internas e externas, adequada à locomoção de pessoas com deficiência visual (cegueira).	
Entendimento	A circulação horizontal considerada adequada é aquela que permite a locomoção horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação da circulação horizontal a pessoas com deficiência visual (cegueira), em áreas comuns internas e externas.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras NBR 9050:2004	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação horizontal nas áreas comuns, internas ou externas, NÃO está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais e com TODOS os requisitos da documentação de referência (inclusive normas técnicas). Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

*C.II.5) Circulação vertical para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida - Áreas comuns*

**Tabela 68** – Circulação vertical para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida – áreas comuns

Indicador	Circulação vertical, em áreas comuns, adequada a locomoção de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Entendimento	A circulação vertical considerada adequada é aquela que permite a locomoção de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação da circulação vertical a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência (fases de Projeto e Ocupação)	Código de obras NBR 9050:2004 Estatuto do idoso (Lei Federal 10.741/2003)	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, NÃO está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, atendendo as exigências legais e TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

*C.II.6) Circulação vertical para locomoção de pessoas com deficiência visual - Áreas comuns*

**Tabela 69** – Circulação vertical para locomoção de pessoas com deficiência visual – áreas comuns

Indicador	Circulação vertical, em áreas comuns, adequada a locomoção de pessoas com deficiência visual (cegueira).	
Entendimento	A circulação vertical considerada adequada é aquela que permite a locomoção vertical de pessoas com deficiência visual (cegueira), com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação da circulação vertical a pessoas com deficiência visual (cegueira), em áreas comuns internas e externas.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras NBR 9050:2004	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, NÃO está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira), atendendo as exigências legais e TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

*C.II.7) Banheiros das áreas comuns adequados a pessoas com mobilidade reduzida*

**Tabela 70** – Banheiros das áreas comuns adequados a pessoas com mobilidade reduzida

Indicador	Existência de banheiro, em áreas comuns, adequado a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Entendimento	Banheiro adequado é aquele que possibilita o acesso e a sua utilização por pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, com autonomia e segurança. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas.	
Intenção	Incentivar a adequação de banheiros públicos a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário (onde há disponibilização de banheiro de uso público).	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras NBR 9050:2004 Estatuto do idoso (Lei Federal 10.741/2003)	
Exigência legal?	S	Mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há banheiro, nas áreas comuns internas e externas, adequado a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	Os banheiros, nas áreas comuns internas e externas, estão adequados a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais, inclusive em número.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	Os banheiros, nas áreas comuns internas e externas, estão adequados a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais e atendendo TODOS os requisitos da documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
		Pontuação atribuída:
		Resultado deste indicador:



### C.II.8) Área privativa adequada a pessoas com mobilidade reduzida

**Tabela 71** – Área privativa adequada a pessoas com mobilidade reduzida

Indicador	Adequação da área privativa a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Entendimento	No caso de empreendimentos habitacionais com unidades destinadas a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, adequar estas unidades a estes usuários. Toma-se como referência a legislação e normas técnicas. O indicador refere-se a todas as unidades destinadas a pessoas com mobilidade reduzida.	
Intenção	Incentivar a adequação das unidades habitacionais a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário habitacional.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.2 - Access for physically handicapped persons	
Documentação de referência	Código de obras NBR 9050:2004 Estatuto do idoso (Lei Federal 10.741/2003)	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Unidade habitacional sem nenhuma adaptação específica a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	A unidade habitacional é adaptada a pessoas com mobilidade reduzida (circulação, portas, banheiro e demais dependências).	0
Boa Prática	Circulação e portas adaptados a cadeirantes e demais dependências adaptadas a pessoas com mobilidade reduzida.	3
Melhor Prática	A unidade habitacional é adaptada a pessoas cadeirantes (circulação, portas, banheiro e demais dependências).	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

### C.III) Integração social e educação ambiental

Este subconjunto de indicadores visa o incentivo a integração social e formação da consciência sócio-ambiental dos usuários. Verifica-se a existência de meios e de infraestrutura no empreendimento imobiliário que contribua para a boa convivência e socialização entre os seus usuários.

### C.III.1) Ambiente para eventos sociais

Este indicador prevê, no empreendimento imobiliário, ambientes específicos e apropriados a realização de eventos que promovam a socialização entre seus usuários, por exemplo, reuniões diversas, confraternizações e acontecimentos artístico-culturais, visando valorizar a convivência social comunitária.

**Tabela 72** – Ambiente para eventos sociais

Indicador	Existência e adequação de ambiente para a realização de eventos do interesse dos usuários que contribuam para a boa convivência e socialização.	
Entendimento	Eventos como confraternizações, festas, apresentações artístico-culturais, reuniões diversas ou outros que favorecem a socialização dos usuários do empreendimento. O espaço físico destinado a estes eventos é considerado adequado quando suas dimensões, localização e infra-estrutura oferecem condições apropriadas aos eventos aos quais se destina e ao número de usuários, com condições mínimas de conforto e segurança.	
Intenção	Promover a boa convivência e socialização entre os usuários.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário habitacional.	
Indicador equivalente do SBTool 2007		
Documentação de referência	Código de obras	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	NÃO existe área física, coberta ou não, que permita a sua utilização para a realização de qualquer tipo de evento que favoreça a socialização dos usuários.	-1
Prática Aceitável	Existe área física, NÃO coberta, destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários.	0
Boa Prática	Existe área física coberta destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários, com disponibilização de banheiro público.	3
Melhor Prática	Existe área física coberta destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários, com disponibilização de banheiro público e de infra-estrutura para apoio a serviço de copa e cozinha.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

### C.III.2) Área para atividades físicas

Este indicador prevê, no empreendimento imobiliário, áreas específicas e apropriadas à realização de atividades físicas ou esportivas, individuais ou coletivas, por exemplo, campo de futebol, quadra esportiva, equipamentos para exercícios físicos (ginástica) etc. Esta opção também estimula a boa convivência e inserção social dos usuários.

**Tabela 73** – Área para atividades físicas

Indicador	Existência e adequação de área para atividades físicas.	
Entendimento	A área é considerada adequada quando suas dimensões, localização e infraestrutura oferecem condições mínimas apropriadas às práticas físicas e esportivas as quais se destina (futebol, voleibol, ginástica, natação, etc.) e ao número de usuários, com condições mínimas de conforto e segurança.	
Intenção	Incentivar a prática de atividades físicas, como alternativa para promoção de uma vida mais saudável, da boa convivência e de inserção social.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.3 - Encouragement of walking A3.6 Provision of project green space	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe área física que possibilite a sua utilização para a prática de atividades físicas.	-1
Prática Aceitável	Existe área aberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de campo de areia.	0
Boa Prática	Existe área aberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de equipamentos para ginástica e também campo de areia.	3
Melhor Prática	Existe área coberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de equipamentos para ginástica e também campo de areia.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### C.III.3) Área para lazer infantil

Este indicador prevê, no empreendimento imobiliário, áreas específicas e apropriadas ao lazer infantil, por exemplo, sala ou parque para recreação, brinquedos, etc. Esta opção também estimula a boa convivência e inserção social dos usuários.

**Tabela 74** – Área para atividades físicas

Indicador	Existência e adequação de área para convivência e lazer infantil.	
Entendimento	Área física destinada à convivência e lazer de crianças. Esta área é considerada adequada quando suas dimensões, localização e infra-estrutura oferecem condições mínimas apropriadas às práticas de lazer as quais se destina e ao número de usuários, e com condições mínimas de conforto e segurança.	
Intenção	Promover o lazer e a convivência entre as crianças.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário residencial.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	A - Site Selection, Project Planning and Development A3 - Urban Design and Site Development A3.3 - Encouragement of walking A3.6 Provision of project green space	
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe área física que possibilite a sua utilização como área de lazer infantil.	-1
Prática Aceitável	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia).	0
Boa Prática	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia) com equipamentos para diversão (exemplo: escorrego, balanço, etc.).	3
Melhor Prática	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia) com equipamentos para diversão (exemplo: escorrego, balanço, etc.). Também é disponibilizada área coberta para apoio as atividades de lazer infantil e proteção contra intempéries.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### C.III.4) Educação sócio-ambiental dos usuários

Este indicador prevê, no empreendimento imobiliário, meios específicos e apropriados a formação sócio-ambiental dos seus usuários. Alternativas como o uso racional de energia e de

água, reciclagem de resíduos, entre outras exigem conscientização dos usuários para que, de fato, sejam empregadas com eficácia. Este indicador adquire importância singular no caso de habitações de interesse social, uma vez que os usuários, normalmente, não apresentam experiência em convivência em condomínio; e a baixa escolaridade também dificulta sobremaneira o emprego de boas práticas de convivência coletiva.

**Tabela 75** – Educação sócio-ambiental dos usuários

Indicador	Programa ou plano para sensibilização dos usuários.	
Entendimento	O programa de sensibilização dos usuários do empreendimento contempla as questões sócio-ambientais, a conscientização sobre o uso racional de energia e de água, e boas práticas de socialização e de uso e manutenção das áreas privadas e coletivas.	
Intenção	Garantir um nível mínimo de consciência sócio-ambiental a todos os usuários.	
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário residencial de interesse social.	
Indicador equivalente do SBTool 2007		
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento.	0
Boa Prática	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento, com metas e prazos bem definidos.	3
Melhor Prática	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento, com metas e prazos bem definidos, e com indicadores de acompanhamento do desempenho.	5
		Pontuação atribuída:
		Resultado deste indicador:

#### **C.IV) Segurança**

Este subconjunto de indicadores mensura as medidas que promovam a segurança do empreendimento aos usuários. As iniciativas relacionadas a segurança contra entrada de pessoas não autorizadas, infelizmente, decorrem do alto índice de violência e criminalidade na

RMR.

#### C.IV.1) Guarita de segurança

Em casos de empreendimentos habitacionais fechados (condomínio) convém adotar um sistema de controle para entrada e saída de pessoas e veículos, com objetivo de proporcionar maior segurança aos seus usuários. Este indicador avalia a existência e adequação de guarita de segurança com esta finalidade.

**Tabela 76** – Guarita de segurança

Indicador	Existência e adequação de guarita para controle de entrada de pessoas e veículos.	
Entendimento	Área física destinada a funcionar como guarita para o controle eficaz do acesso de pessoas e veículos. Esta área é considerada adequada quando suas dimensões, aberturas, localização e infra-estrutura permitem as condições apropriadas ao controle eficaz do acesso autorizado de pessoas e veículos, e condições mínimas de conforto e segurança aos seus ocupantes.	
Intenção	Garantir a segurança contra a entrada de terceiros ao empreendimento.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário fechado (condomínial).	
Indicador equivalente do SBTTool 2007		
Documentação de referência	Código de obras	
Exigência legal?	S	Mandatário
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe guarita de segurança.	-1
Prática Aceitável	Existe área física destinada a funcionar como guarita de segurança, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	Existe área física para guarita de segurança, de acordo com as exigências legais, com disponibilização de banheiro para os usuários e infra-estrutura que possibilite a instalação de sistema de comunicação interna (interfone).	3
Melhor Prática	Existe área física para guarita de segurança, de acordo com as exigências legais, com disponibilização de banheiro para os usuários e infra-estrutura que possibilite a instalação de sistema para comunicação interna (interfone) e externa com a polícia militar (exemplo: radio de comunicação).	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### C.IV.2) Sistema de segurança contra entrada de terceiros

Sistemas de interfones, para comunicação interna, e de rádio de comunicação, para contato direto com a polícia (prática já usual em condomínios na RMR) são exemplos de sistema de segurança contra entrada não autorizada de terceiros no condomínio. Este indicador avalia o emprego de sistemas similares no empreendimento imobiliário.

**Tabela 77** – Sistema de segurança contra entrada de terceiros

Indicador	Existência e adequação de meios para segurança contra a entrada de terceiros.	
Entendimento	Existência de meios para monitoramento regular da entrada e saída de pessoas ao empreendimento. Estes meios são considerados adequados quando possibilitam o controle eficaz do acesso de pessoas e possibilita o contato com a polícia, quando necessário. Toma-se como referência um sistema de comunicação, interno e externo, e pressupõe-se a existência de infra-estrutura apropriada (guarita).	
Intenção	Garantir o controle da entrada de estranhos ao empreendimento.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário fechado (condomínial).	
Indicador equivalente do SBTool 2007		
Documentação de referência		
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem meios para controle e autorização do acesso de terceiros ao empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe sistema de comunicação individual (interfone externo) para controle do acesso a unidade habitacional.	0
Boa Prática	Existe sistema de comunicação interno (interfone) com a guarita e entre as unidades habitacionais.	3
Melhor Prática	Existe sistema de comunicação interno (interfone) com a guarita e entre unidades habitacionais, e sistema para comunicação direta com a polícia via rádio de comunicação exclusivo.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### C.IV.3) Segurança em situação de incêndio

Este indicador está relacionado com medidas que contribuem para a redução da probabilidade de ocorrência de incêndio e, em caso de incêndio, para minimização de danos aos usuários, à

propriedade e à vizinhança imediata do empreendimento. Toma-se como base de referência o projeto de norma PN 02:136.01.001-6:2007 (ABNT, 2007) e o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico de Pernambuco – COSCIPE (PERNAMBUCO, 1996).

**Tabela 78** – Segurança em situação de incêndio

Indicador	Existência e adequação de medidas para segurança em situação de incêndio.	
Entendimento	Tomam-se como referência a legislação e normas técnicas relativas à proteção em situações de incêndio. Entretanto admitem-se outras medidas adicionais para a segurança dos usuários e do empreendimento nestas situações.	
Intenção	Assegurar a segurança dos usuários e do empreendimento em situações de incêndios.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTTool 2007		
Documentação de referência	Código de obras Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIPE) PN 02:136.01.001-6:2007	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Sistema de combate e demais especificações para situações de incêndio NÃO atendem a legislação.	-1
Prática Aceitável	Existe APENAS sistema de combate a incêndio de acordo com as especificações exigidas pela legislação.	0
Boa Prática	Além das exigências legais, os materiais de revestimento apresentam maior resistência ao fogo.	3
Melhor Prática	Além das exigências legais e dos materiais de revestimento com maior resistência ao fogo, são previstas medidas de proteção da estrutura, conforme projeto estrutural específico para situação de incêndio.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

## C.V) Privacidade

Entende-se que medidas que favorecem a privacidade dos usuários nos empreendimentos imobiliários contribuem para a qualidade de vida, principalmente no caso de habitações. Este subconjunto de indicadores mensura o nível de privacidade proporcionada pelo empreendimento aos seus usuários.

### C.V.1) Privacidade na unidade habitacional



Em áreas em que as edificações habitacionais estão muito próximas umas das outras, ficam mais relevantes os aspectos relacionados à privacidade dos moradores. Este é o caso da RMR, que se caracteriza como uma região com significativa densidade de edificações. Obedecendo aos recuos estabelecidos na legislação, o posicionamento das aberturas e o emprego de tipos de janelas e vidros mais apropriados podem proporcionar um melhor nível de privacidade, principalmente em salas e quartos, consideradas como as áreas da habitação que exigem maior privacidade.

**Tabela 79** – Privacidade na unidade habitacional

Indicador	Privacidade na unidade habitacional em função da proximidade de edificações vizinhas (recuos).	
Entendimento	A privacidade nas unidades habitacionais sofre influência da proximidade das edificações vizinhas. Esta proximidade é considerada adequada quando restringe a níveis aceitáveis a visualização do interior das unidades habitacionais. Como distância mínima toma-se como referência os recuos previstos na legislação. Outros meios também podem favorecer a privacidade, por exemplo: posicionamento das aberturas, emprego de janelas e vidros apropriados, existências de elementos externos (vegetação), etc.	
Intenção	Incentivar a privacidade das unidades habitacionais.	
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.5 - Visual privacy from the exterior in principal areas of dwelling units	
Documentação de referência	Código de obras Lei do Plano para Regularização de Zonas Especiais de Interesse Social (Lei do PREZEIS)	
Exigência legal?	S	Mandatário
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Os recuos da edificação NÃO atendem aos limites estabelecidos pela legislação.	-1
Prática Aceitável	Os recuos da edificação atendem aos limites estabelecidos pela legislação.	0
Boa Prática	As edificações proporcionam privacidade às áreas de maior permanência (salas e quartos), seja pelo afastamento maior do que o exigido ou por outros meios, como: posicionamento, tipos das aberturas, ou outro.	3
Melhor Prática	As edificações proporcionam privacidade <u>em todos ambientes internos</u> , seja pelo afastamento maior do que o exigido ou por outros meios, como: posicionamento, tipos das aberturas, ou outro.	5
Pontuação atribuída:		
Resultado deste indicador:		

### C.V.2) Área externa privativa

Este indicador corresponde à disponibilização de uma área térrea (solo natural) privativa a cada unidade habitacional do empreendimento habitacional, portanto, aplicam-se aqueles empreendimentos cuja edificação seja unifamiliar e isolada. Entende-se que esta opção para habitações de interesse social não só favorece a qualidade de vida (área verde: jardim, arborização, etc.) como também oferece a possibilidade de cultivo de hortaliças e frutas para consumo e comercialização. Admite-se como prática aceitável que a áreas externa privativa seja equivalente a um quarto da área construída.

**Tabela 80** – Área externa privativa

Indicador	Percentual de área externa privativa com relação à área útil construída da unidade habitacional.		
Entendimento	Existência de área externa privativa, que pode ser empregada como quintal, para jardinagem ou cultivo de frutas e hortaliças.		
Intenção	Incentivar o uso de áreas de solo natural privativas para jardinagem e cultivo de frutas e hortaliças.		
Aplicabilidade	Empreendimento imobiliário habitacional unifamiliar e isolado.		
Indicador equivalente do SBTool 2007	F - Social and Economic aspects F1 - Social Aspects F1.4 - Access to private open space from dwelling units		
Documentação de referência			
Exigência legal?	N		Não mandatório
Grau de importância			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de área externa (solo natural) privativa, em relação à área útil construída da unidade habitacional:	18%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		46%	3
Melhor Prática		60%	5
		Pontuação atribuída:	
		Resultado deste indicador:	

### C.VI) Preservação da cultura local

Este subconjunto de indicadores avalia o empreendimento imobiliário em função da sua contribuição à preservação da herança e dos valores culturais locais em edificações já existentes, consideradas como patrimônio histórico.

### C.VI.1) Manutenção da herança histórica e cultural

Alguns empreendimentos imobiliários específicos são projetados em terrenos nos quais existem construções de valor histórico e cultural (sítios históricos, por exemplo). Nestes casos, o projeto do empreendimento deve prevê a preservação da herança histórico-cultural já existente, independente da iniciativa do poder público nesta preservação.

**Tabela 81** – Manutenção da herança história e cultural

Indicador	Manutenção da herança histórica e cultural local.	
Entendimento	Os empreendimentos imobiliários situados em terrenos nos quais existam construções de valor histórico ou cultural devem preservar a herança histórico-cultural já existente. Espera-se que sejam previstas ações específicas para a preservação do patrimônio histórico e cultural situado no local do empreendimento. Sugere-se que este indicador seja avaliado por profissional competente, uma vez que o entendimento de patrimônio histórico ou cultural independe do tombamento oficial pelos órgãos públicos.	
Intenção	Preservar os patrimônios históricos e culturais existente.	
Aplicabilidade	Todo tipo e porte de empreendimento imobiliário.	
Indicador equivalente do SBTool 2007	G - Cultural and Perceptual Aspects G1 - Culture & Heritage G1.1 - Relationship of design with existing streetscape G1.2 - Compatibility of urban design with local cultural values G1.3 - Maintenance of heritage value of existing facilities	
Documentação de referência	Código de obras Regulamentações do IPHAN	
Exigência legal?	N	Não mandatório
Grau de importância		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O projeto do empreendimento DESTRÓI a herança histórica ou cultural existente no local onde será construído.	-1
Prática Aceitável	O projeto do empreendimento CONTEMPLA ações específicas para a recuperação do patrimônio histórico-cultural existente no local onde será construído, de acordo com a documentação de referência.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	O projeto do empreendimento CONTEMPLA ações específicas para a recuperação do patrimônio histórico-cultural existente no local onde será construído, de acordo com a documentação de referência, possibilitando inclusive o acesso ao público para visitas.	5
	Pontuação atribuída:	
	Resultado deste indicador:	

Com a definição dos indicadores, o próximo passo é a aplicação para validação dos mesmos. Porém, antes é mostrada uma visualização geral de todos indicadores em quadros resumo, indicando os indicadores adaptados da SBTool (cor preta) e os indicadores acrescentados (cor vermelha) – Quadros 2, 3 e 4.

**Quadro 2 – Indicadores sociais**

<b>Categorias</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade Social</b>
Localização do empreendimento	Proximidade a centro comercial básico Proximidade a centro médico Proximidade a centro educacional Proximidade a opções de entretenimento cultural Proximidade a espaço público verde
Acessibilidade	Calçada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes Calçada para circulação de pessoas com deficiência visual Circulação horizontal para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida – Áreas comuns Circulação horizontal para locomoção de pessoas com deficiência visual – Áreas comuns Circulação vertical para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida – Áreas comuns Circulação vertical para locomoção de pessoas com deficiência visual – Áreas comuns 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 sócio-ambiental dos usuários
Segurança	Guarita de segurança Sistema de segurança contra entrada de terceiros Segurança em situação de incêndio
Privacidade	Privacidade na unidade habitacional Área externa privativa
Preservação da cultura local	Manutenção da herança histórica e cultural

**Quadro 3 – Indicadores ambientais**

<b>Categorias</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade Ambiental</b>
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 d'água
	Proximidade do sistema final de esgoto a reservatórios d'água
	Aproveitamento de áreas comprometida ambientalmente
Planejamento de projeto	Nível de recuperação de área comprometida ambientalmente
	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
Infra-estrutura 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
Racionalização dos recursos naturais	Redução de consumo do clínquer
	Consumo de água tratada
	Consumo de energia elétrica
	Consumo de energia renovável gerada no próprio empreendimento
Paisagismo	Quantidade de efluentes líquidos gerados
	Área comum destinada a solo natural com paisagismo
	Paisagismo com plantas nativas
Conforto ambiental	Arborização para sombreamento de fachadas
	Ilha de calor – pisos
	Ilha de calor – coberta
	Transmitância térmica das paredes externas
	Transmitância térmica da cobertura
	Ventilação natural
	Orientação da edificação
	Redução do ruído externo
Redução do ruído interno	
	Iluminação natural
	Iluminação artificial

**Quadro 4 – Indicadores econômicos**

<b>Categorias</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade Econômica</b>
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
Planejamento e desempenho a longo prazo	Custo com uso e manutenção
	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
Viabilidade técnica e financeira	Desempenho do envelope da edificação
	Documentação entregue aos usuários do empreendimento
	Realização de estudos técnico-financeiros
	Variação percentual no custo de construção de um empreendimento mais sustentável

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação seguirá como base o método descrito nos capítulos anteriores. Os objetos analisados são dois importantes projetos de habitação de interesse social das Prefeituras Municipais de Olinda (PMO) e de Recife (PMR). O projeto é conhecido pelo nome de Residenciais V8 e V9, em Olinda, e Abençoada por Deus, em Recife.

Durante a avaliação da matriz de indicadores por parte dos técnicos e gestores da PMO e da PMR alguns dados sobre os empreendimentos foram fornecidos de forma verbal, mas a maior parte foi baseada na documentação e projetos, quantitativos e especificações entregues, embora não tenham sido fornecidos os custos detalhados envolvidos no orçamento.

A seguir estão detalhadas as avaliações dos dois projetos.

### 7.1 Resultados obtidos dos Residenciais V8 e V9 - Olinda

#### A) Indicadores com ênfase na dimensão ambiental

##### A.I) Área destinada ao empreendimento

###### A.I.1) Vulnerabilidade a enchentes

Não há disponibilidade de informação para cota máxima de lâmina d'água de uma enchente na região do empreendimento. Há falta de um registro oficial de cota máxima de lâmina.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: 50 anos	
	Projeto	m	Pontuação
Prática Inaceitável	A elevação mínima do terreno em relação à cota da máxima lâmina de água registrada é:	1,0	-1
Prática Aceitável		1,3	0
Boa Prática		2,0	3
Melhor Prática		2,5	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

###### A.I.2) Vulnerabilidade a deslizamento de encostas

Como o local de implantação não está situado em zonas de encostas de morros, o indicador tem avaliação máxima.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Área situada em encosta acentuada, não adequadamente estabilizada ou próxima a ela. Não há projeto específico para estabilização da encosta, com base na documentação de referência.	-1
Prática Aceitável	Área situada em encosta acentuada e há projeto para a sua estabilização, de acordo com as exigências da documentação de referência.	0
Boa Prática	Área situada próxima a encosta acentuada e há projeto para a sua estabilização, de acordo com as exigências da documentação de referência	3
Melhor Prática	Área não situada em encosta acentuada nem próxima a ela.	5
Pontuação atribuída:		5
Resultado deste indicador:		20

### A.I.3) Proximidade a cursos d'água

O empreendimento abrange uma área de preservação ambiental situada às margens do Canal da Malária, que se encontrava ocupada de forma irregular. O projeto prevê a recuperação desta área e sua urbanização para construção de residências destinadas aos moradores que já a ocupavam. Isto apenas foi possível após entendimento entre os órgãos responsáveis pela gestão ambiental do espaço urbano e a PMO, desta forma o projeto obteve sua regularização. A distância mínima em projeto entre o limite do terreno do empreendimento e a margem do canal foi de 10m. Esta distância, neste caso específico, foi considerada como referência para a “prática aceitável”.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o limite do terreno do empreendimento e o curso d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 m$	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### A.I.4) Proximidade do sistema final de esgoto a cursos d'água



Nesse caso o indicador não se aplica, pois o empreendimento contará com infra-estrutura de saneamento público.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o SFE do empreendimento e o curso d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 \text{ m}$	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

#### *A.I.5) Proximidade do sistema final de esgoto a reservatórios d'água*

Nesse caso o indicador não se aplica, pois o empreendimento contará com infra-estrutura de saneamento público, similar ao indicador anterior.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o SFE do empreendimento e o reservatório d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 \text{ m}$	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

#### *A.I.6) Aproveitamento de área comprometida ambientalmente*

Toda área prevista para o empreendimento era originalmente considerada de proteção ambiental. Com a aprovação dos órgãos ambientais responsáveis, a área total do empreendimento será recuperada, sendo parte destinada ao uso urbano (implantação das habitações e dos equipamentos de uso coletivo, como praças, quadras, ciclovias, etc.), e a outra parte destinada à preservação de mangue. Portanto, a avaliação obtém pontuação máxima.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área degradada completamente recuperada em relação à área total do empreendimento é:	16%	-1
Prática Aceitável		30%	0
Boa Prática		72%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	5
		Resultado deste indicador:	20

#### *A.I.7) Nível de recuperação de área comprometida ambientalmente*

Como explicitado no indicador anterior o empreendimento será implantado em área inicialmente degradada, porém que será totalmente recuperada. A pontuação da avaliação novamente é a maior.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área recuperada em relação ao total de área degradada é:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	5
		Resultado deste indicador:	20

## **A.II) Planejamento de projeto**

### *A.II.1) Relatório de impacto ambiental*

De acordo com a legislação aplicada ao empreendimento, a PMO optou por não elaborar o relatório de impacto ambiental. Dessa forma, esse indicador foi considerado “inaceitável”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há relatório ou qualquer outro estudo sobre os impactos ambientais provocados pelo empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe relatório ou estudo sobre os impactos ambientais resultantes do empreendimento, conforme a documentação de referência (Independente de ser exigência legal).	0
Boa Prática	Existe relatório de impactos ambientais, que atende a documentação de referência, e no qual são propostos indicadores para acompanhamento das medidas mitigadoras apresentadas.	3
Melhor Prática	O relatório de impactos ambientais, coerente com a documentação de referência, propõe indicadores para acompanhamento das medidas mitigadoras apresentadas. E o empreendimento contempla projetos específicos para as medidas mitigadoras de impactos ambientais adversos significativos apresentados no relatório de impactos ambientais.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3

### *A.II.2) Disponibilização de água tratada*

A pontuação da avaliação é 5, porque na implantação do empreendimento está prevista toda a infra-estrutura de saneamento básico, inclusive de abastecimento de água tratada pelo sistema público da COMPESA, para suprir as necessidades básicas diárias.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há disponibilização de água tratada de modo contínuo.	-1
Prática Aceitável	Para a disponibilização contínua de água tratada o empreendimento prevê a utilização de poços profundos. O sistema predial proporciona o tratamento necessário à utilização desta água.	0
Boa Prática	Para a disponibilização contínua de água tratada o empreendimento prevê a utilização de poços rasos. O sistema predial proporciona o tratamento necessário à utilização desta água.	3
Melhor Prática	O sistema de abastecimento de água público disponibiliza toda a água tratada necessária ao empreendimento de modo contínuo, sem a necessidade de captação complementar de água.	5
Pontuação atribuída:		5
Resultado deste indicador:		25

### *A.II.3) Exploração controlada de água*

Conforme descrito no indicador anterior, o abastecimento público previsto atenderá as necessidades diárias dos usuários, não se utilizando de abastecimento complementar de água captada a partir de poços locais. O indicador tem pontuação “5 – melhor prática”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Exploração de água através de poço profundo em desacordo com as exigências legais.	-1
Prática Aceitável	Exploração de água complementar através de poço profundo, de acordo com as exigências legais e monitoramento realizado pela instituição pública competente. O sistema predial proporciona a manutenção da qualidade da água necessária a sua utilização.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	Exploração de água complementar através de poço raso. O sistema predial proporciona a manutenção necessária à utilização desta água.	5
Pontuação atribuída:		5
Resultado deste indicador:		15

#### *A.II.4) Materiais reciclados e reutilizados*

Embora não haja uma quantificação específica para materiais reciclados e reusados na documentação entregue pela PMO, na fase de entrevista e pela cultura da construção na Região Nordeste, percebe-se que o reuso é mínimo, visto que não existe uma preocupação com especificação desses materiais. Assim, a pontuação é mínima.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em custo, de material de construção reciclado ou reutilizado, em relação ao total de material de construção do empreendimento corresponde a:	7%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		19%	3
Melhor Prática		25%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

#### *A.II.5) Emprego de material biodegradável*

A avaliação do projeto é considerada como “prática inaceitável”. Pois, assim como não existe preocupação em especificação de materiais reciclados ou reusados, também não há com materiais considerados mais biodegradáveis, como madeiras sem tratamento com poluentes, tintas à base de água, etc.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em custo, de material de construção biodegradável em relação ao total de material de construção do empreendimento corresponde a:	9%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		13%	3
Melhor Prática		15%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	

#### *A.II.6) Emprego de material de menor impacto ambiental negativo*

Na documentação repassada pela PMO está discriminado que a obtenção dos agregados se dá pelo aproveitamento do material local e por jazidas com permissão para exploração, além da informação na entrevista, que foi celebrado um acordo com a ONG Greenpeace de utilizar madeiras de origem certificadas. Com o emprego dessas medidas obtém-se uma pontuação

média com relação ao grau de sustentabilidade.

Grau de importância	2	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Na especificação dos materiais não há exigência quanto à regulamentação legal da extração e comercialização de agregados, pedras ornamentais e de madeiras utilizados. Nem restrições ao emprego de materiais com contaminantes.	-1
Prática Aceitável	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (gráudo e miúdo) e de madeiras estejam legalmente regularizadas.	0
Boa Prática	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (gráudo e miúdo) e de madeiras estejam legalmente regularizadas. Materiais compostos por contaminantes têm seu uso restrito.	3
Melhor Prática	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (gráudo e miúdo) e de pedras ornamentais estejam legalmente regularizadas. Exige-se o emprego exclusivo de madeira certificada e materiais compostos por contaminantes são proibidos.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

#### *A.II.7) Subsistemas para monitorar o consumo de água, energia elétrica e gás*

O empreendimento disponibiliza medidores individuais de energia e água, com relação ao consumo de gás, o fornecimento também é individualizado através de botijões. Nesse caso, a avaliação do empreendimento foi considerada como “melhor prática”.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem subsistemas de medição de consumo individual (água, energia elétrica e gás).	-1
Prática Aceitável	Existe subsistema de medição de consumo individual de energia elétrica.	0
Boa Prática	Existem subsistemas de medição de consumo individual de energia elétrica e água.	3
Melhor Prática	Existem subsistemas de medição de consumo individual de energia elétrica, água e gás.	5
Pontuação atribuída:		5
Resultado deste indicador:		20

#### *A.II.8) Sistema predial para captação e utilização de água pluvial*

A pontuação do indicador é mínima devido a não disponibilização de sistema predial para captação de água pluvial no empreendimento.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento		l/m <sup>2</sup>
	Projeto		
Prática Inaceitável	A relação entre o volume anual de água pluvial retida, para posterior utilização, e a área útil construída é:	0,2	-1
Prática Aceitável		1,0	0
Boa Prática		3,4	3
Melhor Prática		5,0	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-3

#### *A.II.9) Sistema predial para captação e utilização de água cinza*

A pontuação do indicador é mínima devido a não ser disponibilizado no empreendimento um sistema predial para captação de água cinza.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento		Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Não existe sistema predial para reutilização de águas cinza para usos específicos.		-1
Prática Aceitável	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns.		0
Boa Prática	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns e privativas que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns e privativas.		3
Melhor Prática	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns e privativas que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns e privativas e para jardinagem.		5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-1

#### *A.II.10) Sistema predial para captação e uso de energia solar*

Também não é previsto no empreendimento um sistema predial para captação de energia solar. Por isso, a pontuação é novamente “-1”.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		MJ/m <sup>2</sup> /ano
	Projeto		
Prática Inaceitável	A quantidade de energia, por área dos coletores, que o sistema tem capacidade de gerar, no período de um ano, corresponde a:	40	-1
Prática Aceitável		50	0
Boa Prática		80	3
Melhor Prática		100	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

#### *A.II.11) Infra-estrutura para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos*

Não é previsto em projeto área específica para coleta e armazenamento seletivos dos resíduos sólidos que serão gerados no empreendimento. A avaliação é de “prática inaceitável”.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Não há previsão de áreas (ou quaisquer outras medidas) que possibilitem a coleta e o armazenamento seletivos de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.		-1
Prática Aceitável	Há disponibilização de área para armazenamento da coleta seletiva entre resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.		0
Boa Prática	Existe área para armazenamento da coleta seletiva entre resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos, com espaço suficiente para que os resíduos inorgânicos também sejam armazenados seletivamente (vidro, plástico, papel, metal, etc.).		3
Melhor Prática	Existe projeto específico para coleta e armazenamento de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos de forma seletiva, que prevê não só a área necessária como também todo o planejamento de gestão de resíduos, incluindo diretrizes para coleta, armazenamento, transporte e destinação final, de modo a viabilizar a reciclagem dos resíduos, de forma coerente com a legislação pertinente.		5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-4

#### *A.II.12) Usina de compostagem para reuso de resíduos sólidos orgânicos*

Não é previsto na fase de projeto medida alguma para compostagem e reuso dos resíduos sólidos orgânicos que serão gerados no empreendimento. A avaliação é de “prática inaceitável”.



Grau de importância	2	
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: 150kg/hab/mês
	Projeto	Pontuação
Prática Inaceitável	Não há qualquer medida que possibilite a compostagem e reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos gerados.	-1
Prática Aceitável	Há disponibilização de área para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos orgânicos.	0
Boa Prática	Existe usina de compostagem para parte dos resíduos orgânicos gerados, cujo volume é viável para a produção e reutilização como adubo para jardinagem no empreendimento ou sua comercialização.	3
Melhor Prática	Existe usina de compostagem para todos os resíduos orgânicos gerados, para reutilização como adubo de jardinagem ou outro, em volume superior ao mínimo necessário admitido como viável, resultando em atividade geradora de renda.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-2

### *A.II.13) Demolição planejada da edificação*

Não é previsto em projeto qualquer medida que possibilite a demolição planejada da edificação ao término de sua vida útil.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há qualquer medida que possibilite a demolição planejada da edificação ao término de sua vida útil para melhor viabilizar a reutilização e reciclagem de seus materiais e componentes.	-1
Prática Aceitável	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre seus elementos (vigas e pilares) que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e de demais peças.	0
Boa Prática	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre seus elementos (vigas, pilares e lajes) que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e de demais peças.	3
Melhor Prática	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre todos os seus elementos que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e outras peças. São empregados também sistemas modulares que podem ser separados sem exigir a demolição de outras peças.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### A.III) Reutilização e reciclagem

#### A.III.1) Utilização de água pluvial

A avaliação do empreendimento com relação a esse indicador é de “prática inaceitável”, pois não há em projeto, sistema para reaproveitamento de água pluvial.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de volume de água pluvial retida em relação ao volume total de água tratada prevista é igual a:	2%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

#### A.III.2) Utilização de água cinza

Semelhante ao indicador anterior, não há projeto de sistema para reaproveitamento de águas cinza.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de volume de água cinza retida em relação ao volume total de água tratada prevista é igual a:	2%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-2	

### *A.III.3) Coleta seletiva de resíduos sólidos gerados no uso da edificação*

Novamente, não há em projeto previsão de coleta e reuso de resíduos sólidos no empreendimento, assim a prática é considerada “inaceitável”.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em volume, de resíduo sólido coletado seletivamente em relação ao total de resíduo sólido gerado é igual a:	70%	-1
Prática Aceitável		75%	0
Boa Prática		90%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-2	

### *A.III.4) Reutilização de resíduos sólidos orgânicos gerados no uso da edificação*

De maneira análoga ao indicador anterior, a avaliação é considerada como “prática inaceitável”, uma vez que não há previsão em projeto de reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos gerados no empreendimento.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em volume, de resíduo sólido orgânico reciclado em relação ao total de resíduo sólido orgânico gerado é igual a:	70%	-1
Prática Aceitável		75%	0
Boa Prática		90%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-2	

### *A.III.5) Redução do consumo de clínquer*

Na documentação analisada não há nenhuma indicação de adições ao cimento comum ou utilização de outros tipos de cimentos, como o CP III, ou CP IV. Portanto, o indicador tem uma avaliação negativa.

Grau de importância	3			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O percentual por volume do material substituinte do clínquer no cimento é:		8%	-1
Prática Aceitável			15%	0
Boa Prática			36%	3
Melhor Prática			50%	5
Pontuação atribuída:			-1	
Resultado deste indicador:			-3	

## **A.IV) Racionalização dos recursos naturais**

### *A.IV.1) Consumo de água tratada*

Pela documentação de projeto (memorial descritivo) repassada pela PMO, o consumo de água tratada considerando as necessidades dos moradores foi de 100 l/hab/dia. De onde se conclui, a avaliação sendo de “melhor prática”.

Grau de importância	5			
Avaliação	Fases do empreendimento		l/hab/dia	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O consumo de água tratada diário por pessoa é:		220	-1
Prática Aceitável			200	0
Boa Prática			140	3
Melhor Prática			100	5
Pontuação atribuída:			5	
Resultado deste indicador:			25	

### *A.IV.2) Consumo de energia elétrica*

Considerando para uma habitação de baixa renda, o cálculo de alguns eletro-eletrônicos (ELETROBRÁS, 2008) mais usuais e seu consumo médio mensal de 103,98 kWh (som, batedeira, ferro elétrico, geladeira de 1 porta, liquidificador, máquina de costura, secador de cabelo, TV de 20” e dois ventiladores). E mais a análise das especificações das instalações

elétricas e seu consumo médio previsto de 3,3 kWh x 6 (seis pontos de luz com lâmpada fluorescente compacta de 22 W). Sendo a área privativa de 27 m<sup>2</sup>, temos um consumo mensal de 4,6 kWh/m<sup>2</sup>.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		
	Projeto		kWh/m <sup>2</sup> /mês   Pontuação
Prática Inaceitável	O consumo médio mensal de energia elétrica é igual a:	6	-1
Prática Aceitável		5	0
Boa Prática		3	3
Melhor Prática		2	5
		Pontuação atribuída:	0
		Resultado deste indicador:	0

#### *A.IV.3) Consumo de energia renovável gerada no próprio empreendimento*

A avaliação é negativa porque não é prevista nenhuma medida para produção de energia (aquecedor solar) no projeto do empreendimento.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		
	Projeto		Percentual   Pontuação
Prática Inaceitável	O percentual de consumo de energia renovável gerada no empreendimento em relação ao consumo total de energia é igual a:	0,0%	-1
Prática Aceitável		0,1%	0
Boa Prática		0,2%	3
Melhor Prática		0,7%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

#### *A.IV.4) Quantidade de efluentes líquidos gerados*

Na fase de projeto a previsão de água para abastecimento foi de 100 l/hab/dia. De acordo com a legislação municipal estima-se que 80% desse valor correspondem aos efluentes líquidos gerados no empreendimento. Portanto, obtém-se a “melhor prática”.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento		l/hab/dia
	Projeto		
Prática Inaceitável	O volume médio de efluente líquido diário gerado por pessoa é:	176	-1
Prática Aceitável		160	0
Boa Prática		112	3
Melhor Prática		80	5
		Pontuação atribuída:	5
		Resultado deste indicador:	25

## A.V) Paisagismo

### A.V.1) Área comum destinada a solo natural com paisagismo

Apesar dos desenhos ilustrativos no projeto indicarem algumas áreas arborizadas, não foi identificado na documentação especificações com relação à jardinagem e arborização, exceto com relação à área destinada à preservação da mata original que já foi pontuada nos indicadores de recuperação de área degradada (A.I.6 e A.I.7). Atendendo exclusivamente a área de solo natural exigida como mínima, portanto a análise é de uma “prática aceitável – 0”.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de solo natural NÃO ATENDE ao valor mínimo previsto na legislação.		-1
Prática Aceitável	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação.		0
Boa Prática	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação. Todo o solo natural é coberto com vegetação rasteira e arborizado com árvores de copa larga.		3
Melhor Prática	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação. Existe projeto paisagístico específico para toda a área de solo natural, no qual é previsto arborização densa, privilegiando plantas nativas.		5
		Pontuação atribuída:	0
		Resultado deste indicador:	0

### A.V.2) Paisagismo com plantas nativas

Pela análise do projeto não se verifica especificações para o paisagismo dotado de plantas nativas. O resultado final é de “prática negativa” conforme o método de avaliação do indicador.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área de paisagismo com plantas nativas em relação à área total plantada é igual a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-4

### *A.V.3) Arborização para sombreamento de fachadas*

Com base na análise do projeto arquitetônico, as árvores de maior porte identificadas, em número e localização, não indicam que proporcionem sombreamento das fachadas, conforme previsto pelo indicador. Também não foram identificadas especificações para árvores de grande porte.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Restrição: até 5m
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área sombreada em relação à área total da parede com alta incidência solar é igual a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

## **A.VI) Conforto ambiental**

### *A.VI.1) Ilha de calor - pisos*

De acordo com as informações de projeto, foi calculado um percentual de 39% de área não pavimentada de alta refletância (3437,71 m<sup>2</sup>) com relação à área total descoberta (8796,94 m<sup>2</sup>). Dessa forma, o indicador foi considerado com desempenho “inaceitável”. No cálculo desse indicador foi tomado como referência o valor indicado no PN 02:135.07.002:2003 (tabela de absorvância), considerando as áreas pavimentadas em concreto aparente (5358,59 m<sup>2</sup>) conforme projeto.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área descoberta com elevada refletância em relação à área descoberta total corresponde a:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

### *A.VI.2) Ilha de calor - coberta*

O material adotado para a coberta é a telha cerâmica (de barro) e de acordo com a tabela de absorvância do PN 02:135.07.002:2003 seu valor varia de 0,75 a 0,80. Portanto, o material da coberta apresenta baixa refletância. Pontuação negativa.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área de coberta com elevada refletância em relação à área total da coberta corresponde a:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

### *A.VI.3) Transmitância térmica das paredes externas*

A partir do cálculo indicado no PN 02:135.07.002:2003, de acordo com as características dos materiais empregados na construção das paredes externas (composta por argamassa externa, tijolo cerâmico de 8 furos e argamassa interno) das edificações, conclui-se na avaliação um bom desempenho, ou seja, o valor de transmitância térmica calculado foi de 2,34 W/(m<sup>2</sup> K).



Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: Zona 8	
	Projeto	W/m <sup>2</sup> K	Pontuação
Prática Inaceitável	O valor de transmitância térmica (U) das paredes externas é:	4,1	-1
Prática Aceitável		3,7	0
Boa Prática		2,5	3
Melhor Prática		1,7	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		9	

#### *A.VI.4) Transmitância térmica da coberta*

A transmitância térmica calculada de acordo com o PN 02:135.07.002:2003 foi de 2,5 W(m<sup>2</sup> K) para o conjunto telha cerâmica e madeira de lei sem forro. Dessa forma pelo critério de avaliação é considerado como “inaceitável”.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: Zona 8	
	Projeto	W/m <sup>2</sup> K	Pontuação
Prática Inaceitável	O valor de transmitância térmica (U) da coberta é:	2,5	-1
Prática Aceitável		2,3	0
Boa Prática		1,7	3
Melhor Prática		1,3	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

### *A.VI.5) Ventilação natural*

As aberturas de janelas projetadas atendem as exigências previstas como “prática aceitável”.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência, porém a área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é MENOR QUE 15% da área do piso destes ambientes e APENAS 50% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	-1
Prática Aceitável	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 15% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 50% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	0
Boa Prática	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 15% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 75% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	3
Melhor Prática	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 20% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 90% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### *A.VI.6) Orientação da edificação*

Na análise das plantas verificou-se que a maior parte dos blocos e casas está com as fachadas de maior lado voltadas para Norte-Sul, entretanto alguns blocos estão com essa orientação inversa. 35 elementos (blocos e casas) têm a orientação Norte-Sul e 10 têm a orientação Leste-Oeste. Portanto, 78% dos elementos estão em conformidade com o indicador.

Grau de importância	3			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	Percentual de unidades habitacionais, ou outros elementos, com orientação primária Norte-Sul é:		40%	-1
Prática Aceitável			50%	0
Boa Prática			80%	3
Melhor Prática			100%	5
Pontuação atribuída:			3	
Resultado deste indicador:			9	

#### *A.VI.7) Redução do ruído externo*

No caso dos vidros (6 mm) utilizados em algumas janelas e de acordo com o programa computacional da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP) “BD Acústica – versão 1.2”, o CTS dos vidros encontra-se na faixa de 23, a 250 Hz. O indicador sinaliza para uma avaliação é de “boa prática”.

Grau de importância	2			
Avaliação	Fases do empreendimento		CTS	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	A Classe de Transmissão Sonora das janelas mais expostas ao ruído é:		4	-1
Prática Aceitável			10	0
Boa Prática			28	3
Melhor Prática			40	5
Pontuação atribuída:			3	
Resultado deste indicador:			6	

### A.VI.8) Redução do ruído interno

O valor de CTS é 34, a 250 Hz, considerando tijolo com revestimento em argamassa interna e externa de 1 cm, conforme o programa computacional da FAUUSP “BD Acústica - versão 1.2”.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	CTS	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A Classe de Transmissão Sonora das paredes entre unidades habitacionais é:	4u	-1
Prática Aceitável		10	0
Boa Prática		28	3
Melhor Prática		40	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		6	

### A.VI.9) Iluminação natural

Para medição do nível de iluminamento natural interno, o método confiável aplicado à fase de projeto, é a simulação computacional, no entanto, a PMO não previa a utilização de tal ferramenta devido ao custo financeiro para a contratação de pessoal especializado. Portanto, o indicador foi desconsiderado.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	lux	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O valor do nível de iluminação natural no interior de salas, dormitórios, cozinhas e áreas de serviço corresponde a:	46	-1
Prática Aceitável		60	0
Boa Prática		102	3
Melhor Prática		140	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

### A.VI.10) Iluminação artificial

Para medição de iluminamento artificial também é requerido simulação computacional e, novamente, não foi possível realizar tal simulação devido ao custo financeiro para a contratação de pessoal especializado. Portanto, o indicador também foi desconsiderado.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	lux	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O valor do nível de iluminação artificial no interior de salas, dormitórios, cozinhas e áreas de serviço corresponde a:	76	-1
Prática Aceitável		100	0
Boa Prática		172	3
Melhor Prática		220	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

## **B) Indicadores com ênfase na dimensão econômica**

### **B.I) Inserção econômica e desenvolvimento regional**

#### *B.I.1) Proximidade a transporte público*

A distância entre a parada de ônibus e o empreendimento encontra-se entre 100 e 260 m.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Distância entre os limites do empreendimento e o ponto de transporte público mais próximo é:	580	-1
Prática Aceitável		500	0
Boa Prática		260	3
Melhor Prática		100	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		12	

#### *B.I.2) Proximidade a centros de emprego*

Diversos estabelecimentos comerciais e edifícios habitacionais com capacidade de oferta de emprego e contratação de serviços autônomos e domésticos estão situados dentro do raio de 1000 m a partir dos limites do empreendimento.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir da saída do empreendimento, os estabelecimentos empresariais que constituem o centro de emprego mais próximo situam-se no raio de:	5800	-1
Prática Aceitável		5000	0
Boa Prática		2600	3
Melhor Prática		1000	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		20	

### *B.I.3) Uso misto do empreendimento - atividades para geração de renda*

O empreendimento prevê a construção de edificações para uso comercial, anexos às unidades habitacionais, destinados aos pequenos comércios dos moradores da comunidade, que serão transferidos após a reurbanização da área.

A área útil construída do empreendimento é de 16028,56 m<sup>2</sup>, e a área de unidades comerciais é de 859,38 m<sup>2</sup>, o que lhe confere uma proporção de 5,36% em relação à área total.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de área útil construída para atividades econômicas dos próprios usuários, em relação à área útil total construída.	0%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### *B.I.4) Abrigo para bicicletas*

O indicador foi considerado como “não aplicável” devido à tipologia adotada das edificações (unidades isoladas ou térreo mais um pavimento superior) que permite a guarda das bicicletas na própria moradia.

Grau de importância	0			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	Percentual de vagas disponíveis para guarda (com segurança) de bicicletas em relação ao número de usuários fixos corresponde a:		10%	-1
Prática Aceitável			25%	0
Boa Prática			70%	3
Melhor Prática			100%	5
Pontuação atribuída:			-	
Resultado deste indicador:			-	

#### *B.I.5) Utilização de materiais produzidos por empresas locais*

Com base nos materiais de maior utilização na construção do empreendimento foi identificado que cerca de 75% deles são produzidos na RMR. Por exemplo, agregados graúdo e miúdo, materiais cerâmicos, cimento, esquadrias de madeira, vidro e tinta.

Grau de importância	4			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	Percentual, em peso (ou em custo), dos materiais de construção produzidos (e/ou comercializados) localmente em relação ao total dos materiais de construção empregados:		42%	-1
Prática Aceitável			50%	0
Boa Prática			74%	3
Melhor Prática			90%	5
Pontuação atribuída:			3	
Resultado deste indicador:			12	

#### *B.I.6) Utilização de bens e serviços fornecidos por empresas locais*

Com base nos bens e serviços de maior utilização na construção do empreendimento foi identificado que praticamente todos eles são fornecidos por empresas da RMR. Por exemplo, serviços especializados de projeto, fundação, infra-estrutura de estradas e saneamento básico, concretagem, vedação, instalações prediais, etc.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Expectativa do percentual de despesa prevista com bens e serviços, na construção do empreendimento, oferecidos por empresas locais, em relação à despesa total prevista.	23%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		31%	3
Melhor Prática		35%	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		20	

### *B.I.7) Custo com uso e manutenção*

A documentação do empreendimento informa que o valor das unidades habitacionais é da ordem de R\$ 15.000,00. Com base na NBR 5674:1999 de manutenção de edificações que estipula um gasto anual com manutenção e operação da edificação em torno de 2% do seu custo total de construção, obtém-se o valor de R\$ 25,00 de despesa com uso e manutenção, e considerando que o salário mínimo da época era de R\$ 380,00, a proporção atinge cerca de 7%.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual do custo anual com uso e manutenção da unidade habitacional em relação ao salário mínimo é:	23%	-1
Prática Aceitável		20%	0
Boa Prática		11%	3
Melhor Prática		5%	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		12	

## **B.II) Planejamento e desempenho a longo prazo**

### *B.II.1) Projetos compatibilizados*

Com base nas informações obtidas na entrevista como corpo técnico da PMO, observou-se no desenvolvimento dos projetos do empreendimento que ocorreu apenas a compatibilização dos projetos arquitetônico e estrutural.



Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Projetos não compatibilizados.	-1
Prática Aceitável	Compatibilização dos projetos arquitetônico e estrutural.	0
Boa Prática	Compatibilização de todos os projetos.	3
Melhor Prática	Processo de projetos integrados.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### *B.II.2) Adaptabilidade do sistema estrutural e do envelope a adequações espaciais*

Foi identificada no projeto arquitetônico uma área reservada para possível ampliação futura. Por outro lado, o sistema estrutural adotado, alvenaria estrutural de tijolos cerâmicos, não permite a retirada das divisórias internas. Portanto, o indicador foi avaliado como “prática aceitável”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O sistema estrutural NÃO possibilita a retirada de paredes divisórias internas e o projeto de arquitetura NÃO considera possível ampliação horizontal futura.	-1
Prática Aceitável	O sistema estrutural possibilita a retirada de paredes divisórias internas, exceto aquelas da área molhada ou de suporte ao reservatório superior de água.	0
Boa Prática	O projeto de arquitetura prevê futura ampliação horizontal. O sistema estrutural possibilita a retirada de paredes divisórias internas, exceto aquelas da área molhada ou de suporte ao reservatório superior de água.	3
Melhor Prática	O projeto de arquitetura prevê futura ampliação horizontal. O sistema estrutural possibilita a retirada de todas as paredes divisórias internas.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### *B.II.3) Adaptabilidade para modificação das instalações prediais*

De acordo com o projeto, as instalações hidráulicas e sanitárias serão embutidas nas paredes e pisos, sem nenhuma medida que facilite modificação ou manutenção das mesmas. As instalações elétricas e telefônicas serão colocadas em eletrodutos. Conforme o método de

avaliação essa situação é considerada como “aceitável”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O cabeamento das instalações prediais básicas NÃO é colocado em eletrodutos e NÃO há disponibilização de shaft para qualquer destas instalações.	-1
Prática Aceitável	Todo o cabeamento das instalações prediais básicas (elétrica, telefônica e antena) é colocado em eletrodutos.	0
Boa Prática	Todo o cabeamento das instalações prediais básicas (elétrica, telefônica e antena) é colocado em eletrodutos. A instalação hidrossanitária dispõe de shaft.	3
Melhor Prática	As instalações prediais básicas (hidrossanitária, elétrica, telefônica e antena) dispõem de shaft e todo o cabeamento destas instalações é colocado em eletrodutos.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

#### *B.II.4) Adaptabilidade para emprego de outras fontes de energia e de água*

Não há previsão em projeto de alguma adaptação futura que possibilite mudança do tipo de fornecimento de energia, ou de reutilização de água pluvial e/ou água cinza. Assim, a avaliação se torna “prática negativa”.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de nenhum destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	-1
Prática Aceitável	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de pelo menos UM destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	0
Boa Prática	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de pelo menos DOIS destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	3
Melhor Prática	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão dos sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### *B.II.5) Uso de materiais duráveis*

Não há em projeto e especificações detalhes para utilização de materiais que proporcionem maior durabilidade do que exige a vida útil mínima desses materiais.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual por custo dos materiais que ultrapassam a sua expectativa de vida útil, excetuando-se aqueles com função estrutural é:	2,6%	-1
Prática Aceitável		3%	0
Boa Prática		4%	3
Melhor Prática		5%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

### *B.II.6) Desempenho do envelope da edificação*

Não foi identificado no memorial descritivo especificações para materiais e projeto de fachadas, considerando um maior desempenho durante a vida útil.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Não há especificação de materiais para a fachada ou cobertura, nem projeto para a sua execução ou manutenção.	-1	
Prática Aceitável	São propostos materiais específicos para a construção das fachadas: substrato, revestimento e pintura.	0	
Boa Prática	Além da especificação dos materiais, existe projeto específico para execução das fachadas, que considera estanqueidade e movimentação diferencial do revestimento.	3	
Melhor Prática	Além da especificação dos materiais, existe projeto específico para execução e manutenção das fachadas, que considera estanqueidade e movimentação diferencial do revestimento.	5	
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

### *B.II.7) Documentação entregue aos usuários do empreendimento*

Não há previsão de entrega ao usuário, ou representante dos mesmos, de uma documentação que oriente o uso e manutenção da edificação após sua ocupação.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não está previsto a entrega de nenhuma documentação aos usuários do empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção do empreendimento ao seu síndico (ou outro representante da comunidade).	0
Boa Prática	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção do empreendimento, bem como cópia dos projetos as-built ao síndico (ou outro representante da comunidade).	3
Melhor Prática	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção, cópia dos projetos as-built, e plano de manutenção do empreendimento ao síndico (ou outro representante da comunidade).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3

### **B.III) Viabilidade técnica e financeira**

#### *B.III.1) Realização de estudos técnico-financeiros*

Na documentação do empreendimento não há informação sobre estudos técnico-financeiros, nem a previsão de realizações destes, orientados ao desenvolvimento de projetos mais sustentáveis.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem recursos para a realização de estudos técnico-financeiros para projetos mais sustentáveis.	-1
Prática Aceitável	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural.	0
Boa Prática	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural. Projeto de instalação elétrica mais eficiente (mais sustentável), com base em simulações computacionais específicas.	3
Melhor Prática	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural. Projeto de instalação elétrica mais eficiente (mais sustentável), com base em simulações computacionais específicas. Estudo de viabilidade para uso de energia solar, reuso de água servida e uso de água pluvial.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### *B.III.2) Variação percentual no custo de construção de um empreendimento mais sustentável*

Considerando o indicador anterior, a PMO não investiu em estudos para avaliações de alternativas consideradas mais sustentáveis e viáveis do ponto de vista técnico-financeiro. Dessa forma, não há a possibilidade de se realizar uma comparação entre o custo de empreendimentos convencionais com outros mais sustentáveis. O indicador específico foi entendido como “não aplicável”.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A relação percentual entre o acréscimo de custo de construção do empreendimento mais sustentável e o custo de construção do empreendimento convencional corresponde a:	12%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		4%	3
Melhor Prática		0%	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

## **C) Indicadores com ênfase na dimensão social**

### **C.I) Localização do empreendimento**

#### *C.I.1) Proximidade a centro comercial básico*

Com base no diagnóstico da área de localização do empreendimento foi identificado que os diversos estabelecimentos que compõem um centro comercial básico localizam-se em um raio de 1000 m a partir dos limites do empreendimento.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhum estabelecimento comercial básico no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos UM tipo estabelecimento comercial no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos DOIS tipos de estabelecimentos comerciais no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos TRÊS tipos de estabelecimentos comerciais no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		15	

### *C.I.2) Proximidade a centro médico*

Novamente, com base no diagnóstico da área de localização do empreendimento foi identificado que existe um posto de saúde que fornece atendimento ambulatorial e emergencial localizado em um raio de 3000 m a partir dos limites do empreendimento.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhum posto de saúde pública no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, UM tipo de atendimento médico no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, DOIS tipos de atendimento médico no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, TRÊS tipos de atendimento médico no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### *C.I.3) Proximidade a centro educacional*

O projeto prevê a construção de uma escola municipal, da educação infantil até 8ª Série do ensino fundamental, dentro da área do empreendimento, para atender os moradores da localidade. Neste caso, o indicador foi pontuado como “boa prática”, pois a escola oferece

dois tipos de ensino.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhuma escola pública para ensino pré-escolar, fundamental ou médio no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, UM tipo de ensino no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, DOIS tipos de ensino no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, TRÊS tipos de ensino no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		12	

#### *C.I.4) Proximidade a opções de entretenimento cultural*

Também é previsto no empreendimento projeto para construção de concha acústica e centro comunitário para realização de atividades culturais, próximas das habitações.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhuma opção de entretenimento cultural no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos UMA opção de entretenimento cultural no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos DUAS opções de entretenimento cultural no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos TRÊS opções de entretenimento cultural no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		20	

#### *C.I.5) Proximidade a espaço público verde*

Esta prevista no projeto do empreendimento, além de praças próximas às edificações, a

recuperação de parte da mata para preservação e seu uso como parque.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Distância entre os limites do empreendimento e o espaço público verde mais próximo é:	1050	-1
Prática Aceitável		1000	0
Boa Prática		850	3
Melhor Prática		750	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		20	

## C.II) Acessibilidade

### C.II.1) Calçada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes

As calçadas obedecem exclusivamente ao mínimo da largura e o posicionamento de rampas exigidas pela legislação. Por isso, o indicador tem pontuação “0”.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Calçada NÃO adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1	
Prática Aceitável	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais.	0	
Boa Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais. Os equipamentos urbanos, situados nas calçadas, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3	
Melhor Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais. Não há interferência dos equipamentos urbanos no trajeto reto. TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas) são atendidos.	5	
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### C.II.2) Calçada para circulação de pessoas com deficiência visual

De acordo com a documentação e projetos, não foi identificado no empreendimento o emprego de soluções apropriadas a pessoas com deficiência visual, por exemplo, de pisos



táteis.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Calçada NÃO adequada para circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais. Os equipamentos urbanos, situados na calçada, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais e atende a TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas). Não há interferência dos equipamentos urbanos no trajeto reto.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-4

*C.II.3) Circulação horizontal para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida - Áreas comuns*

As plantas referentes ao projeto do empreendimento indicam que a circulação nas áreas comuns internas e externas são dificultadas pela existência de batentes nos térreos das áreas coletivas. A pontuação é novamente negativa.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Circulação horizontal nas áreas comuns, internas e externas, NÃO está adequada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto. TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas) são atendidos.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-4

*C.II.4) Circulação horizontal para locomoção de pessoas com deficiência visual - Áreas comuns*

Pontuação semelhante ao indicador C.II.2, pois não foram identificados pisos táteis ou outros dispositivos exigidos para a locomoção de deficientes visuais.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação horizontal nas áreas comuns, internas ou externas, NÃO está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais e com TODOS os requisitos da documentação de referência (inclusive normas técnicas). Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-4

*C.II.5) Circulação vertical para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida - Áreas comuns*

Conforme informado nas entrevistas com os técnicos da PMO, o indicador não se aplica, pois pessoas com mobilidade reduzida não serão indicadas para ocupar o pavimento superior, no caso em que a unidade habitacional seja do tipo térreo mais pavimento superior.

Grau de importância	0	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, NÃO está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, atendendo as exigências legais e TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
Pontuação atribuída:		-
Resultado deste indicador:		-

*C.II.6) Circulação vertical para locomoção de pessoas com deficiência visual - Áreas comuns*

Novamente, não foi verificada especificações nos projetos direcionadas a deficientes visuais (marcação do piso ou de corrimão, etc.). Entretanto, como a legislação municipal não apresenta exigências específicas, o indicador foi avaliado como “prática aceitável”.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, NÃO está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira), atendendo as exigências legais e TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

*C.II.7) Banheiros das áreas comuns adequados a pessoas com mobilidade reduzida*

Os banheiros comuns não foram contemplados com equipamentos adequados a pessoas com

mobilidade reduzida e cadeirantes. Alguns banheiros apenas apresentam área maior para movimentação. Desse modo, o indicador foi classificado como “não aceitável”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há banheiro, nas áreas comuns internas e externas, adequado a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	Os banheiros, nas áreas comuns internas e externas, estão adequados a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais, inclusive em número.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	Os banheiros, nas áreas comuns internas e externas, estão adequados a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais e atendendo TODOS os requisitos da documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3

### *C.II.8) Área privativa adequada a pessoas com mobilidade reduzida*

Conforme informações obtidas nas entrevistas e confirmadas na análise do projeto, não há previsão de adaptações nas unidades habitacionais para cadeirantes. É apenas facultada maior abertura das portas do banheiro (de 60 cm para 80 cm). Portanto, o indicador foi avaliado como “prática negativa”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Unidade habitacional sem nenhuma adaptação específica a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	A unidade habitacional é adaptada a pessoas com mobilidade reduzida (circulação, portas, banheiro e demais dependências).	0
Boa Prática	Circulação e portas adaptados a cadeirantes e demais dependências adaptadas a pessoas com mobilidade reduzida.	3
Melhor Prática	A unidade habitacional é adaptada a pessoas cadeirantes (circulação, portas, banheiro e demais dependências).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3

### **C.III) Integração social e educação ambiental**

### *C.III.1) Ambiente para eventos sociais*

No projeto é prevista a construção de um centro comunitário e administrativo, o qual possui espaço para reuniões diversas e confraternizações, dispondo de banheiro. Por outro lado, não dispõe de infra-estrutura de apoio para copa e cozinha.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	NÃO existe área física, coberta ou não, que permita a sua utilização para a realização de qualquer tipo de evento que favoreça a socialização dos usuários.	-1
Prática Aceitável	Existe área física, NÃO coberta, destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários.	0
Boa Prática	Existe área física coberta destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários, com disponibilização de banheiro público.	3
Melhor Prática	Existe área física coberta destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários, com disponibilização de banheiro público e de infra-estrutura para apoio a serviço de copa e cozinha.	5
Pontuação atribuída:		3
Resultado deste indicador:		15

### *C.III.2) Área para atividades físicas*

Há previsão em projeto de construção de campos, quadras poliesportivas, ciclovia, aparelhos de ginástica e rampa de skate promovendo a melhoria de vida do ponto de vista da saúde e da boa convivência social. Porém, não se prevê cobertura de área alguma.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe área física que possibilite a sua utilização para a prática de atividades físicas.	-1
Prática Aceitável	Existe área aberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de campo de areia.	0
Boa Prática	Existe área aberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de equipamentos para ginástica e também campo de areia.	3
Melhor Prática	Existe área coberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de equipamentos para ginástica e também campo de areia.	5
Pontuação atribuída:		3
Resultado deste indicador:		12

### *C.III.3) Área para lazer infantil*

No projeto, nas áreas destinadas ao lazer das crianças, é previsto uma estrutura mínima de equipamentos (brinquedos). Entretanto, nestas áreas não estão previstas cobertas para proteção contra intempéries.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe área física que possibilite a sua utilização como área de lazer infantil.	-1
Prática Aceitável	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia).	0
Boa Prática	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia) com equipamentos para diversão (exemplo: escorrego, balanço, etc.).	3
Melhor Prática	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia) com equipamentos para diversão (exemplo: escorrego, balanço, etc.). Também é disponibilizada área coberta para apoio as atividades de lazer infantil e proteção contra intempéries.	5
Pontuação atribuída:		3
Resultado deste indicador:		12

#### *C.III.4) Educação sócio-ambiental dos usuários*

Nas construções de habitações de interesse social pela PMO é prática comum a realização de um acompanhamento social que procura conscientizar os moradores com relação à vida em comunidade e orientar quanto ao uso e manutenção da edificação. Este tipo de educação ocorre 6 meses antes do uso e 6 meses no pós-uso. No entanto, com a experiência adquirida pela PMO é consenso que esse período deveria ser prolongado. Nesse acompanhamento social as questões ambientais (uso racional dos recursos naturais) não são priorizadas.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento.	0
Boa Prática	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento, com metas e prazos bem definidos.	3
Melhor Prática	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento, com metas e prazos bem definidos, e com indicadores de acompanhamento do desempenho.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0



## C.IV) Segurança

### C.IV.1) Guarita de segurança

O empreendimento habitacional não é condominial (não é fechado), dessa forma esse indicador foi considerado “não aplicável”.

Grau de importância	0	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe guarita de segurança.	-1
Prática Aceitável	Existe área física destinada a funcionar como guarita de segurança, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	Existe área física para guarita de segurança, de acordo com as exigências legais, com disponibilização de banheiro para os usuários e infra-estrutura que possibilite a instalação de sistema de comunicação interna (interfone).	3
Melhor Prática	Existe área física para guarita de segurança, de acordo com as exigências legais, com disponibilização de banheiro para os usuários e infra-estrutura que possibilite a instalação de sistema para comunicação interna (interfone) e externa com a polícia militar (exemplo: radio de comunicação).	5
Pontuação atribuída:		-
Resultado deste indicador:		-

### C.IV.2) Sistema de segurança contra entrada de terceiros

Igualmente ao anterior, este indicador foi também considerado “não aplicável”.

Grau de importância	0	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem meios para controle e autorização do acesso de terceiros ao empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe sistema de comunicação individual (interfone externo) para controle do acesso a unidade habitacional.	0
Boa Prática	Existe sistema de comunicação interno (interfone) com a guarita e entre as unidades habitacionais.	3
Melhor Prática	Existe sistema de comunicação interno (interfone) com a guarita e entre unidades habitacionais, e sistema para comunicação direta com a polícia via rádio de comunicação exclusivo.	5
Pontuação atribuída:		-
Resultado deste indicador:		-

### C.IV.3) Segurança em situação de incêndio

No projeto não existe especificações quanto aos materiais com melhor desempenho e resistência ao fogo. O projeto de combate a incêndio atende apenas ao COSCIPE.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Sistema de combate e demais especificações para situações de incêndio NÃO atendem a legislação.	-1
Prática Aceitável	Existe APENAS sistema de combate a incêndio de acordo com as especificações exigidas pela legislação.	0
Boa Prática	Além das exigências legais, os materiais de revestimento apresentam maior resistência ao fogo.	3
Melhor Prática	Além das exigências legais e dos materiais de revestimento com maior resistência ao fogo, são previstas medidas de proteção da estrutura, conforme projeto estrutural específico para situação de incêndio.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### C.V) Privacidade

#### C.V.1) Privacidade na unidade habitacional

O projeto atende aos recuos mínimos determinados em legislação. Não foram identificadas alternativas específicas para o aumento da privacidade interna.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Os recuos da edificação NÃO atendem aos limites estabelecidos pela legislação.	-1
Prática Aceitável	Os recuos da edificação atendem aos limites estabelecidos pela legislação.	0
Boa Prática	As edificações proporcionam privacidade às áreas de maior permanência (salas e quartos), seja pelo afastamento maior do que o exigido ou por outros meios, como: posicionamento, tipos das aberturas, ou outro.	3
Melhor Prática	As edificações proporcionam privacidade <u>em todos ambientes internos</u> , seja pelo afastamento maior do que o exigido ou por outros meios, como: posicionamento, tipos das aberturas, ou outro.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### *C.V.2) Área externa privativa*

Admite-se que esta opção é viável apenas no caso de habitações unifamiliares e isoladas. O que não é o caso da grande maioria das unidades habitacionais do empreendimento avaliado. Portanto, se definiu como “não aplicável”.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de área externa (solo natural) privativa, em relação à área útil construída da unidade habitacional:	18%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		46%	3
Melhor Prática		60%	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

## **C.VI) Preservação da cultura local**

### *C.VI.1) Manutenção da herança histórica e cultural*

O empreendimento em questão não está localizado em áreas de sítio histórico ou patrimônio cultural. Portanto, esse indicador foi desconsiderado.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	O projeto do empreendimento <b>DESTRÓI</b> a herança histórica ou cultural existente no local onde será construído.	-1	
Prática Aceitável	O projeto do empreendimento <b>CONTEMPLA</b> ações específicas para a recuperação do patrimônio histórico-cultural existente no local onde será construído, de acordo com a documentação de referência.	0	
Boa Prática		3	
Melhor Prática	O projeto do empreendimento <b>CONTEMPLA</b> ações específicas para a recuperação do patrimônio histórico-cultural existente no local onde será construído, de acordo com a documentação de referência, possibilitando inclusive o acesso ao público para visitas.	5	
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

## 7.2 Resultados obtidos do Residencial Abençoada por Deus - Recife

### A) Indicadores com ênfase na dimensão ambiental

#### A.I) Área destinada ao empreendimento

##### A.I.1) Vulnerabilidade a enchentes

A falta de um registro oficial (inclusive na CPRH) de cota máxima de lâmina d'água de uma enchente, torna a medição do indicador inexequível.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: 50 anos	
	Projeto	m	Pontuação
Prática Inaceitável	A elevação mínima do terreno em relação à cota da máxima lâmina de água registrada é:	1,0	-1
Prática Aceitável		1,3	0
Boa Prática		2,0	3
Melhor Prática		2,5	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

##### A.I.2) Vulnerabilidade a deslizamento de encostas

Como o local de implantação não está situado em zonas de encostas de morros, o indicador tem avaliação máxima.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Área situada em encosta acentuada, não adequadamente estabilizada ou próxima a ela. Não há projeto específico para estabilização da encosta, com base na documentação de referência.	-1	
Prática Aceitável	Área situada em encosta acentuada e há projeto para a sua estabilização, de acordo com as exigências da documentação de referência.	0	
Boa Prática	Área situada próxima a encosta acentuada e há projeto para a sua estabilização, de acordo com as exigências da documentação de referência	3	
Melhor Prática	Área não situada em encosta acentuada nem próxima a ela.	5	
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		25	

### A.I.3) Proximidade a cursos d'água

A distância mínima medida em projeto, entre a edificação e a margem do canal, foi de 12,25 m, assim um acordo entre os órgãos ambientais foi necessário para a liberação da construção, portanto a avaliação é de “prática aceitável”.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o limite do terreno do empreendimento e o curso d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 \text{ m}$	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### A.I.4) Proximidade do sistema final de esgoto a cursos d'água

A distância mínima medida em projeto entre os filtros e a margem do canal foi de aproximadamente 15 m, portanto obedece a menor dimensão exigida. Assim, a avaliação é de “prática aceitável”.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o SFE do empreendimento e o curso d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 \text{ m}$	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

### A.I.5) Proximidade do sistema final de esgoto a reservatórios d'água

A distância mínima medida em projeto entre os filtros e o reservatório de água mais próximo foi de aproximadamente 11 m. Assim, a avaliação pode ser considerada como “boa prática”.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A distância (D) entre o SFE do empreendimento e o reservatório d'água mais próximo em relação à distância mínima (d) especificada pela documentação de referência é:	$D < d$	-1
Prática Aceitável		$D = d$	0
Boa Prática		$D = d$	3
Melhor Prática		$D > 1,15d$ ou $D - d > 4,5 \text{ m}$	5
		Pontuação atribuída:	3
		Resultado deste indicador:	12

#### *A.I.6) Aproveitamento de área comprometida ambientalmente*

A área reservada para a construção do novo empreendimento não é aquela de assentamento original da população e considerando esta nova área como adequada para a construção o indicador terá o valor mínimo.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área degradada completamente recuperada em relação à área total do empreendimento é:	16%	-1
Prática Aceitável		30%	0
Boa Prática		72%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

#### *A.I.7) Nível de recuperação de área comprometida ambientalmente*

Apesar da área destinada ao empreendimento não ser aquela originalmente ocupada, o projeto prevê a recuperação ambiental e urbanística total dessa área original, inclusive adotando meios que evitem novas ocupações irregulares.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área recuperada em relação ao total de área degradada é:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	5
		Resultado deste indicador:	20

## A.II) Planejamento de projeto

### A.II.1) Relatório de impacto ambiental

Conforme legislação, devido ao porte do empreendimento, não é necessário a realização de um estudo apresentado por um relatório de impacto ambiental - RIMA. Dessa forma, esse indicador se torna “não aplicável”. Para áreas inferiores a 1000000 m<sup>2</sup> ou 100 ha não é exigido RIMA de acordo com a resolução 01/86 do CONAMA. Entretanto, como na avaliação do indicador, esse estudo independe da legislação, a avaliação é “negativa”, pois não há na documentação o relatório de impacto ambiental.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Não há relatório ou qualquer outro estudo sobre os impactos ambientais provocados pelo empreendimento.		-1
Prática Aceitável	Existe relatório ou estudo sobre os impactos ambientais resultantes do empreendimento, conforme a documentação de referência (Independente de ser exigência legal).		0
Boa Prática	Existe relatório de impactos ambientais, que atende a documentação de referência, e no qual são propostos indicadores para acompanhamento das medidas mitigadoras apresentadas.		3
Melhor Prática	O relatório de impactos ambientais, coerente com a documentação de referência, propõe indicadores para acompanhamento das medidas mitigadoras apresentadas. E o empreendimento contempla projetos específicos para as medidas mitigadoras de impactos ambientais adversos significativos apresentados no relatório de impactos ambientais.		5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-4

### *A.II.2) Disponibilização de água tratada*

A pontuação da avaliação é 5, porque na implantação do empreendimento está prevista toda a infra-estrutura de saneamento básico, inclusive de abastecimento de água tratada pelo sistema público da COMPESA, para suprir as necessidades básicas diárias.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há disponibilização de água tratada de modo contínuo.	-1
Prática Aceitável	Para a disponibilização contínua de água tratada o empreendimento prevê a utilização de poços profundos. O sistema predial proporciona o tratamento necessário à utilização desta água.	0
Boa Prática	Para a disponibilização contínua de água tratada o empreendimento prevê a utilização de poços rasos. O sistema predial proporciona o tratamento necessário à utilização desta água.	3
Melhor Prática	O sistema de abastecimento de água público disponibiliza toda a água tratada necessária ao empreendimento de modo contínuo, sem a necessidade de captação complementar de água.	5
Pontuação atribuída:		5
Resultado deste indicador:		25

### *A.II.3) Exploração controlada de água*

Conforme descrito no indicador anterior, o abastecimento público previsto atenderá as necessidades diárias dos usuários, não se utilizando de abastecimento complementar de água captada a partir de poços locais. O indicador tem pontuação “5 – melhor prática”.



Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Exploração de água através de poço profundo em desacordo com as exigências legais.	-1
Prática Aceitável	Exploração de água complementar através de poço profundo, de acordo com as exigências legais e monitoramento realizado pela instituição pública competente. O sistema predial proporciona a manutenção da qualidade da água necessária a sua utilização.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	Exploração de água complementar através de poço raso. O sistema predial proporciona a manutenção necessária à utilização desta água.	5
Pontuação atribuída:		5
Resultado deste indicador:		15

#### *A.II.4) Materiais reciclados e reutilizados*

Embora não haja uma quantificação específica para materiais reciclados e reusados na documentação entregue pela PMR, na fase de entrevista e pela cultura da construção na Região Nordeste, percebe-se que o reuso é mínimo, visto que não existe uma preocupação com especificação desses materiais. Assim, a pontuação é também mínima.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em custo, de material de construção reciclado ou reutilizado, em relação ao total de material de construção do empreendimento corresponde a:	7%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		19%	3
Melhor Prática		25%	5
Pontuação atribuída:			-1
Resultado deste indicador:			-3

#### *A.II.5) Emprego de material biodegradável*

A avaliação do projeto é considerada como “prática inaceitável”. Pois, assim como não existe preocupação em especificação de materiais reciclados ou reusados, também não há com materiais considerados mais biodegradáveis, como madeiras sem tratamento com poluentes, tintas à base de água, etc.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em custo, de material de construção biodegradável em relação ao total de material de construção do empreendimento corresponde a:	9%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		13%	3
Melhor Prática		15%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	

#### *A.II.6) Emprego de material de menor impacto ambiental negativo*

Na documentação repassada está discriminado que a obtenção do material para aterramento se dá por jazidas com permissão do órgão responsável para exploração. Com essa medida embora seja um ponto positivo ainda é pouco para considerá-la uma “prática aceitável”.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Na especificação dos materiais não há exigência quanto à regulamentação legal da extração e comercialização de agregados, pedras ornamentais e de madeiras utilizados. Nem restrições ao emprego de materiais com contaminantes.	-1	
Prática Aceitável	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (graúdo e miúdo) e de madeiras estejam legalmente regularizadas.	0	
Boa Prática	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (graúdo e miúdo) e de madeiras estejam legalmente regularizadas. Materiais compostos por contaminantes têm seu uso restrito.	3	
Melhor Prática	Na especificação dos materiais exige-se que extração e comercialização de agregados (graúdo e miúdo) e de pedras ornamentais estejam legalmente regularizadas. Exige-se o emprego exclusivo de madeira certificada e materiais compostos por contaminantes são proibidos.	5	
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	

#### *A.II.7) Subsistemas para monitorar o consumo de água, energia elétrica e gás*

No empreendimento a energia elétrica e a água tratada serão os principais recursos naturais utilizados pelos usuários e com o monitoramento individual, a tendência é a redução no consumo desses recursos. A partir dos medidores individuais de energia e de gás (também é

individualizado por uso de botijões), a avaliação das edificações é de “prática aceitável”.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem subsistemas de medição de consumo individual (água, energia elétrica e gás).	-1
Prática Aceitável	Existe subsistema de medição de consumo individual de energia elétrica.	0
Boa Prática	Existem subsistemas de medição de consumo individual de energia elétrica e água.	3
Melhor Prática	Existem subsistemas de medição de consumo individual de energia elétrica, água e gás.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

#### *A.II.8) Sistema predial para captação e utilização de água pluvial*

A pontuação do indicador é mínima devido a não utilização de água pluvial no empreendimento. Como a tipologia das edificações é de térreo mais três pavimentos superiores, o custo e viabilidade de consumo desse sistema de reaproveitamento teriam de ser analisado.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	l/m <sup>2</sup>	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A relação entre o volume anual de água pluvial retida, para posterior utilização, e a área útil construída é:	0,2	-1
Prática Aceitável		1,0	0
Boa Prática		3,4	3
Melhor Prática		5,0	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

#### *A.II.9) Sistema predial para captação e utilização de água cinza*

A pontuação do indicador é mínima devido a não utilização de água cinza no empreendimento.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe sistema predial para reutilização de águas cinza para usos específicos.	-1
Prática Aceitável	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns.	0
Boa Prática	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns e privativas que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns e privativas.	3
Melhor Prática	Existe sistema predial específico para a captação independente de águas cinza provenientes das áreas comuns e privativas que possibilite seu uso em descarga de banheiros em áreas comuns e privativas e para jardinagem.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

#### *A.II.10) Sistema predial para captação e uso de energia solar*

Também não há um sistema previsto para aproveitamento da energia solar como aquecedor de água. Por isso, a pontuação é novamente “-1”.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento	MJ/m <sup>2</sup> /ano	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A quantidade de energia, por área dos coletores, que o sistema tem capacidade de gerar, no período de um ano, corresponde a:	40	-1
Prática Aceitável		50	0
Boa Prática		80	3
Melhor Prática		100	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	

#### *A.II.11) Infra-estrutura para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos*

Não há área projetada para coleta e armazenamento seletivos dos resíduos sólidos que serão produzidos no empreendimento, embora já exista a coleta seletiva em alguns pontos na cidade de Recife realizada pela Prefeitura. A avaliação é de “prática inaceitável”.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há previsão de áreas (ou quaisquer outras medidas) que possibilitem a coleta e o armazenamento seletivos de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.	-1
Prática Aceitável	Há disponibilização de área para armazenamento da coleta seletiva entre resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.	0
Boa Prática	Existe área para armazenamento da coleta seletiva entre resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos, com espaço suficiente para que os resíduos inorgânicos também sejam armazenados seletivamente (vidro, plástico, papel, metal, etc.).	3
Melhor Prática	Existe projeto específico para coleta e armazenamento de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos de forma seletiva, que prevê não só a área necessária como também todo o planejamento de gestão de resíduos, incluindo diretrizes para coleta, armazenamento, transporte e destinação final, de modo a viabilizar a reciclagem dos resíduos, de forma coerente com a legislação pertinente.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-4

*A.II.12) Usina de compostagem para reuso de resíduos sólidos orgânicos*

Não há medida alguma na fase de projeto para compostagem e reuso dos resíduos sólidos orgânicos que serão produzidos no empreendimento, o produto da compostagem poderia servir como adubo para jardins, hortas, etc. e ainda como renda complementar dos moradores. A avaliação é de “prática inaceitável”.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: 150kg/hab/mês
	Projeto	Pontuação
Prática Inaceitável	Não há qualquer medida que possibilite a compostagem e reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos gerados.	-1
Prática Aceitável	Há disponibilização de área para coleta e armazenamento seletivos de resíduos sólidos orgânicos.	0
Boa Prática	Existe usina de compostagem para parte dos resíduos orgânicos gerados, cujo volume é viável para a produção e reutilização como adubo para jardinagem no empreendimento ou sua comercialização.	3
Melhor Prática	Existe usina de compostagem para todos os resíduos orgânicos gerados, para reutilização como adubo de jardinagem ou outro, em volume superior ao mínimo necessário admitido como viável, resultando em atividade geradora de renda.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### *A.II.13) Demolição planejada da edificação*

A pontuação desse indicador é negativa devido ao fato de o sistema estrutural adotado, alvenaria estrutural, não permitir que as ligações entre os componentes sejam de fácil desmontagem ou demolição para reuso após a vida útil da edificação.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há qualquer medida que possibilite a demolição planejada da edificação ao término de sua vida útil para melhor viabilizar a reutilização e reciclagem de seus materiais e componentes.	-1
Prática Aceitável	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre seus elementos (vigas e pilares) que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e de demais peças.	0
Boa Prática	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre seus elementos (vigas, pilares e lajes) que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e de demais peças.	3
Melhor Prática	O sistema estrutural adotado emprega ligações entre todos os seus elementos que permitem a separação sem a demolição dos mesmos e outras peças. São empregados também sistemas modulares que podem ser separados sem exigir a demolição de outras peças.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### A.III) Reutilização e reciclagem

#### A.III.1) Utilização de água pluvial

A avaliação do empreendimento com relação a esse indicador é de “prática inaceitável”, pois se não há sequer um projeto de sistema para reaproveitamento de água pluvial, não há como prever armazenamento e consumo.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de volume de água pluvial retida em relação ao volume total de água tratada prevista é igual a:	2%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-4	

#### A.III.2) Utilização de água cinza

Semelhante ao indicador anterior, ou seja, sem um projeto de sistema para reaproveitamento de águas cinza não há como prever armazenamento e consumo.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de volume de água cinza retida em relação ao volume total de água tratada prevista é igual a:	2%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	

### *A.III.3) Coleta seletiva de resíduos sólidos gerados no uso da edificação*

Novamente, não há em projeto previsão de coleta e reuso de resíduos sólidos no empreendimento.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em volume, de resíduo sólido coletado seletivamente em relação ao total de resíduo sólido gerado é igual a:	70%	-1
Prática Aceitável		75%	0
Boa Prática		90%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

### *A.III.4) Reutilização de resíduos sólidos orgânicos gerados no uso da edificação*

O empreendimento é avaliado como “prática inaceitável” devido a não previsão em projeto da utilização de alguma forma de compostagem.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual, em volume, de resíduo sólido orgânico reciclado em relação ao total de resíduo sólido orgânico gerado é igual a:	70%	-1
Prática Aceitável		75%	0
Boa Prática		90%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	



### *A.III.5) Redução do consumo de clínquer*

Nas especificações de materiais e projeto não há indicação ao uso de cimento com menor percentual de clínquer como o CP III, ou CP IV.

Grau de importância	3			
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O percentual por volume do material substituinte do clínquer no cimento é:		8%	-1
Prática Aceitável			15%	0
Boa Prática			36%	3
Melhor Prática			50%	5
Pontuação atribuída:			-1	
Resultado deste indicador:			-3	

## **A.IV) Racionalização dos recursos naturais**

### *A.IV.1) Consumo de água tratada*

Pela documentação de projeto repassada pela PMR, o consumo de água tratada considerando as necessidades dos moradores foi de 120 l/hab/dia. De onde se conclui a avaliação sendo de “boa prática”.

Grau de importância	5			
Avaliação	Fases do empreendimento		l/hab/dia	Pontuação
	Projeto			
Prática Inaceitável	O consumo de água tratada diário por pessoa é:		220	-1
Prática Aceitável			200	0
Boa Prática			140	3
Melhor Prática			100	5
Pontuação atribuída:			3	
Resultado deste indicador:			15	

### *A.IV.2) Consumo de energia elétrica*

Considerando para uma habitação de baixa renda, o cálculo de alguns eletro-eletrônicos (ELETROBRÁS, 2008) mais usuais e seu consumo médio mensal de 103,98 kWh (som, batedeira, ferro elétrico, geladeira de 1 porta, liquidificador, máquina de costura, secador de cabelo, TV de 20” e dois ventiladores). E mais a análise das especificações das instalações elétricas e seu consumo médio previsto de 9 kWh x 5 (cinco pontos de luz com lâmpada

incandescente de 60 W). Sendo a área privativa de 39 m<sup>2</sup>, temos um consumo mensal de 3,2 kWh/m<sup>2</sup>.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		
	Projeto	kWh/m <sup>2</sup> /mês	Pontuação
Prática Inaceitável	O consumo médio mensal de energia elétrica é igual a:	6	-1
Prática Aceitável		5	0
Boa Prática		3	3
Melhor Prática		2	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		12	

#### *A.IV.3) Consumo de energia renovável gerada no próprio empreendimento*

A avaliação é negativa porque não é prevista nenhuma medida para produção de energia no próprio empreendimento, mesmo considerando percentuais pequenos. Tal fato pode ser considerado também pelo custo dessa produção e a farta disponibilidade de energia oferecida pelas companhias públicas.

Grau de importância	1		
Avaliação	Fases do empreendimento		
	Projeto	Percentual	Pontuação
Prática Inaceitável	O percentual de consumo de energia renovável gerada no empreendimento em relação ao consumo total de energia é igual a:	0,0%	-1
Prática Aceitável		0,1%	0
Boa Prática		0,2%	3
Melhor Prática		0,7%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-1	

#### *A.IV.4) Quantidade de efluentes líquidos gerados*

Na fase de projeto a previsão de água para abastecimento foi de 120 l/hab/dia. Portanto, considerando 80% desse valor, se alcança a “boa prática” para este indicador.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento		l/hab/dia
	Projeto		
Prática Inaceitável	O volume médio de efluente líquido diário gerado por pessoa é:		176
Prática Aceitável			160
Boa Prática			112
Melhor Prática			80
Pontuação atribuída:			3
Resultado deste indicador:			15

## A.V) Paisagismo

### A.V.1) Área comum destinada a solo natural com paisagismo

No projeto há indicação de alguma vegetação, como árvores, arbustos e outras plantas, no entanto, como a maior parte da área destinada como solo natural é revestida por grama a avaliação é de uma “prática aceitável – 0”.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento		Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de solo natural NÃO ATENDE ao valor mínimo previsto na legislação.		-1
Prática Aceitável	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação.		0
Boa Prática	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação. Todo o solo natural é coberto com vegetação rasteira e arborizado com árvores de copa larga.		3
Melhor Prática	O percentual de solo natural atende ao valor mínimo previsto na legislação. Existe projeto paisagístico específico para toda a área de solo natural, no qual é previsto arborização densa, privilegiando plantas nativas.		5
Pontuação atribuída:			0
Resultado deste indicador:			0

### A.V.2) Paisagismo com plantas nativas

Pela análise do projeto não se verifica um destaque para plantas nativas da Região em comparação com as gramíneas, essas sim utilizadas em maior escala na área verde. O resultado final é de “prática negativa” conforme o método de avaliação do indicador.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual da área de paisagismo com plantas nativas em relação à área total plantada é igual a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-4

### *A.V.3) Arborização para sombreamento de fachadas*

As árvores de maior porte com área de sombreamento maior são pouco utilizadas para proteção das fachadas, assim a área final de sombreamento é mínima.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Restrição: até 5m
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área sombreada em relação à área total da parede com alta incidência solar é igual a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

## **A.VI) Conforto ambiental**

### *A.VI.1) Ilha de calor - pisos*

A tabela discriminada no PN 02:135.07.002:2003 é de absorvância, a qual é justamente o contrário de refletância, ou seja, a refletância varia de 0 a 1 e a absorvância é seu complemento. Assim, conforme o projeto, foi calculado um percentual de 25% de área não pavimentada de alta refletância (3481,07 m<sup>2</sup>) com relação à área total descoberta (13682,75 m<sup>2</sup>). Dessa forma, o indicador foi considerado com desempenho “inaceitável”. No cálculo desse indicador foi tomado como referência o valor indicado no PN 02:135.07.002:2003 (tabela de absorvância), considerando as áreas pavimentadas em concreto aparente (10201,68 m<sup>2</sup>) conforme projeto.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área descoberta com elevada refletância em relação à área descoberta total corresponde a:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

### *A.VI.2) Ilha de calor - coberta*

O material adotado para a coberta é a telha em fibrocimento, a qual não tem indicação na tabela do PN 02:135.07.002:2003. Assim, esse indicador também foi desconsiderado por falta de dados para avaliação.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	O percentual de área de coberta com elevada refletância em relação à área total da coberta corresponde a:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-
		Resultado deste indicador:	-

### *A.VI.3) Transmitância térmica das paredes externas*

A partir do cálculo indicado no PN 02:135.07.002:2003, de acordo com as características dos materiais empregados na construção das paredes externas (composta por argamassa externa, bloco de concreto e argamassa interna) e a absorvância à radiação solar da superfície externa da parede das edificações menor do que 0,6 (reboco ou pintura clara) define-se na avaliação um bom desempenho, ou seja, o valor de transmitância térmica calculado foi de 2,65 W/(m<sup>2</sup> K).

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: Zona 8	
	Projeto	W/m <sup>2</sup> K	Pontuação
Prática Inaceitável	O valor de transmitância térmica (U) das paredes externas é:	4,1	-1
Prática Aceitável		3,7	0
Boa Prática		2,5	3
Melhor Prática		1,7	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		9	

#### *A.VI.4) Transmitância térmica da cobertura*

A transmitância térmica calculada de acordo com o PN 02:135.07.002:2003 foi de 2,7 W(m<sup>2</sup> K) para o conjunto telha de fibrocimento e madeira de lei. Dessa forma, pelo critério de avaliação é considerado como “inaceitável”.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Restrição: Zona 8	
	Projeto	W/m <sup>2</sup> K	Pontuação
Prática Inaceitável	O valor de transmitância térmica (U) da cobertura é:	2,5	-1
Prática Aceitável		2,3	0
Boa Prática		1,7	3
Melhor Prática		1,3	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	

### *A.VI.5) Ventilação natural*

As aberturas de janelas projetadas obedecem apenas às áreas mínimas previstas na legislação. Dessa forma, a avaliação da edificação com relação à ventilação é de “prática comum”.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência, porém a área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é MENOR QUE 15% da área do piso destes ambientes e APENAS 50% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	-1
Prática Aceitável	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 15% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 50% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	0
Boa Prática	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 15% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 75% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	3
Melhor Prática	As aberturas apresentam dimensões mínimas exigidas pela documentação de referência. A área das aberturas (para o exterior) dos ambientes de permanência prolongada é NO MÍNIMO 20% da área do piso destes ambientes e MAIS DE 90% dos ambientes de permanência prolongada POSSUEM ventilação cruzada.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### *A.VI.6) Orientação da edificação*

Dos elementos apenas estão com fachadas favoráveis Norte-Sul do total de 42, assim o percentual é de 21%. Esse aspecto negativo se dá, principalmente, a forma “H” da tipologia empregado na maior parte dos edifícios.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de unidades habitacionais, ou outros elementos, com orientação primária Norte-Sul é:	40%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		80%	3
Melhor Prática		100%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-2	

#### *A.VI.7) Redução do ruído externo*

No caso dos vidros (3 mm) utilizados em algumas janelas e de acordo com o programa computacional da FAU-USP “BD Acústica – versão 1.2”, o CTS dos vidros (6 mm é o valor mínimo considerado pelo programa), encontra-se na faixa de 23, a 250 Hz. O indicador sinaliza para uma avaliação é de “boa prática”.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	CTS	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A Classe de Transmissão Sonora das janelas mais expostas ao ruído é:	4	-1
Prática Aceitável		10	0
Boa Prática		28	3
Melhor Prática		40	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		6	



### *A.VI.8) Redução do ruído interno*

De acordo com o projeto estrutural, a vedação é especificada em blocos vazados de concreto de 14 cm com 2 cm de revestimento interno e externo em argamassa. O programa computacional da FAUUSP “BD Acústica - versão 1.2” não tem essa opção, por isso, foi admitida uma estrutura que mais se assemelhasse com a original, então se admitiu uma placa de concreto de 8 cm de espessura. Dessa forma, obtém-se um valor de CTS de 37, a 250 Hz.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	CTS	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A Classe de Transmissão Sonora das paredes entre unidades habitacionais é:	4u	-1
Prática Aceitável		10	0
Boa Prática		28	3
Melhor Prática		40	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		6	

### *A.VI.9) Iluminação natural*

Para medição do nível de iluminamento natural interno, o método confiável aplicado à fase de projeto, é a simulação computacional, no entanto, não foi possível realizar tal simulação devido ao custo financeiro para a contratação de pessoal especializado. Portanto, o indicador foi desconsiderado.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	lux	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O valor do nível de iluminação natural no interior de salas, dormitórios, cozinhas e áreas de serviço corresponde a:	46	-1
Prática Aceitável		60	0
Boa Prática		102	3
Melhor Prática		140	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

### *A.VI.10) Iluminação artificial*

Similarmente a medição de iluminação natural, a iluminação artificial também aplica algum método de simulação computacional e novamente não foi possível realizar tal simulação devido ao custo financeiro para a contratação de pessoal especializado. Portanto, o indicador

também foi desconsiderado.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	lux	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	O valor do nível de iluminação artificial no interior de salas, dormitórios, cozinhas e áreas de serviço corresponde a:	76	-1
Prática Aceitável		100	0
Boa Prática		172	3
Melhor Prática		220	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

## B) Indicadores com ênfase na dimensão econômica

### B.I) Inserção econômica e desenvolvimento regional

#### B.I.1) Proximidade a transporte público

A localização do projeto no centro urbano facilita o acesso ao principal tipo de transporte de massa disponível em Recife, o ônibus. A distância entre a parada de ônibus e o empreendimento encontra-se aproximadamente a 500 m.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Distância entre os limites do empreendimento e o ponto de transporte público mais próximo é:	580	-1
Prática Aceitável		500	0
Boa Prática		260	3
Melhor Prática		100	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

#### B.I.2) Proximidade a centros de emprego

A região de projeto está inserida no centro urbano de Recife, portanto, próximo de comércio e de edifícios habitacionais que, normalmente, contratam os serviços autônomos e domésticos. A distância estimada entre o empreendimento e esses centros de emprego está dentro do raio mínimo estabelecido de 1000 m.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento		m
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir da saída do empreendimento, os estabelecimentos empresariais que constituem o centro de emprego mais próximo situam-se no raio de:	5800	-1
Prática Aceitável		5000	0
Boa Prática		2600	3
Melhor Prática		1000	5
		Pontuação atribuída:	5
		Resultado deste indicador:	25

### *B.I.3) Uso misto do empreendimento - atividades para geração de renda*

Não se observa no empreendimento áreas destinadas à geração de renda dos usuários, por isso, a avaliação é negativa.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de área útil construída para atividades econômicas dos próprios usuários, em relação à área útil total construída.	0%	-1
Prática Aceitável		5%	0
Boa Prática		14%	3
Melhor Prática		20%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-3

### *B.I.4) Abrigo para bicicletas*

Embora a escolha do tipo de projeto seja multifamiliar com edificações de até 4 pavimentos, não há área específica para a guarda de bicicletas. A avaliação então é negativa.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento		Percentual
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de vagas disponíveis para guarda (com segurança) de bicicletas em relação ao número de usuários fixos corresponde a:	10%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		70%	3
Melhor Prática		100%	5
		Pontuação atribuída:	-1
		Resultado deste indicador:	-2

### *B.I.5) Utilização de materiais produzidos por empresas locais*

Embora não tenha como dimensionar detalhadamente o peso ou o custo total dos materiais pela documentação entregue, nota-se que os materiais utilizados na construção dessas habitações populares são amplamente conhecidos e fabricados dentro da RMR. Assim, estima-se que cerca de 50% dos materiais podem ser produzidos em empresas locais, como, cimento, areia, brita.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual, em peso (ou em custo), dos materiais de construção produzidos (e/ou comercializados) localmente em relação ao total dos materiais de construção empregados:	42%	-1
Prática Aceitável		50%	0
Boa Prática		74%	3
Melhor Prática		90%	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### *B.I.6) Utilização de bens e serviços fornecidos por empresas locais*

No empreendimento de interesse social avaliado os serviços e bens podem ser fornecidos em sua maior parte por empresas da RMR. Por exemplo, os serviços especializados de projeto, de estudo do subsolo, fundação, infra-estrutura de estradas e saneamento básico. A avaliação é de “melhor prática”, embora não haja uma medida detalhada sobre os custos na documentação que foi repassada pela PMR.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Expectativa do percentual de despesa prevista com bens e serviços, na construção do empreendimento, oferecidos por empresas locais, em relação à despesa total prevista.	23%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		31%	3
Melhor Prática		35%	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		25	

### *B.I.7) Custo com uso e manutenção*

Considerando a NBR de manutenção que estipula um gasto anual com manutenção e operação da edificação em torno de 2% do seu custo total de construção, e de acordo com o

orçamento geral cada unidade habitacional tem um custo final de R\$ 21.000,00, o valor anual previsto é de R\$ 420,00 equivalente a R\$ 35,00 mensais, o qual está dentro de uma faixa aceitável para a população alvo do projeto. Embora, a melhor forma de avaliar seja na fase de ocupação, durante o projeto é necessário antever os gastos dentro do orçamento dos usuários, no caso de baixa renda (até 1 salário mínimo). A relação dos custos previstos e o salário mínimo atual de R\$ 380,00 atinge cerca de 9%, portanto pode-se considerar uma “boa prática” do ponto de vista da sustentabilidade.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual do custo anual com uso e manutenção da unidade habitacional em relação ao salário mínimo é:	23%	-1
Prática Aceitável		20%	0
Boa Prática		11%	3
Melhor Prática		5%	5
Pontuação atribuída:		3	
Resultado deste indicador:		6	

## B.II) Planejamento e desempenho a longo prazo

### B.II.1) Projetos compatibilizados

A avaliação demonstra que nos projetos desenvolvidos pela Prefeitura de Recife, normalmente, se dá a compatibilização dos projetos arquitetônicos e estruturais.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Projetos não compatibilizados.	-1	
Prática Aceitável	Compatibilização dos projetos arquitetônico e estrutural.	0	
Boa Prática	Compatibilização de todos os projetos.	3	
Melhor Prática	Processo de projetos integrados.	5	
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### *B.II.2) Adaptabilidade do sistema estrutural e do envelope a adequações espaciais*

O sistema estrutural adotado no projeto analisado é o de alvenaria estrutural de múltiplos pavimentos. Portanto, é um sistema que não permite a flexibilização de adaptação seja no sistema estrutural, seja no envelope da edificação.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O sistema estrutural NÃO possibilita a retirada de paredes divisórias internas e o projeto de arquitetura NÃO considera possível ampliação horizontal futura.	-1
Prática Aceitável	O sistema estrutural possibilita a retirada de paredes divisórias internas, exceto aquelas da área molhada ou de suporte ao reservatório superior de água.	0
Boa Prática	O projeto de arquitetura prevê futura ampliação horizontal. O sistema estrutural possibilita a retirada de paredes divisórias internas, exceto aquelas da área molhada ou de suporte ao reservatório superior de água.	3
Melhor Prática	O projeto de arquitetura prevê futura ampliação horizontal. O sistema estrutural possibilita a retirada de todas as paredes divisórias internas.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### *B.II.3) Adaptabilidade para modificação das instalações prediais*

As instalações hidráulicas e sanitárias são embutidas nas paredes e pisos, sem nenhuma medida para facilitar no caso de modificação ou manutenção, entretanto as instalações elétricas e telefônicas são colocadas em eletrodutos. Conforme o método de avaliação essa situação pode ser considerada apenas como “aceitável”.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O cabeamento das instalações prediais básicas NÃO é colocado em eletrodutos e NÃO há disponibilização de shaft para qualquer destas instalações.	-1
Prática Aceitável	Todo o cabeamento das instalações prediais básicas (elétrica, telefônica e antena) é colocado em eletrodutos.	0
Boa Prática	Todo o cabeamento das instalações prediais básicas (elétrica, telefônica e antena) é colocado em eletrodutos. A instalação hidrossanitária dispõe de shaft.	3
Melhor Prática	As instalações prediais básicas (hidrossanitária, elétrica, telefônica e antena) dispõem de shaft e todo o cabeamento destas instalações é colocado em eletrodutos.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

#### *B.II.4) Adaptabilidade para emprego de outras fontes de energia e de água*

Em projeto não há previsão de alguma adaptação futura na mudança do tipo de fornecimento de energia, ou de reutilização de água pluvial e água cinza. Assim, a avaliação se torna “prática negativa”.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de nenhum destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	-1
Prática Aceitável	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de pelo menos UM destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	0
Boa Prática	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão de pelo menos DOIS destes sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	3
Melhor Prática	Há previsão da infra-estrutura (espaço físico e equipamentos) necessária à inclusão dos sistemas prediais: energia térmica solar, água pluvial ou água cinza.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### B.II.5) *Uso de materiais duráveis*

Nas especificações dos materiais não se encontra nenhum material que seja exigido uma vida útil maior do que a normalmente considerada.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual por custo dos materiais que ultrapassam a sua expectativa de vida útil, excetuando-se aqueles com função estrutural é:	2,6%	-1
Prática Aceitável		3%	0
Boa Prática		4%	3
Melhor Prática		5%	5
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-2	

### B.II.6) *Desempenho do envelope da edificação*

O empreendimento tem avaliação negativa, pois não há especificação diferenciada para os materiais da fachada considerando o desempenho adequado pela vida útil, entretanto baseada mais em fatores financeiros.

Grau de importância	3		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Não há especificação de materiais para a fachada ou cobertura, nem projeto para a sua execução ou manutenção.	-1	
Prática Aceitável	São propostos materiais específicos para a construção das fachadas: substrato, revestimento e pintura.	0	
Boa Prática	Além da especificação dos materiais, existe projeto específico para execução das fachadas, que considera estanqueidade e movimentação diferencial do revestimento.	3	
Melhor Prática	Além da especificação dos materiais, existe projeto específico para execução e manutenção das fachadas, que considera estanqueidade e movimentação diferencial do revestimento.	5	
Pontuação atribuída:		-1	
Resultado deste indicador:		-3	



### *B.II.7) Documentação entregue aos usuários do empreendimento*

A documentação entregue é de concessão de uso e uma cartilha com informações para melhor uso do imóvel, relações comunitárias e de melhoria do ambiente, no entanto, são informações mais simplificadas que implicam em uma avaliação negativa.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não está previsto a entrega de nenhuma documentação aos usuários do empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção do empreendimento ao seu síndico (ou outro representante da comunidade).	0
Boa Prática	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção do empreendimento, bem como cópia dos projetos as-built ao síndico (ou outro representante da comunidade).	3
Melhor Prática	Está prevista a entrega de manual de operação e manutenção, cópia dos projetos as-built, e plano de manutenção do empreendimento ao síndico (ou outro representante da comunidade).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3

### **B.III) Viabilidade técnica e financeira**

#### *B.III.1) Realização de estudos técnico-financeiros*

Atualmente não há disponibilidade de recursos financeiros para realização das simulações ou ainda não há planejamento para tais simulações.

Grau de importância	2	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem recursos para a realização de estudos técnico-financeiros para projetos mais sustentáveis.	-1
Prática Aceitável	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural.	0
Boa Prática	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural. Projeto de instalação elétrica mais eficiente (mais sustentável), com base em simulações computacionais específicas.	3
Melhor Prática	Disposição das aberturas com base em simulação computacional de iluminação natural e ventilação natural. Projeto de instalação elétrica mais eficiente (mais sustentável), com base em simulações computacionais específicas. Estudo de viabilidade para uso de energia solar, reuso de água servida e uso de água pluvial.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-2

### *B.III.2) Variação percentual no custo de construção de um empreendimento mais sustentável*

Não há como fazer uma comparação atualmente entre empreendimentos convencionais e outros mais sustentáveis porque na PMR ainda não foi desenvolvido esse segundo tipo de edificação. O indicador específico foi desconsiderado.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A relação percentual entre o acréscimo de custo de construção do empreendimento mais sustentável e o custo de construção do empreendimento convencional corresponde a:	12%	-1
Prática Aceitável		10%	0
Boa Prática		4%	3
Melhor Prática		0%	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

## **C) Indicadores com ênfase na dimensão social**

### **C.I) Localização do empreendimento**

### C.I.1) Proximidade a centro comercial básico

Os centros comerciais básicos são aqueles presentes no dia-a-dia da população como mercado, padaria, farmácia, etc. Dessa forma, ao se estabelecer o projeto no centro urbano essas necessidades são satisfeitas dentro de um raio mínimo de 1000 m.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhum estabelecimento comercial básico no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos UM tipo estabelecimento comercial no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos DOIS tipos de estabelecimentos comerciais no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos TRÊS tipos de estabelecimentos comerciais no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		205	

### C.I.2) Proximidade a centro médico

Apenas com a documentação entregue não é possível saber se existe alguma Unidade de Saúde da Família na proximidade e no projeto também não está previsto a construção de nenhuma unidade de saúde. Assim, o indicador foi desconsiderado.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhum posto de saúde pública no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, UM tipo de atendimento médico no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, DOIS tipos de atendimento médico no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há posto de saúde pública que disponibilize, ao menos, TRÊS tipos de atendimento médico no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

### *C.I.3) Proximidade a centro educacional*

O projeto prevê a construção de uma escola para educação infantil (creche), dentro da área do empreendimento, portanto dentro do raio mínimo de 1000 m.

Grau de importância	4		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhuma escola pública para ensino pré-escolar, fundamental ou médio no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, UM tipo de ensino no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, DOIS tipos de ensino no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há escola pública que ofereça, pelo menos, TRÊS tipos de ensino no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### *C.I.4) Proximidade a opções de entretenimento cultural*

A área de implantação do empreendimento além de estar localizada da região urbana de Recife conta ainda com o projeto no próprio empreendimento de um centro comunitário para realização de atividades culturais.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	A partir dos limites do empreendimento, não há nenhuma opção de entretenimento cultural no raio de:	3400	-1
Prática Aceitável	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos UMA opção de entretenimento cultural no raio de:	3000	0
Boa Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos DUAS opções de entretenimento cultural no raio de:	1800	3
Melhor Prática	A partir dos limites do empreendimento, há pelo menos TRÊS opções de entretenimento cultural no raio de:	1000	5
Pontuação atribuída:		0	
Resultado deste indicador:		0	

### *C.I.5) Proximidade a espaço público verde*

Existem algumas áreas verdes e uma praça que estão localizadas no próprio empreendimento e a distância é mínima a avaliação caracteriza como “melhor prática”.

Grau de importância	2		
Avaliação	Fases do empreendimento	m	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Distância entre os limites do empreendimento e o espaço público verde mais próximo é:	1050	-1
Prática Aceitável		1000	0
Boa Prática		850	3
Melhor Prática		750	5
Pontuação atribuída:		5	
Resultado deste indicador:		10	

## **C.II) Acessibilidade**

### *C.II.1) Calçada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes*

Nos projetos avaliados não há indicação das calçadas externas, assim o indicador será desconsiderado.

Grau de importância	5		
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação	
	Projeto		
Prática Inaceitável	Calçada NÃO adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1	
Prática Aceitável	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais.	0	
Boa Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais. Os equipamentos urbanos, situados nas calçadas, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3	
Melhor Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com mobilidade reduzida, que atende as exigências legais. Não há interferência dos equipamentos urbanos no trajeto reto. TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas) são atendidos.	5	
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	

### *C.II.2) Calçada para circulação de pessoas com deficiência visual*

Nos projetos avaliados não há indicação das calçadas externas, assim o indicador será desconsiderado.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Calçada NÃO adequada para circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais. Os equipamentos urbanos, situados na calçada, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	Calçada adequada à circulação de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais e atende a TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas). Não há interferência dos equipamentos urbanos no trajeto reto.	5
Pontuação atribuída:		-
Resultado deste indicador:		-

*C.II.3) Circulação horizontal para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida - Áreas comuns*

Semelhante ao indicador anterior as maiores exigências são da NBR 9050:2004, e pelas plantas apresentadas no projeto a circulação nas áreas comuns internas e externas são dificultadas pela inexistência de rampas nas áreas coletivas. A pontuação é negativa.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Circulação horizontal nas áreas comuns, internas e externas, NÃO está adequada para circulação de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto. TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas) são atendidos.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-5

*C.II.4) Circulação horizontal para locomoção de pessoas com deficiência visual*  
*- Áreas comuns*

Pontuação idem ao indicador anterior, pois não existem pisos táteis ou outros dispositivos exigidos para a locomoção de deficientes visuais.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação horizontal nas áreas comuns, internas ou externas, NÃO está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais. Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	3
Melhor Prática	As áreas comuns, internas e externas, estão adequadas à circulação horizontal de pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais e com TODOS os requisitos da documentação de referência (inclusive normas técnicas). Nas áreas externas os equipamentos urbanos, como postes, lixeiras, telefones públicos e outros, estão posicionados de modo a possibilitar o trajeto reto.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3



*C.II.5) Circulação vertical para locomoção de pessoas com mobilidade reduzida - Áreas comuns*

Pessoas com mobilidade reduzida não serão indicadas para ocupação dos andares superiores.

Grau de importância	0	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, NÃO está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, atendendo as exigências legais e TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
Pontuação atribuída:		-
Resultado deste indicador:		-

*C.II.6) Circulação vertical para locomoção de pessoas com deficiência visual - Áreas comuns*

Novamente não foi verificada especificação nos projetos com a marcação do piso ou de corrimão, por exemplo, para deficientes visuais, no caso das escadas. Entretanto, é atendida a legislação no que se refere à declividade e largura mínima da escada e altura dos degraus.

Grau de importância	2	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, NÃO está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira).	-1
Prática Aceitável	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira), de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	A circulação vertical, em áreas comuns, está adequada a pessoas com deficiência visual (cegueira), atendendo as exigências legais e TODOS os requisitos estabelecidos pela documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### *C.II.7) Banheiros das áreas comuns adequados a pessoas com mobilidade reduzida*

Os banheiros comuns não foram contemplados com equipamentos adequados para deficientes físicos, como as barras de sustentação, alguns apenas possuíam área maior para movimentação, no entanto com essas características o indicador é classificado como “não aceitável”.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não há banheiro, nas áreas comuns internas e externas, adequado a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	Os banheiros, nas áreas comuns internas e externas, estão adequados a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais, inclusive em número.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	Os banheiros, nas áreas comuns internas e externas, estão adequados a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes, de acordo com as exigências legais e atendendo TODOS os requisitos da documentação de referência (inclusive normas técnicas).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-4

### *C.II.8) Área privativa adequada a pessoas com mobilidade reduzida*

Habitação adaptada a deficientes deve se basear principalmente nas especificações da NBR 9050:2004, porém não há previsão destas adaptações no projeto analisado, ocorrendo no máximo uma correção para maior abertura das portas do banheiro, de 60 cm para 80 cm.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Unidade habitacional sem nenhuma adaptação específica a pessoas com mobilidade reduzida, inclusive cadeirantes.	-1
Prática Aceitável	A unidade habitacional é adaptada a pessoas com mobilidade reduzida (circulação, portas, banheiro e demais dependências).	0
Boa Prática	Circulação e portas adaptados a cadeirantes e demais dependências adaptadas a pessoas com mobilidade reduzida.	3
Melhor Prática	A unidade habitacional é adaptada a pessoas cadeirantes (circulação, portas, banheiro e demais dependências).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### C.III) Integração social e educação ambiental

#### C.III.1) Ambiente para eventos sociais

No projeto é prevista a construção de um centro comunitário, o qual possui espaço para reuniões diversas e confraternizações, dispondo de banheiro e salas. Por outro lado, não dispõe de infra-estrutura de apoio para copa e cozinha.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	NÃO existe área física, coberta ou não, que permita a sua utilização para a realização de qualquer tipo de evento que favoreça a socialização dos usuários.	-1
Prática Aceitável	Existe área física, NÃO coberta, destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários.	0
Boa Prática	Existe área física coberta destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários, com disponibilização de banheiro público.	3
Melhor Prática	Existe área física coberta destinada à realização de eventos que favoreçam a socialização dos usuários, com disponibilização de banheiro público e de infra-estrutura para apoio a serviço de copa e cozinha.	5
Pontuação atribuída:		3
Resultado deste indicador:		12

#### C.III.2) Área para atividades físicas

Não há previsão em projeto de construção de campos, quadras poliesportivas, ciclovia, etc.

dificultando a melhoria de vida do ponto de vista da saúde e da boa convivência social. A avaliação é negativa.

Grau de importância	3	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe área física que possibilite a sua utilização para a prática de atividades físicas.	-1
Prática Aceitável	Existe área aberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de campo de areia.	0
Boa Prática	Existe área aberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de equipamentos para ginástica e também campo de areia.	3
Melhor Prática	Existe área coberta destinada a prática de atividades esportivas individuais e coletivas, com disponibilização de equipamentos para ginástica e também campo de areia.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-3

### *C.III.3) Área para lazer infantil*

A área destinada ao lazer das crianças prevê uma estrutura mínima de equipamentos (brinquedos) e de segurança. Existe projetada apenas uma área aberta descoberta para playground das crianças na creche, com equipamentos e brinquedos para crianças.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe área física que possibilite a sua utilização como área de lazer infantil.	-1
Prática Aceitável	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia).	0
Boa Prática	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia) com equipamentos para diversão (exemplo: escorrego, balanço, etc.).	3
Melhor Prática	Existe área física descoberta destinada à área de lazer infantil (exemplo: caixa de areia) com equipamentos para diversão (exemplo: escorrego, balanço, etc.). Também é disponibilizada área coberta para apoio as atividades de lazer infantil e proteção contra intempéries.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

#### C.III.4) Educação sócio-ambiental dos usuários

A população alvo do programa habitacional analisado em Recife é de baixa renda e de nível educacional deficiente. Por isso, torna-se necessário, e já é realizado, um acompanhamento social que conscientiza com relação à vida em comunidade; respeito a si próprio e ao próximo; à higiene; e orientação ao uso e manutenção da edificação. Este tipo de educação ocorre em meses anteriores e posteriores ao uso. No entanto, com a experiência adquirida pela Prefeitura com reclamações dos condomínios mais antigos é consenso que esse período deveria ser prolongado e, principalmente, que questões ambientais (uso racional dos recursos naturais) não são priorizadas.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento.	0
Boa Prática	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento, com metas e prazos bem definidos.	3
Melhor Prática	Existe um plano para conscientização sócio-ambiental dos usuários do empreendimento, com metas e prazos bem definidos, e com indicadores de acompanhamento do desempenho.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

## C.IV) Segurança

### C.IV.1) Guarita de segurança

Não existe guarita de entrada no projeto habitacional, mesmo que seja um condomínio fechado, isso ocorre pela não exigência por parte da legislação municipal.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existe guarita de segurança.	-1
Prática Aceitável	Existe área física destinada a funcionar como guarita de segurança, de acordo com as exigências legais.	0
Boa Prática	Existe área física para guarita de segurança, de acordo com as exigências legais, com disponibilização de banheiro para os usuários e infra-estrutura que possibilite a instalação de sistema de comunicação interna (interfone).	3
Melhor Prática	Existe área física para guarita de segurança, de acordo com as exigências legais, com disponibilização de banheiro para os usuários e infra-estrutura que possibilite a instalação de sistema para comunicação interna (interfone) e externa com a polícia militar (exemplo: rádio de comunicação).	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### C.IV.2) Sistema de segurança contra entrada de terceiros

A avaliação é semelhante ao indicador anterior pelo fato do conjunto habitacional ser fechado e não possuir guarita para controle de entrada de pessoas ou veículos.

Grau de importância	1	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Não existem meios para controle e autorização do acesso de terceiros ao empreendimento.	-1
Prática Aceitável	Existe sistema de comunicação individual (interfone externo) para controle do acesso a unidade habitacional.	0
Boa Prática	Existe sistema de comunicação interno (interfone) com a guarita e entre as unidades habitacionais.	3
Melhor Prática	Existe sistema de comunicação interno (interfone) com a guarita e entre unidades habitacionais, e sistema para comunicação direta com a polícia via rádio de comunicação exclusivo.	5
Pontuação atribuída:		-1
Resultado deste indicador:		-1

### *C.IV.3) Segurança em situação de incêndio*

A segurança contra incêndios deve se orientar, além do Código de Segurança contra Incêndio e Pânico de Pernambuco (COSCIPE), em especificações para materiais e estruturas mais resistentes ao fogo. Para habitações de até 4 pavimentos a exigências legais específicas é com relação a extintores, e os projetos analisados seguem apenas a esse ponto, ou seja, não existem especificações quanto a materiais com melhor desempenho e resistência ao fogo.

Grau de importância	5	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Sistema de combate e demais especificações para situações de incêndio NÃO atendem a legislação.	-1
Prática Aceitável	Existe APENAS sistema de combate a incêndio de acordo com as especificações exigidas pela legislação.	0
Boa Prática	Além das exigências legais, os materiais de revestimento apresentam maior resistência ao fogo.	3
Melhor Prática	Além das exigências legais e dos materiais de revestimento com maior resistência ao fogo, são previstas medidas de proteção da estrutura, conforme projeto estrutural específico para situação de incêndio.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

## **C.V) Privacidade**

### *C.V.1) Privacidade na unidade habitacional*

A privacidade interna atendida pelo projeto é do fato de obediência aos recuos determinados, entretanto não ocorrência de variação da planta e locação entre blocos e a escolha da tipologia “H”, resultam em janelas diretamente dispostas com outras janelas de blocos adjacentes ou do mesmo bloco. Toma-se como referência, portanto, apenas a legislação.

Grau de importância	4	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	Os recuos da edificação NÃO atendem aos limites estabelecidos pela legislação.	-1
Prática Aceitável	Os recuos da edificação atendem aos limites estabelecidos pela legislação.	0
Boa Prática	As edificações proporcionam privacidade às áreas de maior permanência (salas e quartos), seja pelo afastamento maior do que o exigido ou por outros meios, como: posicionamento, tipos das aberturas, ou outro.	3
Melhor Prática	As edificações proporcionam privacidade <u>em todos ambientes internos</u> , seja pelo afastamento maior do que o exigido ou por outros meios, como: posicionamento, tipos das aberturas, ou outro.	5
Pontuação atribuída:		0
Resultado deste indicador:		0

### C.V.2) Área externa privativa

Esse indicador é específico para habitações unifamiliares, e como o empreendimento é de multipavimentos e multifamiliar, se definiu como “não aplicável”.

Grau de importância	0		
Avaliação	Fases do empreendimento	Percentual	Pontuação
	Projeto		
Prática Inaceitável	Percentual de área externa (solo natural) privativa, em relação à área útil construída da unidade habitacional:	18%	-1
Prática Aceitável		25%	0
Boa Prática		46%	3
Melhor Prática		60%	5
Pontuação atribuída:		-	
Resultado deste indicador:		-	



## C.VI) Preservação da cultura local

### C.VI.1) Manutenção da herança histórica e cultural

O empreendimento em questão não está localizado em áreas de sítio histórico ou patrimônio cultural. Portanto, esse indicador foi desconsiderado.

Grau de importância	0	
Avaliação	Fases do empreendimento	Pontuação
	Projeto	
Prática Inaceitável	O projeto do empreendimento DESTRÓI a herança histórica ou cultural existente no local onde será construído.	-1
Prática Aceitável	O projeto do empreendimento CONTEMPLA ações específicas para a recuperação do patrimônio histórico-cultural existente no local onde será construído, de acordo com a documentação de referência.	0
Boa Prática		3
Melhor Prática	O projeto do empreendimento CONTEMPLA ações específicas para a recuperação do patrimônio histórico-cultural existente no local onde será construído, de acordo com a documentação de referência, possibilitando inclusive o acesso ao público para visitas.	5
Pontuação atribuída:		-
Resultado deste indicador:		-

### 7.3 Análise comparativa aos resultados obtidos

A seguir os gráficos de barra com os valores das avaliações de sustentabilidade por categorias, dimensões dos dois projetos, além dos pesos/ponderações dos indicadores de sustentabilidade para habitações de interesse social e o índice global de sustentabilidade. Os gráficos demonstram a avaliação do ponto de vista das dimensões ambiental, econômica e social.

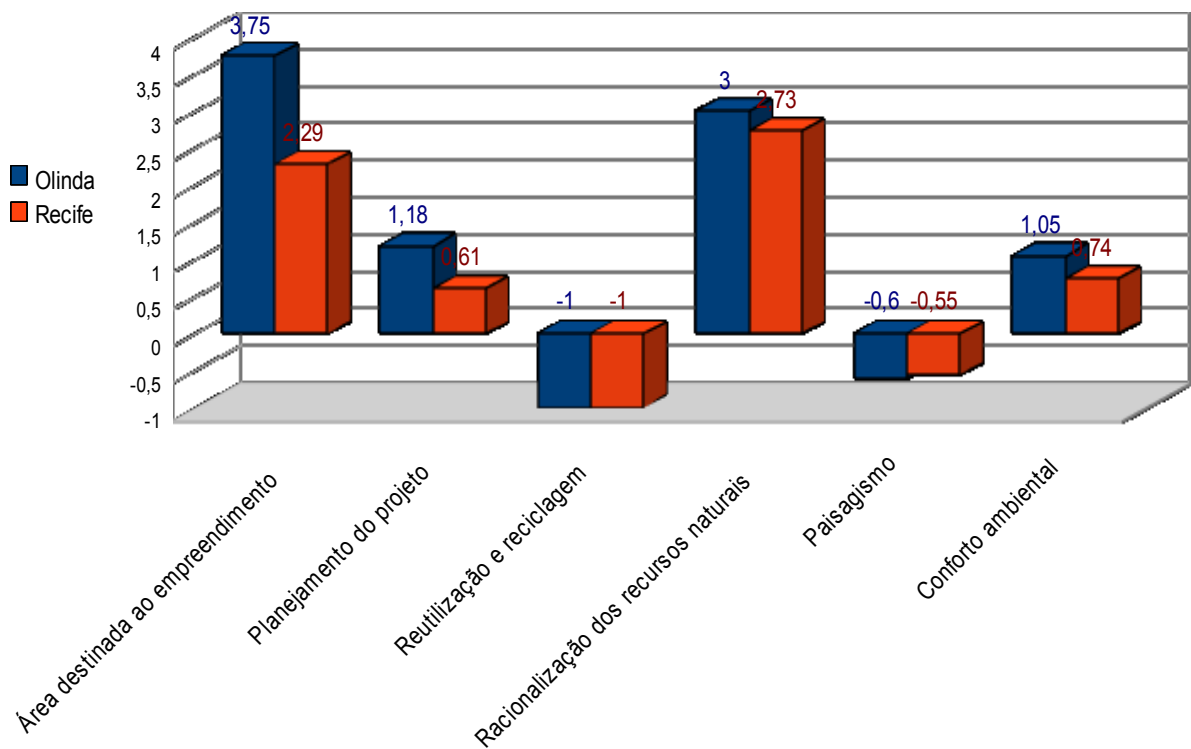
Os gráficos 2, 3, 4 e 5 são baseados na formulação da Eq. 02: 
$$C_j = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

O gráfico 6 é baseado na formulação da Eq. 03: 
$$IS_T = \frac{\sum_{i=1}^T I_i}{\sum_{i=1}^T P_i}$$

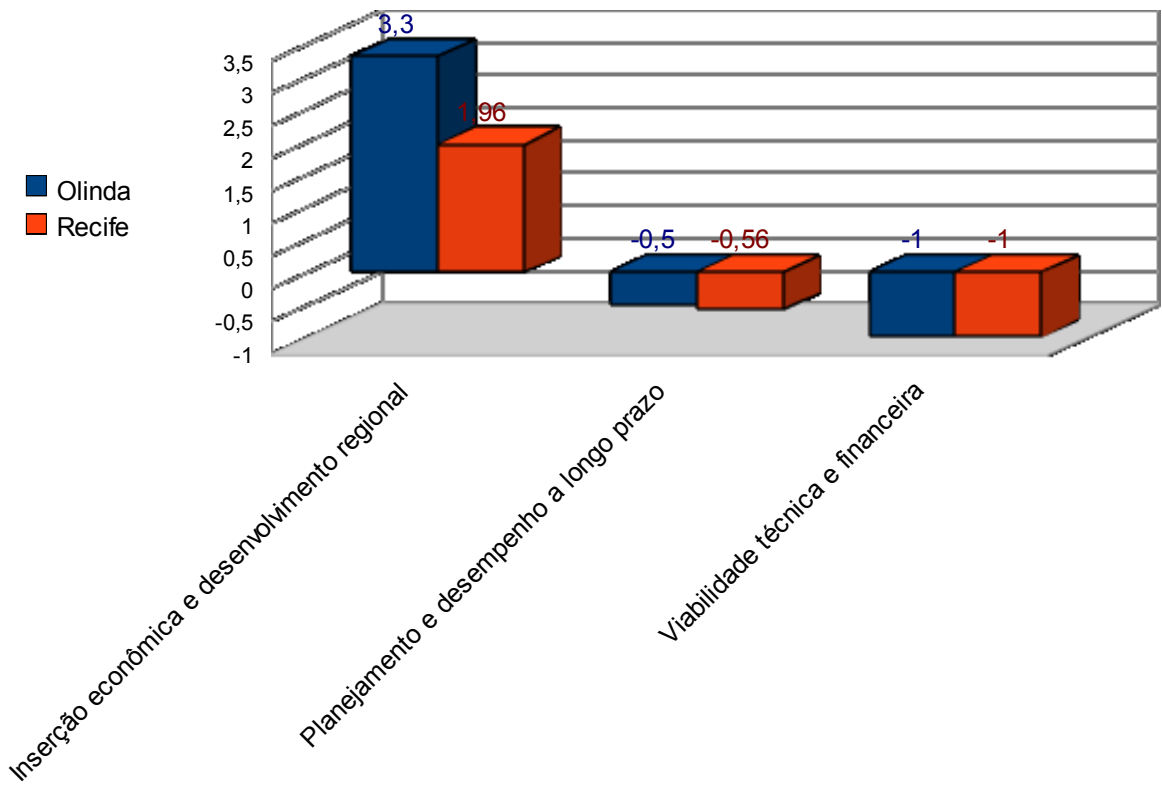
Os indicadores econômicos, no que se refere à inserção econômica, são satisfatórios devido à

localização do empreendimento ser nos centros urbanos de Olinda e Recife. Entretanto, ainda há muito para se avançar no que se refere à racionalização dos recursos econômicos nas fases de construção e operação, inclusive o planejamento quanto à manutenção e vida útil da edificação.

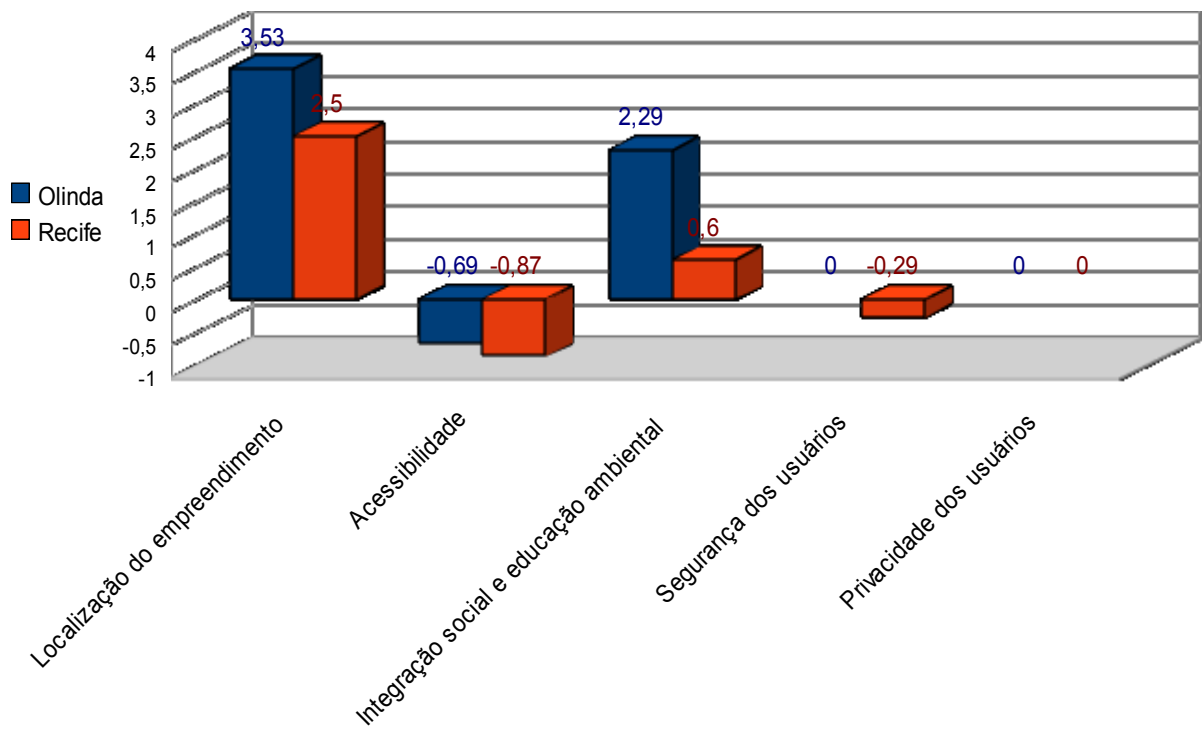
Os indicadores sociais analisados demonstram a maior atenção dos gestores públicos com os aspectos sociais, pois praticamente em todos indicadores, ocorrem práticas consideradas no mínimo aceitáveis do ponto de vista da sustentabilidade a exceção é o subconjunto relacionado à acessibilidade de deficientes físicos ou pessoas com mobilidade reduzida – Gráficos 2, 3 e 4.



**Gráfico 2** – Resultados da avaliação dos projetos de Olinda e Recife – Ênfase Ambiental

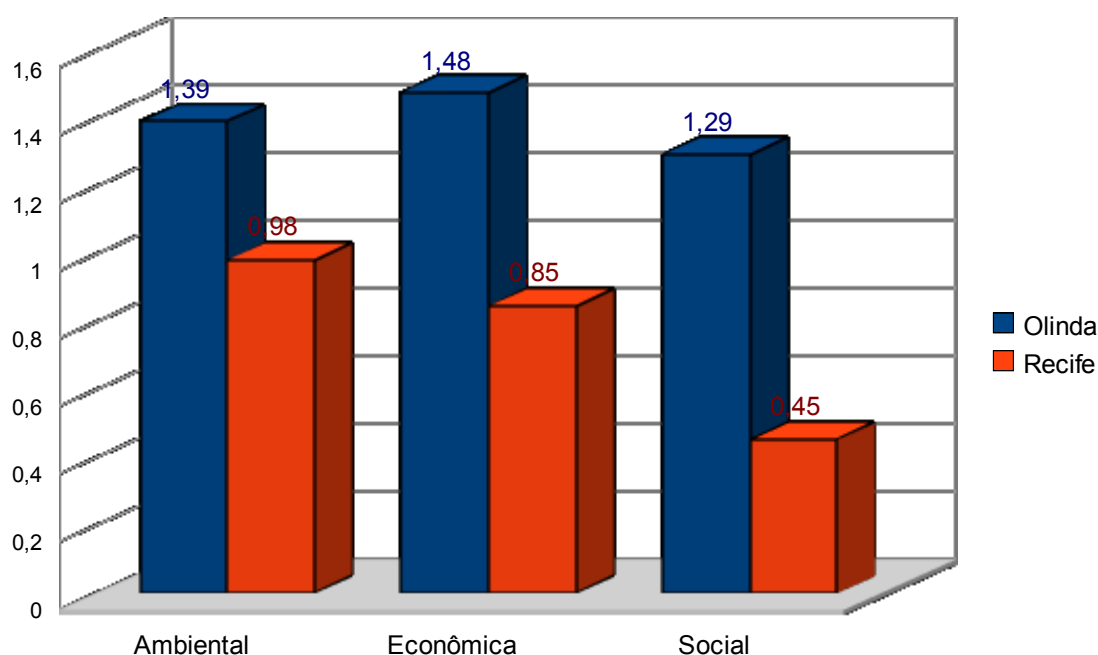


**Gráfico 3** – Resultados da avaliação dos projetos de Olinda e Recife – Ênfase Econômica



**Gráfico 4** – Resultados da avaliação dos projetos de Olinda e Recife – Ênfase Social

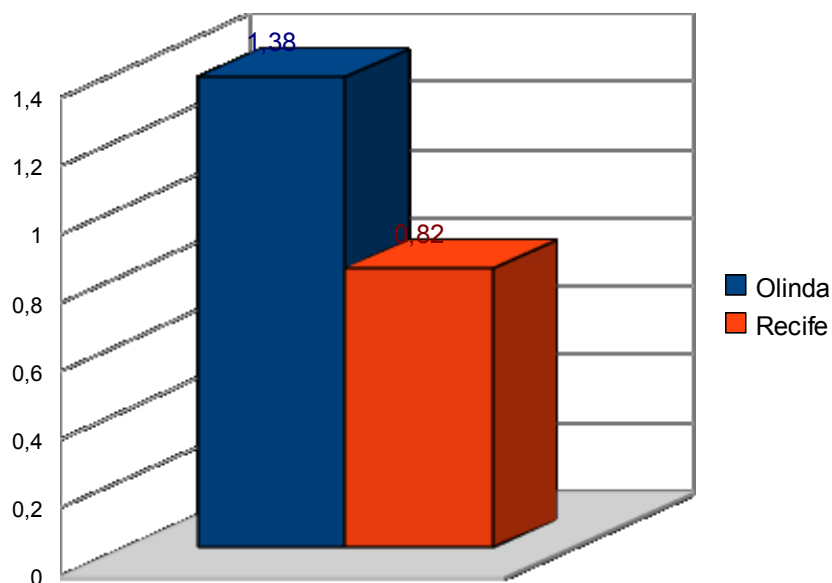
Na comparação entre a avaliação das dimensões é nítida a diferença de desempenho entre os empreendimentos – Gráfico 5. Nota-se que os Residenciais V8 e V9, em Olinda apresentam um desempenho bastante superior ao Residencial Abençoada por Deus, em Recife. Principalmente, porque o projeto V8 e V9 tenta incorporar vários aspectos sociais, econômicos e ambientais. Por outro lado, o projeto Abençoada por Deus é conservador, inclusive adotando a tipologia “H” que é tão desfavorável ao conforto dos usuários, falta de espaços verdes e áreas de lazer, etc.



**Gráfico 5** – Resultados da avaliação dos projetos de Olinda e Recife – Dimensões da sustentabilidade

O Índice de Sustentabilidade (Gráfico 6) mostra que ainda se está construindo a partir de projetos, materiais, técnicas e tecnologias convencionais ou padrão. O número final de 1,38 e 0,82 está entre 0 (prática aceitável) e 3 (boa prática), o que traduz que na maioria das áreas o desenvolvimento sustentável é ainda incipiente com respeito às dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade de edificações.

Por outro lado, demonstra avanços em algumas áreas, principalmente, para geração de renda e desenvolvimento econômico regional, inserção social e comunitária, localização dentro do contexto urbano, e melhoria ambiental de áreas degradadas.

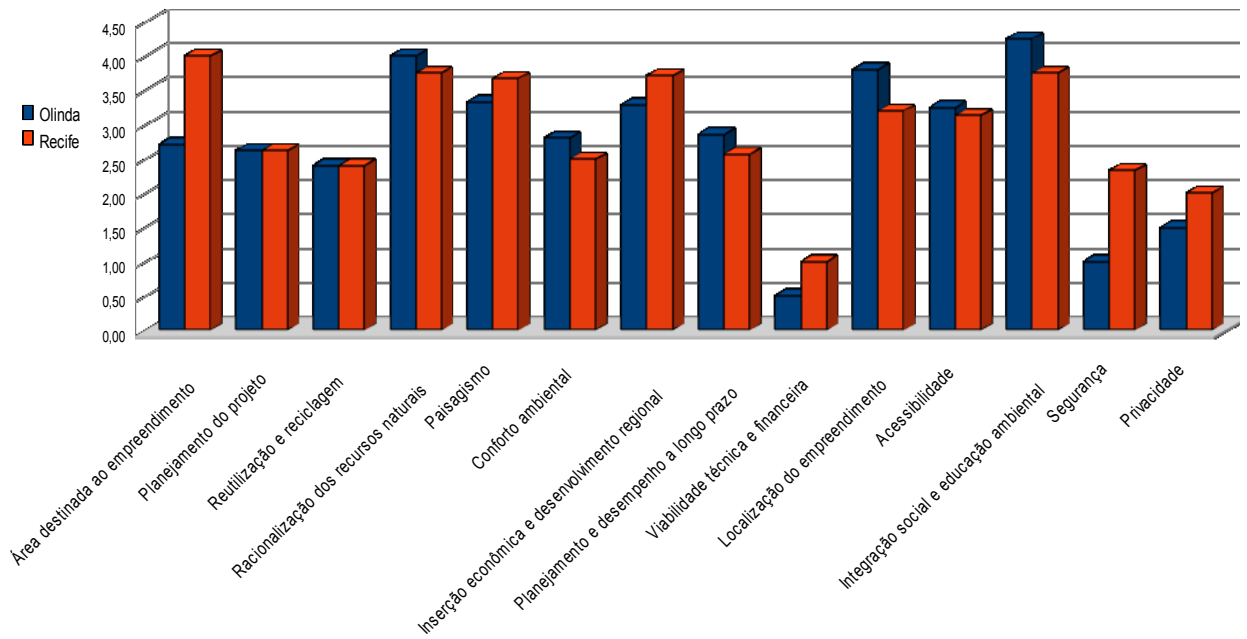


**Gráfico 6** – Índice de sustentabilidade

Finalmente, em uma comparação entre os pesos descritos pelos técnicos das duas Prefeituras, não se percebe uma diferença significativa do ponto de vista entre as PMO e PMR (Gráfico 7).

Também vale ressaltar que, como ainda não se definiram os pesos padrões para a RMR, nos estudos de casos os pesos algumas vezes admitidos pelos técnicos, conforme o grau de usabilidade praticada pelo órgão nos projetos atuais. Ou seja, quando um indicador tinha grande possibilidade de ser atendido, a sua ponderação era elevada, e quando ocorria o contrario, a ponderação era reduzida.

Dessa forma, apenas com um padrão estabelecido de pesos pode-se ter uma avaliação cada vez mais realista, e esse padrão só pode ser alcançado quando houver a participação das demais Prefeituras da RMR no desenvolvimento e na utilização desse sistema de avaliação proposto.



**Gráfico 7 – Pesos de Olinda x Pesos de Recife**

## 8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em uma avaliação global das construções habitacionais de interesse social percebe-se que os problemas mais significativos, de maior escala, aparecem ou são notados muitas vezes nas fases de construção e de ocupação. Uma análise preliminar dos conjuntos habitacionais já construídos na RMR mostra um significativo grau de degradação, inclusive ambiental, consequência de aspectos sócio-econômicos associados aos usuários. É importante ressaltar que alguns desses problemas podem ser abordados na fase de projeto e exigem a participação continuada dos órgãos municipais responsáveis pelo empreendimento após a ocupação, inclusive com programas de educação básica. Algumas observações que dizem respeito à sustentabilidade destas habitações podem ser relacionadas como:

- Degradação precoce – a limitação financeira e a falta de entendimento sobre a necessidade de manutenção, os conflitos de convivência e a ocupação irregular de áreas públicas contribuem para a degradação precoce destes empreendimentos, gerando problemas com o abastecimento de água, esgoto, deposição irregular de resíduos, entre outros.
- Alterações não previstas – as exigências dos usuários como geração de renda e ampliação da unidade habitacional para acomodar o crescimento da família, por exemplo, induzem modificações na unidade habitacional e no espaço público, que são incompatíveis com as soluções arquitetônicas e estruturais. Estas modificações são consequências do sentido mais amplo do que representa a habitação (AMORIM e LOUREIRO, 2003), um aspecto social ainda não completamente considerado nestes projetos. Nesta análise preliminar a solução de habitação multifamiliar de edifícios com tipologia de térreo mais três pavimentos superiores, comumente adotada, não parece atender estas fortes exigências sócio-econômicas, capazes inclusive de interferir no convívio condominial.
- Degradação urbana – ao contrário da década de 70 e 80, a construção de habitações de interesse social tende a ser direcionada o mais próximo dos centros urbanos. Os problemas gerados após a ocupação (alguns citados anteriormente) começam a sair dos limites condominiais e interferir nos arredores do empreendimento.
- Limitação técnica – normas específicas para desempenho de habitação ainda não foram concluídas. As especificações de materiais e serviços não fazem referência quanto à durabilidade da edificação, impactos ambientais, reciclagem, reuso, etc. o que inviabiliza a obtenção de recursos juntos aos órgãos públicos de financiamento de habitações.

- Restrição legal – o arcabouço legal que rege as licitações e contratos de obras públicas impõe a aquisição de materiais e serviços com base no menor preço. Portanto, materiais com menor impacto ambiental, ou aqueles que promovam o crescimento econômico local não podem ser adquiridos se não forem os mais baratos. O que, em verdade, ocorre em alguns casos com materiais reciclados.

A partir desses desafios a serem vencidos verificou-se a necessidade em propor um método para avaliação de sustentabilidade de habitações de interesse social voltado à RMR.

Na fase inicial de pesquisa dos métodos usualmente empregados mundialmente, ficou evidente que suas características e prioridades são diferenciadas das especificidades do Brasil, especialmente da RMR. Os métodos de países desenvolvidos tratam e priorizam os aspectos ambientais em detrimento dos aspectos sócio-econômicos. Esses métodos, como BREEAM, LEED, HQE, mesmo que adaptados a realidade brasileira não podem ser considerados adequados por seu ponto de vista de viés mais ambiental e, também, porque em muitos casos essa adequação é parcial, devido à restrição de cada método (SILVA, 2003).

A SBTool é diferenciada desses métodos porque não dispõe de barreiras quanto à sua modificação e alteração, inclusive sendo incentivado a essas adaptações para cada região ou país. Também é importante lembrar a tentativa da África do Sul, um país em desenvolvimento como o Brasil, em desenvolver um método local que seja mais adequado a sua realidade.

Assim, entende-se que SBtool pode ter esse caráter flexível e científico, e por contar com a participação do Brasil entre seus membros e usuários, foi o método de referencia inicial para este trabalho, com intuito de desenvolver um sistema que esteja de acordo com as exigências da RMR.

Para o desenvolvimento da ferramenta para a RMR, em questão, além da base inicial da SBTool 2007, a inclusão de outros indicadores foi de grande importância, inclusive por contar com a colaboração do corpo técnico de engenheiros e arquitetos das Prefeituras de Olinda e Recife na definição de aplicabilidade e adequação dos indicadores propostos.

Com essa participação, e com as análises dos projetos de habitações de interesse social, ficou evidente a grande preocupação com os aspectos sociais e econômicos da população usuárias dos empreendimentos habitacionais. Por outro lado, nota-se que vários indicadores ambientais são admitidos apenas em segundo plano, com baixa ou pouquíssima relevância (ou peso). Assim, mostra-se que o desafio da educação e conscientização se faz presente também nos



atores governamentais envolvidos, inclusive no entendimento do alcance dos impactos ambientais negativos oriundos do projeto de construção.

Como usualmente no Brasil não se realiza análise de desempenho da edificação, a partir do ponto de vista da sustentabilidade, os resultados contribuem para o debate sobre o tema.

Na avaliação em si dos dois estudos de casos, o mais importante não é o valor de índice de sustentabilidade alcançado, mas sim o teste e validação da ferramenta proposta. A qual demonstrou ser absolutamente exeqüível desde que tenha a participação na entrevista de técnicos responsáveis pelo setor de projetos, pois nos casos avaliados, dificilmente, encontra-se disponível em forma catalogada ou organizada, as diversas fontes de dados a serem avaliadas pelo sistema de indicadores proposto. Ou seja, a grande base de dados para realização das avaliações são os projetos, plantas, especificações, memoriais de cálculo e descritivo, mesmo assim, notou-se que em alguns indicadores a informação dada na entrevista com os técnicos foi a mais relevante.

Essa ferramenta para avaliação de sustentabilidade é de suma importância não apenas pela análise em si, mas também pela disseminação e conscientização do desenvolvimento sustentável através das habitações de interesse social aos atores envolvidos, inclusive na definição de novas diretrizes de projeto visando o alcance da melhoria dos indicadores de sustentabilidade para a habitação.

Para trabalhos futuros também é importante a participação de usuários desses empreendimentos sociais, e de técnicos de outras áreas além da engenharia civil e arquitetura, como serviço social, biologia, etc. também se faz necessário ampliar a gama de indicadores para a fase de projeto como medição de emissões, análise de ciclo de vida dos materiais de construção e de energia incorporada, etc. para que possam ser realmente caracterizadas por indicadores quando sua base de dados estiver disponível para a RMR. Além disso, a ferramenta de indicadores se amplie para outras fases da edificação, como construção e ocupação.

Por fim, a realidade sócio-econômica dos países em desenvolvimento proporciona um instigante desafio a obtenção de um desenvolvimento sustentável nas escalas local, nacional e global. Este novo enfoque trás novas esperanças para um problema que é de fato antigo, mas que continua sem solução. Os países em desenvolvimento, ao estabelecerem seus mecanismos de avaliação de sustentabilidade, necessitarão adotar uma estrutura evolutiva, estabelecendo níveis de prioridades para compatibilizar as exigências sociais, econômicas e ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTAS, N. E.; ÖZSOY, A. Spatial adaptability and flexibility as parameters of user satisfaction for quality housing. **Building and Environment**, v. 33, n. 5, p. 315-323, Set. 1998.

AMBROZEWICZ, P. H. L. **Qualidade na prática** – conceitos e ferramentas. Curitiba: SENAI, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5735**: Cimento Portland de alto-forno. Rio de Janeiro, 1991a.

\_\_\_\_\_. **NBR 5736**: Cimento Portland pozolânico. Rio de Janeiro, 1991b.

\_\_\_\_\_. **NBR 11578**: Cimento Portland composto. Rio de Janeiro, 1991c.

\_\_\_\_\_. **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. **NBR 10821**: Caixilhos para edificação – Janelas. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Norma 02:135.07.002**: Desempenho térmico de edificações – Parte 2. Rio de Janeiro, 2003a.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Norma 02:135.02.003**: Iluminação natural – Parte 3. Rio de Janeiro, 2003b.

\_\_\_\_\_. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Norma 02:136.01.001**: Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Parte 1. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Norma 02:136.01.001/2/3/4/5/6**: Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Partes de 1 a 6. Rio de Janeiro, 2007.

AZEVEDO, N. J. D. de; MACIEL SILVA, P. M. W. R.; RÊGO SILVA, J. J. Contribuição do usuário na definição de indicadores de desempenho de edificação popular multifamiliar. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, 2006, Florianópolis. **Anais...** XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

BASSO, A.; MARTUCCI, R. Uma visão integrada da análise e avaliação de conjuntos habitacionais: aspectos metodológicos da pós-ocupação e do desempenho tecnológico. In: ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. W. (Org.) **Inserção urbana e avaliação pós-ocupação**

(APO) da habitação de interesse social. 1ª ed. São Paulo, v. 1, p. 269-293, 2002.

BENNETT, P. S. **Indicadores de sustentabilidade em habitação popular**: construção e validação de um instrumento de medição da realidade local de comunidades de baixa renda. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BEQUEST. **Information Sheet 1**. Building environmental quality evaluation for sustainability through time network. 1999.

BRAGA, T. M. ET EL. **Índices de sustentabilidade municipal**: O desafio de mensurar. Nova Economia. N 14 (3), Belo Horizonte. 1999.

BRASIL. **Resolução CONAMA 01**: Avaliação de impacto ambiental e RIMA. 1986.

\_\_\_\_\_. **Gestão integrada de resíduos sólidos**: Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

\_\_\_\_\_. **Estatuto do idoso** – Lei Federal 10.741. 2003.

BREEAM. **Learn more about BREEAM**. 2008. Disponível em : <<http://www.breeam.org>>. Acesso em 12 de novembro de 2008.

CARDOSO, F. F. Redução de impactos ambientais dos canteiros de obras: Exigências das metodologias de avaliação de sustentabilidade de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, 2006, Florianópolis. **Anais... XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

CASBEE. **An overview of CASBEE**. 2008. Disponível em: <<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm>>. Acesso em 30 de outubro de 2008.

CHANG, K-F.; CHIANG, C-M.; CHOU, P-C. Adapting aspects of GBTool 2005 – Searching for sustainability in Taiwan. **Building and Environment**. London, n. 42, 2007.

CHOGUILL, C. L. The search for policies to support sustainable housing. **Habitat International**. London, n. 31, 2007.

CIB. **Agenda 21 for sustainable construction**. Roterdã: CIB, 1999.

CIB. **Agenda 21 for sustainable construction in developing countries** – A discussion document. Pretoria: CIB, 2002.

COELHO, L. O.; MAGALHÃES, E. W. **A provisão habitacional e a análise de seu produto**. São Paulo: Escola Politécnica, 2001. (Boletim Técnico do PCC/273)

COLE, R. J. **Building environmental assessment methods**: Redefining intentions. 2005.

COSTA, D. B. et al. Critérios para desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho vinculados a objetivos estratégicos em empresa de construção civil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS, 8, 2002, Curitiba. **Anais... VIII International Conference on Industrial**

Engineering and Operations. Curitiba: PUC-PR/UFRGS, 2002.

COSTA, D. B. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desenvolvimento para empresas de construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

COSTA FILHO, A. ET AL. Tecnologias sustentáveis em habitações destinadas à população de baixa renda. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, 2000, Salvador. **Anais...** VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2000.

DING, G. H. C. Sustainable construction – The role of environmental assessment tools. **Journal of Environmental Management**. London, n. 86, 2008.

DURAN-ENCALADA e PALCAR-CACERES. **Sustainability model for the Valsequillo Lake in Puebla, Mexico**: Combining system dynamics and sustainable urban development. 2007.

ELETROBRÁS. **Consumo mensal médio de eletrodomésticos e lâmpadas**. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/ELB/mains.asp?TeamID+{32B00ABC-E2F7-46E6-A325-1C929B15269F}>>. Acesso em 12 de junho de 2008.

ELY, V. H. M. B. et al. Post occupancy evaluation of a shopping center in Florianópolis: Suggestions for the brazilian norm of accessibility for the disable. In: INCLUSION BY DESIGN – PLANNING THE BARRIER – FREE WORLD, 2001, Montreal. **Proceedings...** Inclusion by Design – Planning the Barrier – Free World, 2001.

FOWLER, K. M.; RAUCH, E. M. **Sustainable building rating systems summary**. EUA: Pacific Northeast National Laboratory operated by the Battelle for the U.S. Department of Energy, 2006.

GVRD. **Assessment of tools for rating the performance of existing buildings**: A report on the options. 2006.

GIBBERD, J. **The sustainable building assessment tool assessing how buildings can support sustainability in developing countries**. CSIR. África do Sul: 2002a.

\_\_\_\_\_. **Sustainability and building assessment performance in education and community buildings in South Africa**. CSIR. África do Sul: 2002b.

HAFELD, F. B.; ROSSI, A. M. G. A sustentabilidade aplicada a projetos de moradias através do conceito de habitabilidade. In: Núcleo de Pesquisa e Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo, 2002. **Anais...** Núcleo de Pesquisa e Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo, São Paulo: 2002.

HQE. Sustainable buildings in France: Progress report. In: GLOBAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE BUILDING AND CONSTRUCTION – SB, 4, 2008. Melbourne. **Proceedings...** IV Global Conference on Sustainable Building and Construction. Canadá: International Initiative for a Sustainable Built Environment – iiSBE, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de**

**desenvolvimento sustentável.** Estudos e pesquisas – Informações geográficas. Rio de Janeiro, n. 2, 2002.

JOHN, G.; CLEMENTS-CROOME, D.; JERONIMIDIS, G. Sustainable building solutions: A review of lessons from the natural world. **Building and Environment.** London, v. 40 (3), 2005.

JOHN, V. M. Construção sustentável. **Revista Técnica.** São Paulo: Ed.; PINI, n. 108, p. 22-28, 2006.

KAATZ, E. et al. **A comparative evaluation of building environmental assessment methods:** suitability for the south Africa context. 2002.

KATES, R. W. et al. What is development sustainable? **Environment.** London, v. 47, i. 3, 2005.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Análise de parâmetros de implementação de conjuntos habitacionais de interesse social: ênfase nos aspectos de sustentabilidade ambiental e qualidade de vida. In: SATTLER, M. A. e PEREIRA, F. O. R. (Org.) Coletânea Habitar – **Construção e Meio Ambiente.** Porto Alegre: ANTAC, v.7, p. 128-167, 2006.

LARSSON, N. An overview of Green building rating and labeling systems. **International Initiative for a Sustainable Built Environment** – iiSBE. Revised draft version, 2004.

\_\_\_\_\_. An overview of the GBC method and SBTool. **International Initiative for a Sustainable Built Environment** – iiSBE. 2007.

LAY, M. C. D. e REIS, A. T. L. satisfação e comportamento do usuário como critérios de avaliação pós-ocupação da unidade e do conjunto habitacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5, 1993, São Paulo. **Anais...** V Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 1993.

LEE, W. L. e BURNETT, J. Customization of GBTool in Hong Kong. **Building and Environment.** London, n. 41, 2006.

LEED. **LEED for homes** – Rating systems. U.S. Green Building Council. 2008.

LEED. **LEED rating systems.** 2008. Disponível em: <<http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>>. Acesso em 12 de novembro de 2008.

LETZA, S. R. The design and implementation of the balanced business scorecard: An analysis of three companies in practice. **Business Process Re-Engineering.** V. 2, n. 3, 1996.

LIU, A. M. M. Residential satisfaction in housing estates: A Hong Kong perspective. **Automation in Construction.** London, v. 8, n. 4, 1999.

LYLE, J. T. **Regenerative design for sustainable development.** New York: John Willey e Sons. 1994.

MACHADO, F. O. VILLAROUCO, V. Preferências do consumidor de edifícios residenciais-

Proposição de uma metodologia de avaliação. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2004.

MACIEL SILVA, P. M. W. R. et al. Uma discussão sobre a percepção do cliente na qualidade da edificação. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2004.

MALARD, M. L. (Coordenação) et al. **Avaliação pós-ocupação, participação dos usuários e melhoria da qualidade de projetos habitacionais**: Uma abordagem fenomenológica com o apoio do Estúdio Virtual de Arquitetura – EVA. Relatório de pesquisa com apoio da FINEP, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

MARTENS, P. Sustainability: Science or fiction? **Sustainability: Science, Practice e Police**, v. 2, i. 1, 2006.

MEDVEDOVSKI, N. S. et al. Gestão habitacional para uma arquitetura sustentável. **Revista Ambiente Construído**, v. 5, n. 3, 2005.

MOHAMMAD, F. e AMATO, A. Public housing and social sustainability indicators: HK-BEAM as case study. In: ANNUAL RESEARCH CONFERENCE OF THE ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS, 2006, London. **Proceedings...** Annual Research Conference of the Royal Institution of Chartered Surveyors. London: 2006.

NEELY, A. et al. Realizing strategy through measurement. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 14, n. 3, 1994.

NELMS, C.; RUSSEL, A. D.; LENCE, B. Assessing the performance of sustainable technologies for building projects. **Canadian Journal of Civil Engineering**. Canadá: NRC Research Press, 2005.

OHASHI, E. A. M. e MELHADO, S. B. A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001:2000. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2004.

OLIVEIRA, M. C. G. e HEINECK, L. F. M. A satisfação pós-ocupacional de usuários como critério de avaliação de habitabilidade de ambientes construídos. In: NÚCLEO DE PESQUISA EM TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO DA USP, 1998, São Paulo. **Anais...** Núcleo de Pesquisa em Tecnologia do Ambiente Construído da USP. São Paulo: 1998.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento** – Agenda 21. Brasil: ONU, 1992.

\_\_\_\_\_. **Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos** - Agenda Habitat II. Brasil: ONU, 1996.

ORNSTEIN, S. W. e ROMÉRO, M. A. **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**.

São Paulo: Studio Nobel e Editora da Universidade de São Paulo, 1992.

PATRÍCIO, R. M. R. e GOUVINHAS, R. P. Desenvolvimento de metodologia de avaliação de desempenho ambiental em edifícios adaptada à realidade do Nordeste brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2005, Porto Alegre. **Anais... XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Porto Alegre: 2005.

PERNAMBUCO. **Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – COSCIPE**. Pernambuco, 1996.

\_\_\_\_\_. **Fórum Estadual da Agenda 21 de Pernambuco – Agenda 21 de Pernambuco**. Pernambuco, 2002.

PHILLIPS, D. R. et al. The impacts of dwelling conditions on older persons' psychological well-being in Hong Kong: The mediating role of residential satisfaction. **Social Science and Medicine**, v. 60, n. 12, 2005.

PREISER, W. F. E. (Editor) et al. **Building evaluation**. New York: Plenum Press, 1989.

REIS, A. T. L. e LAY, M. C. D. Principais fatores afetando a satisfação e o comportamento dos usuários em conjuntos habitacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6, 1995, Rio de Janeiro. **Anais... VI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Porto Alegre: ANTAC, 1995.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: Desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

\_\_\_\_\_. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas o Os casos da Índia e Brasil. In: VIEIRA, P. e WEBBER, J. (Orgs.). **Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 1997.

SATTLER, M. A. A centre for sustainable housing Technologies in Brazil. In: CIB WORLD BUILDING CONGRESS, 1998, Suécia. **Proceedings... CIB World Building Congress**, Suécia, 1998.

SATTLER, M. A. e SPERB, M. R. Centro experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis – Histórico, estágio atual e perspectivas futuras. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 1, 2001, Canela. **Anais... I Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, Canela: ANTAC, 2001.

SEDREZ, M. M. **Sustentabilidade do ambiente construído: Contribuições para a avaliação de empreendimentos habitacionais de interesse social**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SEO, S. **International review of environmental assessment tools data bases – Report**. Austrália: CRC CI, 2002.

SINK, D. S. e TUTTLE, T. C. **Planejamento e medição para performance**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1993.

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

SILVA, V. G. et al. Avaliação de edifícios no Brasil: Da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Revista Ambiente Construído**, v. 3, n. 3, 2003.

SILVA, V. G. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: Estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. **Revista Ambiente Construído**. Porto Alegre: ANTAC, n.7, 2007.

SINOUE, M.; KYVELOU, S. Present and future of building performance assessment tools. **Management of Environmental**, n. 17, 2006.

SOUZA, R. e ABIKO, A. K. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão de qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** São Paulo: Escola Politécnica, 1997. (Boletim Técnico do PCC/190)

TENÓRIO, R. e PREDINI, A. Sustainable house desing: Fernando de Noronha – Brazil. **Environmental Management and Health**, n. 13, 2002.

TODD, J. A. et al. Comparative assessment of environmental performance tools and the role of Green Building Challenge. **Building Research and Information**, n. 29, 2001.

TÜRKOGLU, H. D. Residents' satisfaction of housing environments: The case of Istanbul, Turkey. **Landscape and Urban Planning**, v. 39, n.1, 1997.

UGWU, O. O. e HAUPT, T. C. Key performance indicators and assessment methods for infrastructure sustainability – A South African construction industry perspective. **Building and Environment**, v. 42, n. 2, 2007.

VILAÇA, A. P. O. e MORA, I. Habitabilidade e lutas pela moradia. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO, 10, 2004, São Paulo. **Anais...** X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2004.

VILHENA, J. M. e ANDERY, P. R. P. Diretrizes para sustentabilidade das edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO, 11, 2006, Florianópolis. **Anais...** XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

WONG, N. H. e JAN, W. L. S. Total building performance evaluation of academic institution in Singapore. **Building and Environment**, v. 38, n. 1, 2003.

ZIMMERMANN, M. et al. Benchmarks for sustainable construction – A contribution to develop a standard. **Energy and Buildings**, v. 37, n. 11, 2005.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)