

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE
EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS VINCULADOS A
POLÍTICAS PÚBLICAS NO PERÍODO 2008-2010:
APLICABILIDADE DE REQUISITOS *GREENBUILDING* NA
CONSTRUÇÃO CIVIL DE MANAUS**

JOICE DE JESUS MACHADO

MANAUS
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

JOICE DE JESUS MACHADO

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE
EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS VINCULADOS A
POLÍTICAS PÚBLICAS NO PERÍODO 2008-2010:
APLICABILIDADE DE REQUISITOS *GREENBUILDING* NA
CONSTRUÇÃO CIVIL DE MANAUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Neliton Marques da Silva

MANAUS
2013

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Machado, Joice de Jesus
M149a Análise da sustentabilidade de empreendimentos habitacionais vinculados a políticas públicas no período 2008-2010: aplicabilidade de requisitos greenbuilding na construção civil de Manaus / Joice de Jesus Machado. - Manaus: UFAM, 2013.
197 f.; il. color.
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) — Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.
Orientador: Prof. Dr. Neliton Marques da Silva
1. Construção civil 2. Desenvolvimento sustentável 3. Política habitacional 4. *Greenbuilding* 5. Sistemas de certificação I. Silva, Neliton Marques da (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título
CDU (2007): 69:006.44(811.3)(043.3)

JOICE DE JESUS MACHADO

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE
EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS VINCULADOS A
POLÍTICAS PÚBLICAS NO PERÍODO 2008-2010:
APLICABILIDADE DE REQUISITOS *GREENBUILDING* NA
CONSTRUÇÃO CIVIL DE MANAUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre.

Defendida e aprovada em 25 de junho de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Neliton da Silva Marques (Presidente)
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Kátia Helena Serafina Cruz Schweickardt (Membro Interno)
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Raimundo Pereira de Vasconcelos (Membro Externo)
Universidade Federal do Amazonas

A meus pais, que me mostraram o caminho.

A minha filha, minha maior motivação para
percorrê-lo.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica, na pessoa de sua Diretora Presidente Isa Assef, por ter acreditado no potencial e investido na formação de uma nova pesquisadora.

Ao Professor Dr. Neliton Marques, que, embora distante de sua linha de pesquisa, interessou-se pelo tema e abraçou o desafio.

A minha família, não apenas pelo apoio incondicional, mas também pelas orientações metodológicas.

A minha filha, pelo apoio e torcida, mesmo que ainda não compreenda as escolhas da vida.

Ao meu companheiro, pela paciência, estímulo e cumplicidade.

A Deus, causa primeira de tudo, pela vida cheia de oportunidades e bênçãos. Que eu aprenda a honrá-las diariamente.

RESUMO

A indústria da construção, responsável pelo ambiente construído em que se vive, é a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente, sendo inequívoco inferir que não há assentamentos humanos sustentáveis sem construção sustentável. Desde a Agenda 21 procuram-se mecanismos para viabilizar relações entre o conceito global de desenvolvimento sustentável e o setor da construção, destacando-se o papel do CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) e dos sistemas de certificação como criadores de estratégias e mecanismos de avaliação que tem logrado êxito, em diversos países, com os chamados *greenbuildings*. Estes congregam práticas de criar estruturas e utilizar processos ambientalmente responsáveis e eficientes no uso de recursos ao longo de todo ciclo de vida de um edifício. Também são comprometidos com a redução do impacto global do ambiente construído sobre o bem estar humano e o ambiente natural através de: uso eficiente de energia, água e materiais; proteção da saúde dos ocupantes e melhoria da produtividade e qualidade de vida dos trabalhadores; redução de resíduos, poluição, degradação ambiental, entre outros. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a aplicabilidade da adoção de requisitos *greenbuilding* como estratégia de orientação da construção civil em prol da sustentabilidade, no segmento residencial de Manaus, afetado por políticas habitacionais. Para tanto, uma proposta de instrumento de avaliação local (PIAL) foi construída, com base na análise de três sistemas de certificação: LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*); CSH (*Code for Sustainable Home*) e Selo Casa Azul. O PIAL foi aplicado em dois empreendimentos e os resultados evidenciaram o estágio incipiente da adoção de requisitos de construção sustentável pelos empreendimentos, com média de atendimento de 31%. Por outro lado, também foi averiguada a aplicabilidade desses requisitos, demonstrando que mais de 70% dos requisitos foram declarados como aplicáveis. Considerando que os requisitos, em sua maioria, apesar de serem aplicáveis, não são adotados, testou-se um método de hierarquização, o processo de análise hierárquica (AHP), para fundamentar a criação de uma Agenda de Construção Sustentável, que relaciona requisitos prioritários e instrumentos de gestão ambiental capazes de fomentar sua adoção no atual estágio da construção civil em Manaus.

Palavras-Chave: Construção civil, Sustentabilidade, Avaliação e *Greenbuilding*.

ABSTRACT

The construction industry, which is responsible for the built environment we live in, is the human activity with the greatest impact on the environment, which is the reason why we can unequivocally infer that there is no sustainable human settlements without sustainable construction. Since Agenda 21 arrangements to facilitate relations between the concept of sustainable development and the construction sector are sought, with emphasis on the participation of the CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) and certification systems as creators of strategies and assessment mechanisms that are successful in many countries with so-called greenbuildings. They congregate practices of designing structures and the make use of environmentally responsible processes and efficient use of resources throughout the entire lifecycle of a building. They are also committed with the reduction of the overall impact of the built environment on human well-being and the natural environment by: efficient use of energy, water and materials; protection of occupant health and improvement of productivity and quality of life of workers; reduction of waste, pollution, environmental degradation, among others. The objective of this research was to evaluate the applicability of adopting greenbuilding requirements as a strategic orientation for constructions towards sustainability in the residential segment of Manaus, affected by housing policies. Therefore, a proposal for a site evaluation tool (PIAL) was constructed, based on the analysis of three certification systems: LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), CSH (Code for Sustainable Home) and Selo Casa Azul. The PIAL was applied in two projects and the results showed the incipient stage of adoption of requirements for sustainable construction projects, with an average compliance of 31%. Moreover, the applicability of these requirements has also been studied, showing that more than 70% of the requirements were declared as being applicable. Taking into account that the requirements, mostly, are not adopted despite being applicable, a method of ranking, analytic hierarchy process (AHP) has been tested to support the creation of an Agenda for Sustainable Construction, which lists requirements in order priority and environmental management tools that will encourage its adoption in the current stage of construction in Manaus.

Keywords: Construction, Sustainability, Assessment and *Greenbuilding*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Selos dos Sistemas de Certificação.....	25
Figura 02	Equipamentos utilizados:(A) Sensor de Temperatura ; (B) Luxímetro; (C) Decibelímetro.....	26
Figura 03	Exemplos de Empreendimentos com estratégia de diferenciação por associação a sustentabilidade.....	30
Figura 04	Fases do ciclo de vida do Edifício e aspectos de sustentabilidade correlatos.....	32
Figura 05	Cadeia Produtiva Construção Civil – adaptado.....	33
Figura 06	Desafios da Construção Sustentável.....	37
Figura 07	(A) Vista parcial da área do empreendimento “Viver Melhor” planificada . (B) Registro da atividade comercial informal em frente às unidades habitacionais.....	74
Figura 08	(A) Vista em perspectiva de conjunto em região central. (B) Vista aérea da implantação de conjunto habitacional em área periférica.....	76
Figura 09	(A) Vista geral do conjunto arquitetônico e paisagismo em conjunto central. (B) Vista da unidade habitacional em conjunto periférico.....	77
Figura 10	Estrutura de Temas e Subtemas do PIAL.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Quadro Comparativo Agenda Verde x Agenda Marrom.....	35
Quadro 02	Modelos de Sistemas de Certificação.....	40
Quadro 03	Composição da pontuação e importância relativa dos temas na avaliação.....	43
Quadro 04	Requisitos de Avaliação do CSH.....	43 a 47
Quadro 05	Composição da pontuação e importância relativa dos temas na avaliação.....	47
Quadro 06	Requisitos de Avaliação do LEED.....	49 a 57
Quadro 07	Listagem dos temas e pontuações adotados pelo CASA AZUL.....	58
Quadro 08	Requisitos de Avaliação do Selo Azul da Caixa.....	59 a 63
Quadro 09	Diretrizes construtivas determinadas pelo programa Minha Casa, Minha Vida.....	70 a 71
Quadro 10	Empreendimentos imobiliários associados ao Programa Minhas Casa Minha Vida na cidade de Manaus, AM.....	73
Quadro 11	Lista dos conjuntos habitacionais implementados pela SUHAB na cidade de Manaus, AM.....	75
Quadro 12	Temas de Avaliação e Interações entre Sistemas de Certificação.....	78
Quadro 13	Estrutura do Roteiro de Entrevista e Ponderação de Requisitos do PIAL.....	108a110
Quadro 14	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Uso e Ocupação do Solo...	111
Quadro 15	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Uso e Ocupação do Solo...	112
Quadro 16	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Projeto.....	114
Quadro 17	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Projeto.....	115
Quadro 18	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Energia.....	117
Quadro 19	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Energia.....	117
Quadro 20	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Água.....	119
Quadro 21	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Água.....	120
Quadro 22	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para tema Materiais.....	121
Quadro 23	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para tema Materiais.....	123
Quadro 24	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Resíduos.....	123
Quadro 25	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Resíduos.....	123
Quadro 26	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Emissões Atmosféricas.....	124

Quadro 27	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Emissões Atmosféricas.....	124
Quadro 28	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Gestão e Sociedade.....	125
Quadro 29	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Gestão e Sociedade.....	126
Quadro 30	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Saúde e Bem Estar.....	128
Quadro 31	Registros de Lux do Empreendimento A.....	128
Quadro 32	Registros de Medições do Decibelímetro do Empreendimento A.....	129
Quadro 33	Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Saúde e Bem Estar.....	130
Quadro 34	Registros de Lux do Empreendimento B.....	131
Quadro 35	Registros de Medições do Decibelímetro do Empreendimento B.....	131
Quadro 36	Dados consolidados da classificação de aplicabilidade.....	133 a136
Quadro 37	Escala comparativa de importância para AHP.....	140
Quadro 38	Estratégias para fomento a adoção de Requisitos conforme Aplicabilidade e Prioridade.....	142
Quadro 39	Prioridade e estratégias de implantação para tema Uso e Ocupação do Solo.....	143
Quadro 40	Prioridade e estratégias de implantação para tema Projeto..	143
Quadro 41	Prioridade e estratégias de implantação para tema Energia.	144
Quadro 42	Prioridade e estratégias de implantação para tema Água.....	145
Quadro 43	Prioridade e estratégias de implantação para tema Emissões Atmosféricas.....	145
Quadro 44	Prioridade e estratégias de implantação para tema Materiais.....	145
Quadro 45	Prioridade e estratégias de implantação para tema Resíduos.....	145
Quadro 46	Prioridade e estratégias de implantação para tema Gestão e Sociedade.....	146
Quadro 47	Prioridade e estratégias de implantação para tema Saúde e Bem Estar.....	146
Quadro 48	Lista de Requisitos pertencentes aos Sistemas de Certificação e motivos de exclusão.....	161-163
Quadro 49	Interferências dos Subtemas nas Dimensões da Sustentabilidade de SACHS.....	191-192
Quadro 50	Comparação de Subtemas do Tema 01.....	193
Quadro 51	Comparação de Subtemas do Tema 02.....	193
Quadro 52	Comparação de Subtemas do Tema 03.....	194
Quadro 53	Comparação de Subtemas do Tema 04.....	194
Quadro 54	Comparação de Subtemas do Tema 05.....	195
Quadro 55	Comparação de Subtemas do Tema 06.....	195
Quadro 56	Comparação de Subtemas do Tema 07.....	196
Quadro 57	Comparação de Subtemas do Tema 08.....	196
Quadro 58	Comparação de Subtemas do Tema 09.....	197

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Varição do total de Unidades Ofertadas na cidade de Manaus, AM.....	65
Gráfico 02	Composição da Oferta por Área Construída no período 2008-2010 em Manaus, AM.....	65
Gráfico 03	Curvas de unidades habitacionais ofertadas por zona urbana na cidade de Manaus, AM.....	66
Gráfico 04	Varição de Temperatura Interna versus Externa do Empreendimento A.....	126
Gráfico 05	Varição de Temperatura Interna versus Externa do Empreendimento B.....	128
Gráfico 06	Índices de Atendimento aos Requisitos por Temas.....	130

LISTA DE SIGLAS

CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
PIB	Produto Interno Bruto
FIFA	<i>Fédération Internationale de Football Association</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
LEED	<i>Leadership in Environmental and Energy Design</i>
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
BREEAM	<i>Building Research Establishment's Environmental Assessment Method</i>
PIAL	Proposta de instrumento de avaliação local
AHP	Analytic Hierarchy Process
MADA	<i>Multiattribute decision analysis</i>
GBC	Green Building Challenge (GBC)
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento,
CEF	Caixa Econômica Federal
UH	Unidade Habitacional
USGBC	<i>United States Green Building Council</i>
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency</i>
SBC	<i>Sustainable Building Challenge</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
CSH	<i>Code for Sustainable Home</i>
LEED NC	Leadership in Environmental and Energy Design – New Construction.
LEED AP	Leadership in Environmental and Energy Design - Accredited Professional
TSAC	<i>Technical and Scientific Advisory Committee</i>
ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning engineers</i>
EPA	<i>US Environmental Protection Agency</i>
DOE.	<i>U.S. Department of Energy</i>
SINDUSCON-AM	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Amazonas

SUHAB	Superintendência Estadual de Habitação
HIS	Habitação de interesse social
PROSAMIM	Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
CONPET	Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e Gás Natural
CPIII	Cimento Portland de Alto Forno
CPIV	Cimento Portland Pozolânico
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
SINAT	Sistema Nacional de Aprovação Técnica
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
CTC	Tetracloroeto de Carbono
HCFC	Hidroclorofluorcabono
CFC	Clorofluorcarbono
SDOS	Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio
PGRCC	Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
EJA	Educação de jovens e adultos
FTA	Fumaça Tabaco Ambiental
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas
SEMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade
IMPLURB	Instituto Municipal de Ordem Social e Planejamento Urbano

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Delimitação do Problema de Pesquisa.....	16
1.2. Formulação da Hipótese	23
1.3. Objetivos	24
1.4. Metodologia.....	24
1.4.1. Técnicas de Pesquisa	25
2. EMBASAMENTO TEÓRICO	29
2.1. Construção Civil e sustentabilidade	29
2.2. Sistemas de Certificação.....	39
2.2.1. Code for Sustainable Home (CSH) – BREEAM	42
2.2.2. LEED.....	47
2.2.3. Selo Casa Azul da Caixa	57
2.3. Construção Civil em Manaus.....	64
2.3.1. Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV	69
2.3.2. Política Estadual de Habitação	74
3. AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MANAUS	78
3.1. Integração dos Sistemas de Avaliação estudados.....	78
3.2. Temas, subtema e requisitos do PIAL.....	80
3.2.1. Uso e Ocupação do Solo – Estratégia de Implantação.....	80
3.2.2. Projeto.....	83
3.2.3. Energia.....	87
3.2.4. Água.....	90
3.2.5. Materiais	93
3.2.6. Emissões Atmosféricas.....	97
3.2.7. Resíduos	99
3.2.8. Gestão e Sociedade.....	101
3.2.9. Saúde e Bem Estar	105
3.3. Roteiro de Entrevista da Avaliação	108
3.4. Resultados da Aplicação da Avaliação	110
3.4.1. Caracterização dos empreendimentos avaliados.....	110

3.4.2.	Descrição e Análise dos dados coletados.....	111
3.4.2.1.	Síntese - Índice de Atendimento a Requisitos	132
3.4.2.2.	Síntese - Aplicabilidade dos Requisitos.....	133
4.	AGENDA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA MANAUS	138
4.1.	Processo de Análise Hierárquica	138
4.2.	Estratégias de apoio à inclusão dos requisitos como práticas da Construção Civil	140
4.3.	Resultados	143
5.	CONCLUSÕES	148
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
7.	ANEXOS.....	158
7.1.	Parecer do Comitê de Ética.....	158
7.2.	Exclusões do PIAL	161
7.3.	Roteiro de Entrevista.....	164
7.4.	Avaliação dos Subtemas do PIAL segundo as dimensões de sustentabilidade de Sachs (1994).....	191
7.5.	Matrizes de Comparação do AHP.....	193

1. INTRODUÇÃO

1.1. Delimitação do Problema de Pesquisa

A definição clássica de desenvolvimento sustentável desde a década de 80 tenta sintetizar as intenções de viabilizar novas perspectivas para a humanidade, calcadas em diferentes estratégias de relação com o ambiente. O desenvolvimento econômico e social que atenda as necessidades da geração atual sem comprometer a habilidade das gerações futuras atenderem as suas (BRUNDTLAND, 1987), permanece, entretanto, como desafio.

O debate avançou e muitas reflexões tentam elucidar o tema, ao mesmo tempo em que aumenta a percepção de sua abrangência. Essa evolução, conforme Sachs, se “caracterizou por uma complexificação crescente do conceito e pela compreensão do fato de que se trata de um conceito pluridimensional” (In NASCIMENTO e VIANNA(org.), 2009, p.22).

A falta de concordância, entretanto, não impediu que as discussões caminhassem para a constatação, inequívoca, de que o desafio global diz respeito a “melhorar o nível de consumo da população mais pobre e diminuir os impactos ambientais dos assentamentos humanos no planeta” (GONÇALVES e DUARTE, 2006, p.52).

Embora seja consenso que o caminho para uma sociedade sustentável implique em transformações contundentes nas estruturas de vida, padrões de consumo, processos de produção, provavelmente baseados em outros paradigmas que não os que embasaram a sociedade industrial, também está clara a necessidade de que a atual estrutura produtiva seja transformada gradualmente (JOHN;SILVA ;AGOPYAN, 2001).

A indústria da construção, responsável por todo o ambiente construído em que se vive (cidades, edifícios, estradas, infraestrutura) é, considerando seu ciclo de vida, a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente (SILVA; SILVA, AGOPYAN, 2003), de onde é possível inferir que não há assentamentos humanos sustentáveis sem construção sustentável.

A discussão remete às grandes convenções globais realizadas sobre o tema: Estocolmo (1972), Montreal (1987), Rio de Janeiro (1992), Kyoto (1997), Nova York (1997), Johannesburgo (2002), e novamente, Rio de Janeiro (2012), entre outras, são exemplos de um esforço global, capitaneado pelas Nações Unidas, para estabelecer consensos e direcionamentos comuns (STUERMER; BEDENDO; BROCANELI, 2010).

Evento mais recente, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio+20, realizada em 2012, reafirmou o papel das cidades sustentáveis e assentamentos humanos nesse contexto, registrando as intenções dos países partícipes no Relatório Futuro que Queremos, onde lê-se:

(...) reconhecemos a necessidade de uma abordagem holística para o desenvolvimento urbano e assentamentos humanos, que forneça habitação e infraestrutura a preços acessíveis e priorize a urbanização de favelas e revitalização urbana. (...)

Também nos comprometemos a promover políticas de desenvolvimento sustentável que suportem a habitação e serviços sociais inclusivos; um ambiente de vida seguro e saudável para todos, especialmente crianças, jovens, mulheres, idosos e deficientes; energia e transporte viáveis e com preços acessíveis; promoção, proteção e restauração de espaços verdes seguros nas cidades; água potável e limpa e saneamento; qualidade do ar; geração de empregos decentes; melhoria do planejamento urbano; e urbanização de favelas. Apoiamos ainda a gestão sustentável dos resíduos através da aplicação dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar).

Enfatizamos a importância de aumentar o número de regiões metropolitanas, cidades e aglomerações que implementem políticas de planejamento e de urbanização sustentáveis, a fim de responder de forma eficaz ao esperado crescimento das populações urbanas nas próximas décadas. (...)

Reconhecemos o importante papel dos municípios na definição de uma visão para as cidades sustentáveis, desde o início do planejamento da cidade até a revitalização das cidades e bairros mais antigos, inclusive através da adoção de programas de eficiência energética na construção e gestão do desenvolvimento de sistemas sustentáveis de transporte adaptados às condições locais. (...)

A Agenda 21 Global, produto da Eco-92, permanece como sendo o marco fundamental dessa trajetória (MMA,s/d). O documento tornou operacional uma ideia, até então, intangível. Adotado por 179 países na Convenção- Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, esse plano de ação estabeleceu, para o século XXI, “os compromissos dos governos em diversas temáticas, a serem viabilizados pela integração dos aspectos socioambientais em planos e políticas de desenvolvimento”(VOSGUERITCHIAN, 2006, p.40).

Diversos segmentos da sociedade trataram de adaptar as diretrizes da Agenda 21. Quatro anos após o evento, foi assinada a Agenda Habitat, durante a Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos – Habitat II, realizada em Istambul, também conhecida como Cúpula das Cidades (UNHABITAT, 2003).

Enfatizando recomendações da Agenda 21, o Habitat II consolidou a ideia de que a sustentabilidade do planeta passa necessariamente pela sustentabilidade de suas cidades, territorializando os temas abordados pelas conferências anteriores. O evento adotou dois objetivos: moradias adequadas para todos e desenvolvimento de assentamentos humanos sustentáveis em um mundo em urbanização. (ANTONUCCI et al, 2009).

A Agenda Habitat é uma plataforma de princípios que deve se traduzir em práticas, assinada por 171 países, entre eles o Brasil. Contém mais de 100 compromissos e 600 recomendações sobre questões relativas a assentamentos humanos (UNHABITAT, 2003).

O CIB – International Council for Research and Innovation in Building and Construction, entidade internacional do setor, lançou, em 1999, a Agenda 21 para Construção Sustentável. Esse documento se destina a ser um intermediário entre as agendas gerais, como o Relatório Brundtland e a Agenda Habitat, e as agendas nacionais ou regionais para o ambiente construído e para o setor da construção.

É a primeira publicação de abrangência mundial e se propõem a ser uma estrutura conceitual que defina as relações entre o conceito global de desenvolvimento sustentável e o setor da construção, assim como permita que as agendas locais sejam comparadas e tornem possíveis definições de medidas apropriadas em resposta aos diversos contextos (BOURDEAU, 1999).

A mesma entidade, reconhecendo as diferenças abissais de conjuntura dos países então chamados desenvolvidos e os países em desenvolvimento, em 2002 lançou a Agenda 21 para Construção Sustentável para Países em Desenvolvimento. A iniciativa considerou que os problemas e as suas escalas, as prioridades de desenvolvimento, a capacidade da indústria local e os governos, bem como os

níveis de competências encontradas em países em desenvolvimento “são muitas vezes radicalmente diferentes das encontradas em países desenvolvidos” (PLESSIS, 2002, p.1).

Todas essas publicações, eventos e diretrizes demonstram que os desafios ligados à construção precisam ser equacionados em qualquer estratégia de promoção de uma sociedade sustentável. Devido à abrangência de sua cadeia produtiva, dados precisos dificilmente são encontrados, entretanto é possível afirmar sobre o segmento da construção civil (JOHN; PRADO, 2010):

- “É o principal consumidor de recursos extraídos da natureza. Estimativas dos EUA indicam que 70% dos materiais consumidos vão para a construção” (MATOS; WAGNER, 1998 apud JOHN; PRADO, 2010, p.12).

- Os resíduos da atividade de construção, reformas e demolições contabilizam um cerca de 500kg/ hab por ano (JOHN, 2000). Em grande parte, são depositados em locais inadequados, cuja remoção é onerosa à municipalidade, comprometendo a qualidade do ambiente urbano.

- O setor é importante contribuinte para mudanças climáticas, pois usa grande quantidade de materiais cerâmicos, cimento, aço, vidro, que são produzidos a alta temperatura, usando energia de origem fóssil e, em algumas situações, lenha obtida de desmatamento ilegal. Além dessa questão, a operação dos edifícios é responsável por uma parcela significativa do consumo de energia.

- A operação do ambiente construído brasileiro, ou seja, a utilização dos edifícios, foi responsável por 44% do consumo de energia elétrica em 2007, com tendência progressiva (ANEEL, 2008).

- “Aproximadamente 26% da água retirada e cerca de 10% da água consumida são volumes utilizados no ambiente construído, excluída a indústria e o agronegócio” (ANA & CEBEDS, 2009 apud JOHN; PRADO, 2010, p.15) e mais de um terço da água é perdido durante o processo de distribuição.

Entretanto, não é apenas a questão ambiental a ser influenciada pela construção civil. No Brasil, a atividade, mesmo analisada isoladamente, é

significativa para a economia, respondendo, em 2010, por um percentual de 5,7% de participação no PIB, índice maior que o da Agropecuária, 5,3%, (IBGE, 2012).

Representando, em 2010, mais de 20% da participação da Indústria no PIB (produto interno bruto), a atividade tem tendência crescente, haja vista que correspondia a 17,56% no ano de 2008 e, apesar da crise de 2009, alcançou o patamar supra citado dois anos depois.

A agenda social também é relevante na construção civil, pois que, além de empregar formalmente, 2.479.000 trabalhadores (IBGE, 2012), ainda é marcado pela informalidade, em patamares crescentes. O Quadro social envolve baixos salários, o não cumprimento de obrigações sociais da força de trabalho e sonegação de impostos em toda a cadeia produtiva, da extração de matérias-primas, fabricação e comercialização de materiais, projetos, canteiro e manutenção (JOHN; PRADO, 2010).

É possível afirmar que todos os impactos citados devem ser potencializados, considerando que a construção civil passou a ser no Brasil uma das forças motrizes do desenvolvimento do país. O maior volume de crédito, as obras do segmento imobiliário, as obras de infraestrutura fomentadas pelo Programa de Aceleração do Crescimento - PAC¹, as habitações advindas do investimento privado ou partícipes do Programa Minha Casa, Minha Vida- PMCMV² e as obras direcionadas aos eventos esportivos devem manter o ritmo de expansão entre 4 a 5% nos próximos anos, índice superior ao PIB atual (CBIC, 2011).

É imperioso que as estratégias de sustentabilidade para ambiente construído ganhem aplicabilidade real, o que somente é possível se não olvidarem as circunstâncias socioeconômicas em que se delineiam e pelas quais são influenciadas. Os sistemas de certificação de edifícios sustentáveis ou *greenbuildings* despontam, até o momento, como a melhor resposta nesse sentido.

¹ PAC - lançado em 28 de janeiro de 2007, programa do governo federal brasileiro que engloba um conjunto de políticas econômicas, planejadas para os quatro anos seguintes, e que tem como objetivo acelerar o crescimento econômico do Brasil, sendo uma de suas prioridades o investimento em habitação. Fonte: <http://www.brasil.gov.br/pac/>, acesso em 12 de novembro de 2012.

² PMCMV - anunciado no dia 25 de março de 2009, é um programa habitacional do governo federal brasileiro, que consiste no financiamento da habitação, com previsão de investimento de R\$ 34 bilhões para a construção de um milhão de moradias. Fonte: http://www1.caixa.gov.br/popup/home/popup_home_9.asp, acesso em 15 de dezembro de 2012.

Na tentativa de atender aos objetivos e diretrizes estabelecidos nos grandes eventos e acordos assinados, desde a década de 90 há, no mundo, “iniciativas de desenvolvimento de indicadores e sistemas de avaliação e certificação de edifícios sustentáveis ou *greenbuildings*, configurando-se uma tendência mundial” (HERNANDEZ, 2006, p.17).

Greenbuilding é uma designação internacional que congrega práticas de criar estruturas e utilizar processos ambientalmente responsáveis e eficientes no uso de recursos ao longo de todo ciclo de vida de um edifício. Envolve desde a concepção, construção, operação, manutenção, renovação e demolição (USGBC,2006). Também são conhecidos como edifícios sustentáveis ou edifícios de alta performance e são projetados para reduzir o impacto global do ambiente construído sobre a saúde humana e o ambiente natural através de: uso eficiente de energia, água e outros; proteção da saúde dos ocupante e melhoria da produtividade dos empregados; redução de resíduos, poluição e da degradação ambiental (EPA, 2012).

A maior parte dos sistemas de avaliação de edifícios baseia-se em indicadores que atribuem uma pontuação conforme atendimento a requisitos relativos aos aspectos construtivos, climáticos e ambientais, enfocando o interior da edificação, o seu entorno próximo e a sua relação com a cidade e o meio ambiente global (STUERMER; BEDENDO; BROCANELI, 2010).

No Brasil, o arcabouço normativo, as fragilidades institucionais e, principalmente, o estágio embrionário das discussões sobre sustentabilidade do ambiente construído, leva a uma incipiente aplicação desses sistemas. A tendência, entretanto, é um aumento progressivo, haja vista a criação de sistemas brasileiros como AQUA³, PROCEL⁴ e Selo Azul de Caixa (PICCOLI et al., 2010) e o aumento

³ AQUA – certificação de construção sustentável da Fundação Vanzolini, adaptação brasileira de certificação francesa HQE (Haute Qualité Environnementale). Fonte: http://www.vanzolini.org.br/conteudo_104.asp?cod_site=104&id_menu=758, acesso em 17 de novembro de 2012.

⁴ PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), programa de governo que visa promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica, para que se eliminem os desperdícios e se reduzam os custos e os investimentos setoriais. Fonte: <http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={67469FA5-276E-431F-B9C0-6F40630498EE}>, acesso em 17 de novembro de 2012.

significativo de processos registrados no sistema LEED™ – *Leadership in Environmental and Energy Design*, sistema norte-americano de avaliação.

O LEED, sendo a ferramenta mais reconhecida e a que mais cresce no mundo, tem ampliado sua adoção, notadamente em empreendimentos corporativos do sudeste do país, passando de 48 unidades em 2007 a 232 em 2010, totalizando mais de 11.500.000 m². O Brasil, em agosto de 2011, já figurava em quarto lugar no ranking de países com mais processos em certificação no mundo (GBCB, 2011).

Se na implementação da Agenda 21 para Construção ficou patente, que as agendas precisam ser reinterpretadas em diferentes contextos sociais, econômicos, ambientais e culturais, assim também acontece no Brasil, onde o estágio das pesquisas, dos instrumentos regulatórios e das iniciativas de implementação de construção sustentável é absolutamente diferente, considerando a realidade de grandes metrópoles do Sul e Sudeste do país e a situação das cidades na Amazônia.

Em Manaus, o processo de urbanização da cidade, determinado por dois ciclos econômicos (Borracha e Zona Franca de Manaus), configurou um espaço construído sem planejamento, seja por parte do Estado, seja por parte da iniciativa privada e, portanto, sem preocupações associadas à sustentabilidade. Duas situações se somam a esse cenário:

- A expansão imobiliária, gerada não apenas pelo déficit habitacional, mas pela intenção governamental de utilizar o segmento como estratégia de desenvolvimento, com grandes obras (criação de eixos viários, viadutos, entre outros) e empreendimentos (conjuntos habitacionais). Esse processo introduziu novos atores à cadeia produtiva, ampliou os limites de ocupação da área urbana e maximizou os impactos ambientais, com expressiva participação do programa de Habitação do Governo do Estado e PMCMV.

- Sendo uma das sedes da Copa 2014⁵, há um elemento novo no segmento construtivo. Exigido pela FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*)

⁵ Vigésima edição do evento Copa do Mundo FIFA, que terá como país-anfitrião o Brasil e será disputada entre 12 de junho e 13 de julho e tem como uma das cidades-sede, Manaus.

como condição para as obras que atendem o evento, o selo LEED™ terá sua primeira obra em Manaus, o estádio Arena da Amazônia, fato que poderá suscitar mudanças, ainda que pontuais, na cadeia produtiva, que precisará se ajustar para atender aos requisitos que o processo exige.

Mediante este cenário, questiona-se: Manaus tem adotado requisitos “*greenbuilding*” e seus parâmetros projetuais e construtivos, como ferramentas para avançar rumo a uma construção mais sustentável no segmento residencial afetado por políticas habitacionais?

1.2. Formulação da Hipótese

O histórico da Construção Civil na cidade de Manaus e a própria dinâmica de crescimento característica das urbes brasileiras, somadas à incipiência da discussão sobre sustentabilidade do ambiente construído; à fragilidade institucional que permite a ausência de regulação dos procedimentos construtivos; à noção, implícita na tomada de decisões, de que os impactos ambientais da cidade são naturalmente “diluídos” na abundância de recursos naturais da Floresta Amazônica, leva a crer que os requisitos de edificações sustentáveis utilizados mundialmente não são adotados em Manaus, uma vez que a questão não se apresenta grave ou pertinente e não tem sido impeditivo para expansão do setor.

Entretanto, o crescimento do número de profissionais ligados ao tema, a presença de incorporadoras e construtoras de outros mercados, com práticas de gestão diferenciadas e o arcabouço legal vigente, que incorpora, de maneira prescritiva, algumas questões ambientais, deve ser capaz de promover mudanças na cadeia produtiva, o que poderá levar, ainda que parcialmente e sem qualquer intencionalidade, ao atendimento parcial dos requisitos dos sistemas de avaliação.

Dessa forma, a hipótese desta pesquisa é de que Manaus adota parcialmente requisitos “*greenbuilding*” e seus parâmetros projetuais e construtivos, sendo necessário estabelecer sua performance nas diferentes temáticas que subsidie uma análise global do segmento com foco na identificação de itens prioritários e possibilidades de aplicação.

1.3. Objetivos

O objetivo geral é avaliar a aplicabilidade da adoção de requisitos *greenbuilding* como estratégia de orientação da Construção Civil em prol da sustentabilidade, no segmento residencial de Manaus, afetado por políticas habitacionais. Para tanto, foram delineados os seguintes objetivos específicos: avaliar o desempenho atual de atendimento aos requisitos de construção sustentável, no segmento residencial afetado por políticas habitacionais; e identificar requisitos *greenbuilding* aplicáveis, hierarquizando-os a partir de sua efetiva contribuição para a sustentabilidade da construção civil local.

1.4. Metodologia

Trata-se de um estudo de natureza exploratória, que, de acordo com Gil (2008, p. 41) “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm o objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”.

Foi adotada uma abordagem quanti-qualitativa, pois utilizou-se questionários e procedimentos estatísticos para a análise dos dados, e uma análise qualitativa, uma vez que “os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais (RICHARDSON,1985)”.

O recorte temporal foi selecionado a partir da última atualização do Plano Diretor Urbano e Ambiental da Cidade de Manaus (Leis no. 671, 672, 673 e 674 de 04 de novembro de 2002, atualizadas em Abril de 2008, pelas Resoluções 001, 002, 003 e 004 do CMDU), e definido em dois anos, para permitir a coleta de dados após a ocupação dos empreendimentos.

O segmento residencial foi escolhido por entender-se que, em um estado que apresentou 25,4% de Déficit Habitacional (IBGE, 2010), o atendimento dessa demanda ainda acarretará fortes impactos. Adicionalmente, conforme dados do

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2008), 84,3% desse déficit se dá em família com renda de até três salários mínimos, ou seja, o público alvo das políticas governamentais de habitação⁶.

Dentro do segmento, selecionou-se duas vertentes distintas: um conjunto habitacional, parte da política habitacional estadual e um empreendimento do Programa Minha Casa, Minha Vida, parte da política habitacional federal. Ambos foram selecionados por se tratarem dos maiores quantitativos de unidades ofertadas, no período de estudo.

1.4.1. Técnicas de Pesquisa

Para Gil (2008), um estudo exploratório, na maioria dos casos, assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso, como está descrito a seguir:

Em primeiro lugar, desenvolveu-se o Embasamento Teórico, descrito no Capítulo 02, um panorama sintético sobre Construção Sustentável, Sistemas de Certificação e Construção Civil em Manaus, a partir de revisão bibliográfica e levantamento de dados de fontes secundárias.

Neste trabalho, optou-se por eleger três sistemas de certificação para estudo, de acordo com os critérios abaixo:



Figura 1- Selos dos Sistemas de Certificação

Fonte: www.bre.com, www.usgbc.com, www.caixa.gov.br/casaazul, acesso 21 de fevereiro 2013

⁶ O projeto de pesquisa previa a participação do segmento da construção civil condicionado apenas pelos requisitos do mercado imobiliário, empreendimento representativo da iniciativa privada sem condicionantes de políticas habitacionais. Devido à desistência da empresa partícipe na etapa final da condução da pesquisa, o desenho relativo aos sujeitos da pesquisa foi alterado.

- Sistema de Certificação mais difundido no mundo: BREEAM - Building Research Establishment's Environmental Assessment Method, adaptado para Code for Sustainable Home;

- Sistema de Certificação com maior adesão do mercado brasileiro: LEED;

- Sistema de Certificação Brasileiro: Selo Casa Azul da Caixa.

Essa etapa permitiu a identificação dos requisitos *greenbuilding*, que são os itens avaliados pelos diversos sistemas de certificação. Após essa identificação, seguiu-se a elaboração de uma proposta de instrumento de avaliação local – PIAL, voltado para a sustentabilidade da construção civil para Manaus.

Para tanto, identificou-se temas chave para a construção sustentável e alocou-se nestes temas, os diversos requisitos descritos no capítulo 02, excluídos aqueles inaplicáveis ao atual estado da arte do setor da construção civil em Manaus.

O PIAL deu origem a um roteiro de entrevista, que encontra-se em anexo. Esse roteiro contempla ainda uma caracterização geral da empresa e do empreendimento. Os questionamentos foram respondidos pelos responsáveis técnicos, seguidos de visita in loco e realização das medições com sensores de temperatura (avaliação de conforto térmico), luxímetro (avaliação de conforto lumínico) e decibelímetro (avaliação de conforto acústico) (Figura 02), durante o mês de março e abril de 2013.



Figura 2 – Equipamentos utilizados:(A) Sensor de Temperatura ; (B) Luxímetro ; (C) Decibelímetro

A coleta de dados por medição com os supracitados equipamentos não tem efeito de Ensaio, pois se trata de um registro pontual. Para aferir efetivamente o desempenho acústico, térmico e lumínico são necessários ensaios realizados em diferentes situações climáticas e temporais. Chamamos, neste trabalho, de coleta de indicadores de conforto, pois os dados registrados podem sinalizar tendências e potenciais desvios, mas não podem ser interpretados de maneira definitiva para assegurar atendimento ou não das normas. Procedeu-se da seguinte forma:

- Conforto térmico: medições realizadas a cada duas horas, pelo período de 24 h, com sensores posicionados na sala de estar;
- Conforto lumínico: medições realizadas em tríplice repetição na sala de estar e quarto principal, durante a manhã, com janelas abertas;
- Conforto acústico: medições realizadas em tríplice repetição, na sala de estar e área externa, a uma distância de 7 metros da fachada, período da manhã.

Em atendimento aos objetivos da pesquisa, a todos os requisitos avaliativos segue-se um questionamento a cerca da aplicabilidade do requisito em análise, que descreve três possibilidades para a adoção do mesmo em empreendimentos similares: impossível; possível, mas difícil adoção; possível, solução disponível no mercado.

Os motivos da não adoção do requisito também foram questionados, oferecendo-se as seguintes opções: inviabilidade econômica; falta de fornecedores; desconhecimento técnico; impedimentos legais; falta de exigência do consumidor e outros. Também foi destinado campo para observações e comentários do entrevistado a cerca do item questionado.

Duas entrevistas foram realizadas, cujos resultados foram objeto de análise quantitativa, baseada na determinação da frequência de atendimento dos requisitos avaliados. Foi definido um índice de desempenho em cada tema de avaliação, como forma de mensurar a performance. Todas as etapas da avaliação, incluindo seus resultados, estão descritos no Capítulo 03.

A partir do questionamento sobre aplicabilidade realizou-se a análise qualitativa, para compreender os obstáculos impeditivos a aplicação dos requisitos elencados, também descritos no Capítulo 03 deste trabalho.

Essa etapa permitiu a aplicação do Processo de Análise Hierárquica (AHP) para elaboração de uma Agenda de Construção Sustentável para Manaus, apresentada no capítulo 04 desta dissertação. O AHP é um método de auxílio a decisão por múltiplos critérios, pertencentes a classe das técnicas MADA (*multiattribute decision analysis*), originalmente proposto por Thomas Satty em 1980 e adotado por Silva (2003) em tese de doutoramento intitulada “Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica” como mecanismo de ponderação de parâmetros de sustentabilidade para ambientes construídos.

Para tanto foi realizada uma ponderação baseada na relevância do requisito e subtemas nas cinco dimensões da sustentabilidade de Sachs (1994, p.37-38) : ambiental, social, econômica, cultural e espacial), após a qual foi possível estabelecer comparações, utilizando um *template AHP* para *MS Excel®*, criado por Klaus D. Goepel, versão de 02/2013 .

Para este trabalho, não foi factível aplicar o AHP com os profissionais partícipes da pesquisa, seja pela indisponibilidade, seja por não considerarem-se conhecedores do tema suficientemente para estabelecer comparações. Assim, a própria pesquisadora implementou as comparações requeridas pelo método.

Os pesos estabelecidos em cada tema/requisito foram considerados como critério de priorização. A análise combinada da priorização com a aplicabilidade verificada no capítulo 03 fundamentou a sugestão de ferramentas de gestão ambiental para fins de implementação da Agenda proposta, aspecto final abordado no capítulo 04.

A pesquisa está inscrita no Comitê de Ética na Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas sob o número CAAE10994012000005020, aprovada pelo parecer 209.390, de 01 de março de 2013, com registros em anexo.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1. Construção Civil e sustentabilidade

A produção do ambiente construído “demanda um montante significativo de energia e de materiais, gerando desgastes ambientais e a deterioração da qualidade de vida dos assentamentos humanos, em especial nos países em desenvolvimento” (PLESSIS, 2002,p.5), como já destacado. Por essa razão, é crescente a pressão sobre as empresas da cadeia produtiva⁷ da construção civil para avançarem na atuação em acordo com os princípios da sustentabilidade.

A temática deve ser abordada a partir da compreensão de que sua adoção não é uma meta precisa, mas uma tendência, uma condição para direcionamento de estratégias, ações e formas de interpretar as inúmeras interações que a presença humana provoca (SILVA, 2000).

Esse trabalho apoia-se na classificação proposta por Ignacy Sachs, que delineou cinco dimensões para o tema. A sustentabilidade só seria alcançada (ou aproximada, dado o caráter progressivo) vislumbrando os seguintes aspectos (SACHS,1994): sustentabilidade social; sustentabilidade econômica; sustentabilidade ecológica; sustentabilidade espacial; e sustentabilidade cultural.

Essa abordagem não encerra todas as interfaces e dimensões da sustentabilidade, mas evidencia as dimensões espacial e cultural, fundamentais na configuração do ambiente construído. Autores como José Eli da Veiga, Bertha Becker, Marcel Brusztyn também identificam outras possibilidades e assinalam a existência de dimensões institucionais, éticas, políticas, entre outras (In NASCIMENTO e VIANNA (Org.), 2009). Entretanto, entende-se que a abordagem de Sachs traz a abrangência necessária para interpretação do objeto deste estudo.

A utilização indiscriminada do termo, somada a sua complexidade intrínseca, acabaram por banalizá-lo. Por ser multidisciplinar e impreciso, o conceito passou a ser usado para qualificar positivamente qualquer processo ou produto, sendo

⁷ Conjunto articulado de atividades / operações econômicas, técnicas, comerciais e logísticas, das quais resulta um produto ou serviço final. Fonte: IPEA, 2000.

utilizado por vezes para representar algo durável, ou minimamente comprometido com as causas ambientais.

Desde o início das discussões sobre o tema, há uma proliferação de conceitos e denominações: Arquitetura Ecológica, Bioarquitetura, Construção Verde, Construção de Baixo Impacto, Arquitetura Sustentável, *Eco-design*, *Eco-friendly design*, são termos ouvidos nas escolas de arquitetura e no mercado imobiliário (Figura 03) e utilizados como mecanismo de diferenciação com foco na agregação de valor ao objeto construído (HERNANDES, 2006, p.30).



Figura 3 - Exemplos de Empreendimentos com estratégia de diferenciação por associação a sustentabilidade

Fonte: <http://imoveismanausdanielnascimento.blogspot.com.br/2012/06/reserva-inglesa-condominio-parque.html> e <http://manaus.olx.com.br/super-lancamento-viva-verde-iid-429775737>, acesso em 13 de março de 2013

Nesse segmento, a questão da sustentabilidade tem se pautado principalmente pela busca de soluções tecnológicas focadas na minimização dos prejuízos ambientais da construção e operação dos edifícios. Eficiência energética, racionalidade no uso da água, aplicação de materiais naturais sendo este o foco das atenções. Corbella e Yannas (2003, p.17), sobre o tema, definem:

É a continuidade mais natural da Bioclimática, considerando também a integração do edifício a totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior. É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrado com as características de vida e clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental para legar um mundo menos poluído para as futuras gerações.

A comparação dos conceitos relacionados à sustentabilidade e construção sustentável permite observar que, usualmente, a tríplice abordagem (social, ambiental e econômica) inerente ao primeiro não é desdobrada em toda sua amplitude no segundo. Em arquitetura, sustentabilidade parece basear-se, em um primeiro momento, apenas na viabilidade econômica e corretude ecológica, voltada a soluções tecnológicas que objetivam a mitigação de impactos em atendimento aos anseios do mercado imobiliário.

Mülfarth (2003) contribui para corrigir essa distorção, enfatizando a vertente social do conceito. A autora define arquitetura sustentável como uma forma de promover maior igualdade social, valorização dos aspectos culturais, eficiência econômica e menor impacto ambiental em todas as fases da construção, visando a distribuição equitativa da matéria-prima, garantindo a competitividade do homem e das cidades.

A principal referência quando se trata de definições e terminologias relacionadas à Construção Sustentável é a publicação CIB *Agenda 21 on Sustainable Construction*, onde lê-se (PLESSIS, 2002, p.8):

Construção sustentável significa que os princípios do desenvolvimento sustentável são aplicados na construção de maneira global, desde o ciclo da extração e beneficiamento de matérias-primas, através do planejamento, concepção e construção de edifícios e infraestrutura, até sua demolição final e gestão dos resíduos resultantes. É um processo global que objetiva a restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e o construído, e a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a igualdade econômica.

Essa definição evidencia um aspecto da construção que precisa ser observado, e Bragança (2005) também esclarece, quando coloca a necessidade de se considerar todas as suas fases: projeto, execução e demolição. Cada fase de ciclo de vida é fundamental para compreender as interações entre a atividade e sustentabilidade, pois em cada etapa há possibilidades e impactos distintos variando significativamente (DEGANI; CARDOSO, 2002).

As fases iniciais têm os menores custos e as maiores possibilidades de interferência. É o momento em que se define a magnitude do impacto a se realizar. Por outro lado, na fase de uso e operação, as possibilidades de intervenção diminuem consideravelmente. Nessa fase, de alto impacto, qualquer alteração ou adequação está diretamente relacionada a novos custos e impactos (Figura 04).

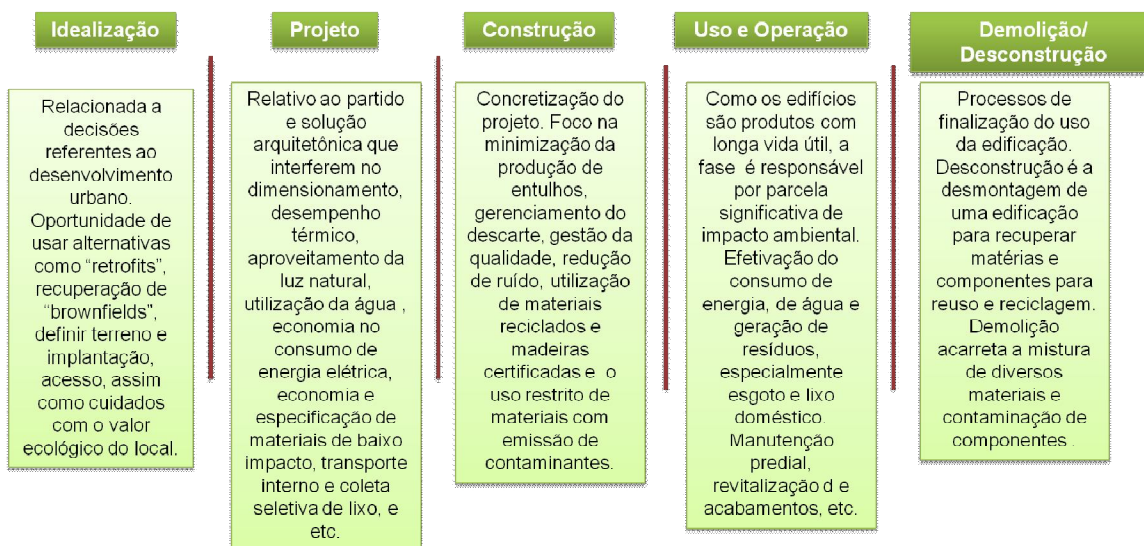


Figura 4 - Fases do ciclo de vida do Edifício e aspectos de sustentabilidade correlatos

Apesar da profusão de informações sobre o tema, a maior parte das empresas da cadeia produtiva da Construção ainda têm grandes desafios em compreender a extensão do problema, lidar com a ideia de sustentabilidade e buscar soluções para problemas sociais e ambientais que geram (TELLO;RIBEIRO, 2012).

Para compreender a dimensão das implicações do setor na constituição de uma sociedade sustentável, é preciso ampliar o foco para além da atividade das construtoras, considerando que os impactos começam na extração de cada matéria prima e estendem-se até o fim da vida útil do empreendimento, ou seu descarte. Essa abordagem de ciclo de vida (Figura 05) permite visualizar todas as atividades e recursos necessários para que um projeto seja executado e tenha seus componentes identificados.

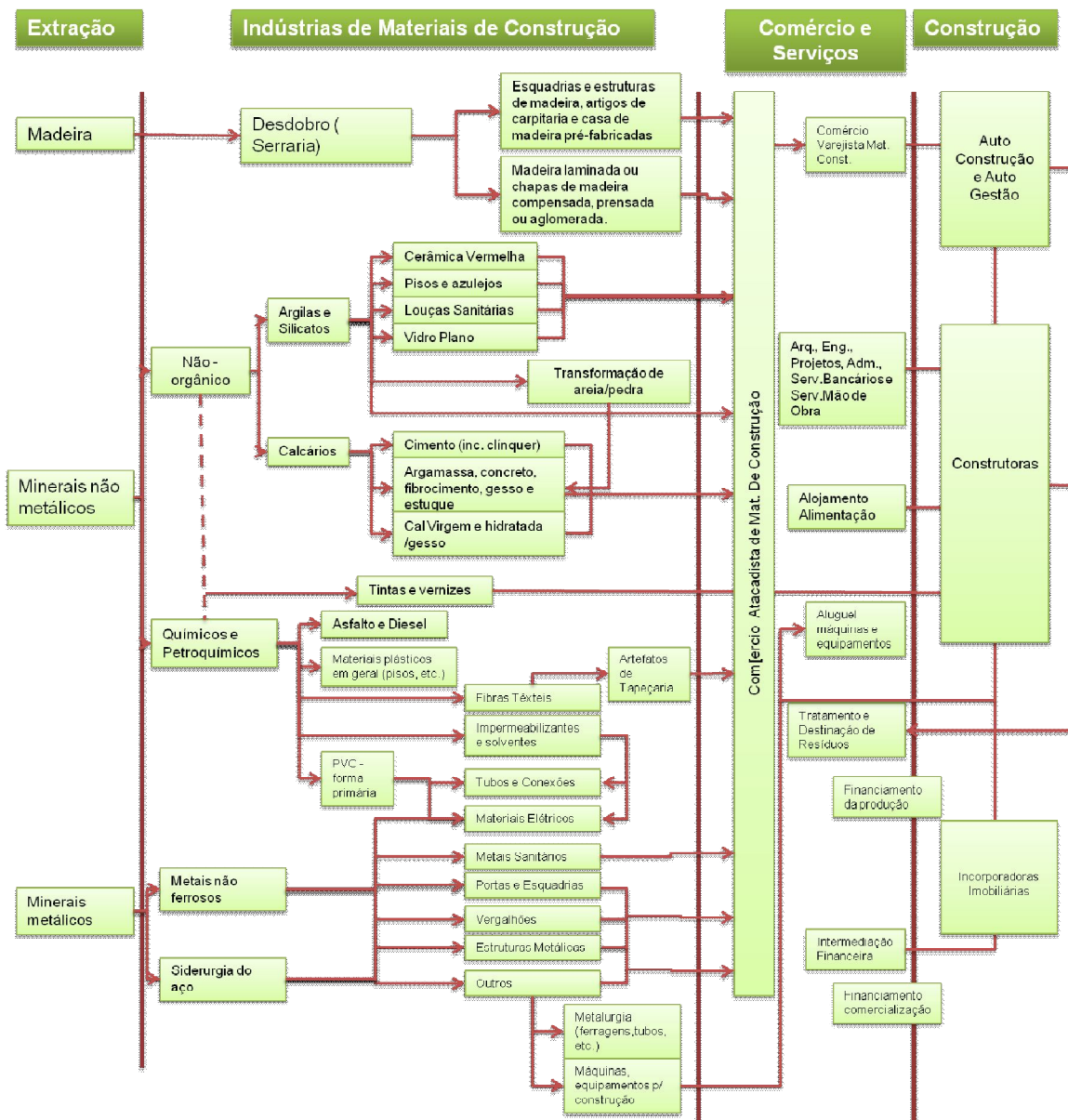


Figura 5 - Cadeia Produtiva Construção Civil – adaptado
 Fonte: ABRAMAT;FGV, 2007 apud TELLO;RIBEIRO,2012

Agente fundamental nesse cenário, a indústria da construção é o ponto focal da cadeia, por sua demanda de energia e recursos naturais em todos os demais atores, assim como pela grande quantidade de resíduos resultantes de suas atividades (PICOLLI et al., 2010).

Sua característica de núcleo dentro da cadeia produtiva pode ser atribuída ao percentual de agregação de valor no produto e o fato de ser o destino da produção dos demais segmentos. É também a mola propulsora de boa parte das alterações na cadeia, determinando o nível de atividade dos demais, o que explica ser este o

principal centro das ações quando se trata de implementar estratégias em prol da construção sustentável.

Essas estratégias devem, portanto, observar a complexidade do sistema que envolve não apenas os inúmeros atores na cadeia produtiva, como diferentes etapas que condicionam as possibilidades de intervenção. Somando a estas questões, é imprescindível reconhecer que o contexto social, econômico, político, histórico, entre outros, em que o setor opera, também afeta qualquer iniciativa de promoção da construção sustentável.

Reconhecendo essa situação, o CIB definiu, desde 1995, construção sustentável como foco de suas discussões. Através de eventos e publicações criaram a Agenda 21 para Construção Sustentável, documento basilar que determinou uma primeira estrutura e terminologia global para agregar valor a todas as agendas nacionais ou regionais, e sub-setoriais relacionadas (BOURDEAU, 1999).

Após esse marco, atendendo as suas agendas, os países desenvolvidos criaram seus métodos, sistemas, normas e parâmetros de construção sustentável com um claro recorte para a interface ambiental. Cientes da inaplicabilidade destes para os países em desenvolvimento, em 2002 a mesma instituição criou a Agenda 21 para construção sustentável para países em desenvolvimento (PLESSIS, 2002).

A iniciativa considera que, de maneira geral, os países desenvolvidos apresentam um padrão de consumo e emissões muito mais elevado, em contraponto aos países em desenvolvimento, nos quais apenas uma pequena parte apresenta um padrão de vida satisfatório.

Para estes últimos, a recuperação urbana e programas de melhoria do meio ambiente urbano deveriam ter prioridade nos planos de desenvolvimento, com foco na melhoria das condições de vida (SACHS, 2000,p.71), equacionando questões basilares como saneamento básico e acesso a moradia. A essas diferenças de contexto e estratégias convencionou-se chamar de Agenda Verde e Agenda Marrom (Quadro 01)(PLESSIS, 2002, p.10).

A Agenda Verde está focada na redução do impacto ambiental e enfoca o problema de abundância e excesso de consumo, demanda mais premente nos países ricos. A Agenda Marrom está voltada sobre os problemas da escassez e

subdesenvolvimento, enfatizando a necessidade de reduzir as ameaças ambientais para a saúde que surgem de condições sanitárias precárias, poluição do ar e da água.

A Agenda Marrom é, portanto, pertinente em países pobres. Dessa forma, as preocupações se voltam para diferentes temas e, portanto, as estratégias de sustentabilidade para a construção precisarão incorporar essas especificidades (PLESSIS, 2002,p.10).

	Agenda Marrom	Agenda Verde
Preocupação Chave	Bem estar Humano	Bem estar do Ecossistema
Prazo	Imediato	Longo
Escala	Local	Local para global
Foco em	Grupos Pobres	Gerações Futuras
Visão da natureza	Manipular e Usar	Proteger e trabalhar junto
Serviços Ambientais	Providenciar mais	Usar menos

Quadro 1- Quadro Comparativo Agenda Verde X Agenda Marrom
Fonte: Plessis,2002.

O Brasil formalizou a sua integração ao tema quando assinou o *Green Building Challenge* (GBC) durante a Conferência *Sustainable Building* em 2000 (VILHENA, 2007). Desde então há um esforço de trabalho, principalmente em nível federal, para regular o setor e estimular a melhoria de desempenho em diferentes temas. Destaca-se, como exemplo, a regulamentação da seleção de resíduos com a Resolução 307 do CONAMA de 2002 e a Lei nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, definindo responsabilidades e tratativas que abrangem o segmento.

Além das estratégias de comando e controle, o Governo Federal começa a colocar as questões socioambientais como condicionantes para que empresas do setor possam atuar nos programas que apoiam a cadeia produtiva da construção. Dessa forma, usa seu poder de compra para fomentar, por meio de legislações ou por imposição de empresas públicas (ex.:BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento, CEF - Caixa Econômica Federal etc.) a produção de unidades e da infraestrutura necessária para suportar o crescimento econômico (TELLO;RIBEIRO, 2012, p.25).

Em paralelo, cresce o número de municípios com uma legislação que impõem aos empreendimentos, requisitos de sustentabilidade como a medição individualizada de água e gás, o aquecimento solar de água e a elaboração de um programa de gestão de resíduos para a obtenção de Alvará de Construção ou Habite-se (TELLO;RIBEIRO, 2012).

A iniciativa privada, entretanto, tende a ser mais célere que o governo na resposta às novas demandas, o que gera a expectativa de que use o potencial empreendedor e inovador também para solucionar questões socioambientais. Há mecanismos⁸ como responsabilidade social, Pacto Global, ISO14000, ISO 26000, ISO18000, Produção mais Limpa, Fairtrade, entre outros, capazes de promover melhorias nesse sentido.

A ampliação da pressão do governo, da sociedade, da competição empresarial sinaliza um ambiente no qual a sustentabilidade aparece, por hora, como oportunidade de negócio ou diferenciação, mas caminha para ser condição *sine qua non* se permanecerá no mercado em longo prazo.

Para tanto, será preciso que os projetistas aprendam uma abordagem integrada (Figura 06) que não priorize apenas o aspecto estético ou econômico; os proprietários e usuários deverão exigir requisitos de sustentabilidade, vislumbrando-os como parte de seu conforto; os contratantes e mantenedores precisarão compreender a questão como um diferencial competitivo bom para os negócios; a indústria deverá debruçar-se sobre as análises de ciclo de vida e o governo, apoiado também pela academia, deverá estabelecer padrões e garantir que pesquisas sejam realizadas para elucidar continuamente as implicações do setor (BOURDEAU, 1999).

⁸ Iniciativas empresariais de certificação, normatização ou reconhecimento de boas práticas socioambientais de adesão voluntária.



Figura 6 - Desafios da Construção Sustentável
 Fonte: Bourdeau, 1999 (adaptado)

Nesse sentido, qualquer iniciativa precisa considerar: a complexidade da cadeia produtiva e suas múltiplas entradas e saídas; as diversas fases dos empreendimentos e possibilidades de intervenção que cada uma apresenta; os diferentes atores e suas responsabilidades no processo. Desdobrando esses desafios nas abordagens de sustentabilidade propostas por Sachs e referidas anteriormente, pode-se pontuar como exemplos de promoção da construção sustentável:

- Sustentabilidade Social: valorização e desenvolvimento da mão-de-obra, educação do proprietário, diminuição da segregação sócio espacial, acessibilidade, acesso ao lazer, segurança e saúde no trabalho, etc.

- Sustentabilidade Ambiental: diminuição do consumo de energia e água, controle na emissão de poluentes, cautela na movimentação de terra e uso controlado da impermeabilização do solo; controle na geração de resíduos sólidos; valorização dos recursos naturais da região, etc.

- Sustentabilidade Econômica: incentivo as cadeias produtivas de materiais construtivos locais, readequação de edificações existentes e “retrofits”, financiamentos para inovação tecnológica, escolha de materiais duráveis, monitoramento do canteiro de obras, padronização das dimensões para evitar desperdícios e permitir industrialização, etc.

•Sustentabilidade Espacial: evitar desmatamento de grandes áreas para ocupação, criação de áreas verdes para controle do efeito térmico da impermeabilização dos centros urbanos, planejamento urbano que promova uso misto e adensamento qualificado, zonas de transição urbano-rural, etc.

•Sustentabilidade Cultural: estudo de técnicas vernaculares de construção e modos de ocupação do espaço, fomento a criação de uma arquitetura local, com foco nas questões bioclimáticas, uso de materiais e técnicas regionais atualizadas aos padrões construtivos vigentes.

A partir da constatação da necessidade de implementar mudanças no sentido de uma construção mais sustentável, surge também a necessidade de avaliar o cumprimento das diversas agendas colocadas. Com isso emerge a ideia de Desempenho, para caracterizar o grau de adesão aos requisitos de sustentabilidade. Hernandez (2006, p.54), descreve:

O Alto desempenho ambiental significa ativamente buscar garantir as gerações futuras a mesma disponibilidade de recursos naturais de que se dispõe hoje. Poluir menos, usar menos energia, diminuir a demanda por matérias-primas, reciclar materiais de construção, etc.

O Alto desempenho social significa melhorar o bem estar humano por meio da saúde, educação e valorização da identidade cultural. Como exemplo, pode-se dizer que um edifício de Alto Desempenho Social, busca “lucro social” quando melhora, ou, pelo menos, não piora o bem estar social da comunidade onde está inserido, valoriza a identidade local e o patrimônio histórico, evita a segregação espacial, etc.

O Alto desempenho econômico refere-se a melhorar a eficiência financeira do empreendimento, a valorização do capital, o retorno do investimento, etc.

É a partir da necessidade de quantificar e qualificar o desempenho das edificações em busca da sustentabilidade, e baseado em conceitos de projeto ecológico (*greendesign*), construções verdes (*greenbuilding*) e na estrutura de análise de ciclo de vida⁹ que surgem os métodos de avaliação ambiental de edifícios e sistemas de certificação.

⁹ *Life-Cycle Analysis* é um processo de análise formal da complexa interação entre um sistema com o ambiente ao longo de todo o seu ciclo de vida (enfoque “berço ao túmulo”), definido pela ISO14040. (VOSGUERITCHIAN, 2006, p.163)

2.2. Sistemas de Certificação

Arquitetura e construção passaram a ser alvo das reflexões ambientais a partir da Eco-92, com um claro pioneirismo europeu, seja na aplicação de alternativas ecológicas pela normalização comunitária, seja por programas experimentais implementados em parcerias entre países (GAUZIN–MULLER, 2011). As primeiras iniciativas focadas no estabelecimento de padrões e referências para fins de avaliação e rotulagem são desenvolvidas para definir diretrizes e níveis de eficiência para as edificações ditas sustentáveis.

Os sistemas de certificação são impulsionados “a partir da constatação de que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão “verdes” eram de fato seus edifícios” (PICCOLLI et al., 2010). Nesse sentido, Keeler e Burke (2010) esclarecem que “os sistemas de categorização, certificação ou selo ecológico proporcionam uma escala para se avaliar a incorporação de estratégias sustentáveis a uma edificação em comparação com prédios mais convencionais.”

Nos anos 90 a prática da certificação se dissemina em diversos países da Europa, assim como nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão, concentrados, segundo SILVA et al. (2001), exclusivamente na dimensão ambiental da sustentabilidade, em consonância com a Agenda Verde da construção sustentável.

O mais conhecido dos sistemas de avaliação ambiental de edifícios é o BREEAM, criado no Reino Unido em 1990. O BREEAM foi pioneiro e embasou vários sistemas orientados para o mercado como o LEED, elaborado por membros do USGBC (*United States Green Building Council*) em 1999 e o CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency*), de 2002, desenvolvido pelo *Japan Sustainability Building Consortium*.

Embora seja possível visualizar semelhanças entre os sistemas de avaliação, cada país encontrou mecanismos próprios para desenvolver e consolidar suas estratégias de sustentabilidade para a construção civil (Quadro 02).

Certificação / Instituição	Abrangência	Edifícios Avaliados
AQUA- Alta Qualidade Ambiental / Fundação Vanzolini	Brasil	Escritórios e escolas; hotéis; e edifícios habitacionais
BREEAM / BRE - Building Research Establishment	Reino Unido, adaptável ao mundo todo.	Tribunais; casas sustentáveis; edifícios de saúde; industrial;; multi-residencial; prisões; escritórios; varejo; educação; comunidades,etc.
CASBEE/ Japan Sustainable Building Consortium	Ásia	Pré-projeto; novas construções; edifícios existentes; reformas (escritórios, escolas, habitação, etc).
LEED/USGBC	EUA, atende ao mundo	Novas construções, edificações existentes, interiores comerciais, escolas, varejo, saúde, casas, e desenvolvimento de comunidades.
Selo Casa Azul da Caixa/ Caixa Econômica Federal	Brasil	Unidades habitacionais
HQE/ Association HQE	França, Bélgica, Luxemburgo, Tunísia, Argélia	Edifícios novos e edifícios existentes nas modalidades comercial, residencial individual e coletivo.

Quadro 2 - Modelos de Sistemas de Certificação

Destaca-se, dentre os métodos, o GBC desenvolvido por um consórcio internacional iniciado pelo Canadá em 1996 e que hoje é conhecido como SBC (*Sustainable Building Challenge*).

O objetivo geral deste sistema é “prover uma base metodológica sólida e a mais científica possível, dentro das limitações atuais de conhecimento, que seja capaz de refletir as diferentes prioridades, tecnologias, tradições construtivas e valores culturais de diferentes países ou regiões em um mesmo país” (VILHENA,2007, p.61).

As pesquisas desenvolvidas pelo GBC são divulgadas nas conferências internacionais *Sustainable Buildings*, as maiores referências no mundo sobre a temática. “O Brasil formalizou a sua integração ao projeto GBC durante a Conferência *Sustainable Building 2000*, comprometendo-se a ampliar o escopo tradicional de avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade de edifícios através da incorporação de aspectos socioeconômicos” (VILHENA,2007, p.62), em observância à Agenda Marrom da Construção Sustentável, fortemente relacionada ao contexto local.

Integrar projetos mundiais dessa abrangência é avanço significativo, mas não trazem resultados práticos. Apenas alinhados às dinâmicas do mercado que os sistemas de certificações se justificam e consolidam. Conforme ABNT (2006):

Certificar um produto ou serviço significa comprovar junto ao mercado e aos clientes que a organização possui um sistema de fabricação controlado, garantindo a confecção de produtos ou a execução dos serviços de acordo com normas específicas, garantindo sua diferenciação face aos concorrentes.

Ainda sobre a orientação mercadológica dos sistemas, Keeler e Burke (2010), pontuam que dada a natureza humana e os modelos econômicos e comercial é natural que os esforços voltados para a sustentabilidade sejam motivados pelo conceito de escalas comparativas, pois esse mecanismo confere uma vantagem em relação a concorrência e promove a liderança nas indústrias de projeto e construção.

Essa mudança deve advir não apenas da adoção de outros referenciais competitivos e padrões de projeto e desempenho, mas também pelo próprio conceito de cadeia de produção que está associado à certificação.

A certificação ambiental de edifícios, como resposta aos impactos ambientais e insustentabilidade do ambiente urbano, é uma estratégia que pretende vencer o desafio de conciliar interesses mercadológicos, institucionais, ambientais, sociais entre outros.

Silva (2003) destaca que a implementação de sistemas de avaliação traz resultados que vão além de simplesmente avaliar objetos, pois podem demonstrar os benefícios obtidos pelos investimentos para aumentar a sustentabilidade e, na ampliação e refinamento dos parâmetros considerados. Os métodos passam a contribuir para o próprio entendimento do conceito de qualidade ambiental, além de oferecer vantagens mercadológicas e melhorar o desempenho na operação dos edifícios.

No Brasil, o arcabouço normativo e as fragilidades institucionais, e, principalmente, o estágio das discussões sobre sustentabilidade do ambiente construído leva a uma incipiente aplicação de sistemas regionalizados. Como a incorporação do país nas dinâmicas globalizadas é inexorável, isso deve levar ao aumento da adoção de sistemas estrangeiros, notadamente o LEED™ (PICCOLLI et al., 2010).

Entretanto, as próprias iniciativas governamentais demonstram a tendência de estabelecimentos de padrões avaliativos e mecanismo de certificação como a Etiqueta Procel Edifica, da Eletrobrás; o selo Casa Azul, da Caixa Econômica

Federal; e a Certificação Ambiental de Empreendimentos, da Prefeitura de Belo Horizonte, dentre outros (TELLO; RIBEIRO, 2012).

A Norma de Desempenho NBR 15575, embora não esteja diretamente associada à sustentabilidade, é um marco para o setor, pois estabelece um desempenho mínimo dos sistemas estruturais, de pisos, de vedações, de coberturas e hidrossanitários das novas edificações residenciais de maneira compulsória. A norma orienta a concepção e execução de novos empreendimentos, além do desenvolvimento tecnológico de novos sistemas construtivos e vai permitir refinamentos e ampliações que futuramente, abranjam requisitos de sustentabilidade.

Há, portanto, um cenário favorável à adoção de novos requisitos e estabelecimento de padrões de avaliação para edifícios.

2.2.1. Code for Sustainable Home (CSH) – BREEAM

O CSH é um método de avaliação ambiental para classificar e certificar o desempenho de novas casas com base no esquema BREAAM *EcoHomes* do BRE Global¹⁰. É um padrão nacional do Reino Unido, obrigatório para casas com financiamento governamental, destinado a encorajar a melhoria contínua na edificação de casas sustentáveis. O método foi elaborado pela equipe do primeiro e mais difundido sistema de avaliação de desempenho ambiental com mais de 200 mil edifícios certificados e mais de um milhão registrado para avaliação desde que foi lançado em 1990 (BRE, 2012).

A avaliação utiliza medidas reconhecidas do desempenho, que são definidas como parâmetros estabelecidos em relação ao uso de energia e água, o ambiente interno (saúde e bem-estar), a poluição, transporte, materiais, resíduos, ecologia e processos de gestão (VOSGUERITCHIAN, 2006).

O sistema BRE conta com a participação de uma rede de organizações associadas, utilizando assessores treinados por pessoal credenciados, em vários estágios de ciclo de vida dos edifícios (KELLER e BURKE, 2010).

Este sistema é baseado em avaliações empreendidas em dois momentos: na fase de projeto, baseada em evidências documentais e declaração de

¹⁰ O BRE- homes foi descontinuado em abril de 2012 e substituído pelo CSH.

compromissos que resultam em um certificado de conformidade provisório; e uma avaliação final pós-construção, que inclui revisão de projeto, registros do local e inspeções visuais, resultando em um certificado final de conformidade.

A avaliação é baseada em nove temas, com requisitos obrigatórios e optativos, sendo possível atingir seis níveis de desempenho (Quadro 3).

Item	Requisitos Obrigatórios	Requisitos Optativos	Pontuação Geral	Peso
Energia e Emissões de CO ²	2	7	31	36,4%
Água	1	1	6	9%
Materiais	1	2	4	7,2%
Escoamento de água de superfície (Drenagem)	1	1	4	2,2%
Resíduos	1	2	8	6,4%
Poluição	-	2	4	2,8%
Saúde e Bem Estar	1	3	12	14%
Gestão	-	4	9	10%
Ecologia	-	5	9	12%

Quadro 3 - Composição da pontuação e importância relativa dos temas na avaliação
Fonte: CSH, 2011

São objetivos do método: diferenciar edifícios com menor impacto ambiental no mercado; fomentar práticas ambientais de excelência em todo ciclo de vida; definir critérios mais exigentes que as leis, normas e regulamentações e conscientizar proprietários, ocupante, operadores, projetistas, etc. quanto aos benefícios de edifícios certificados (SILVA, 2003).

O sistema é baseado em análise documental e é conhecido como *featured-based*, ou seja, requisita a adoção de dispositivos que potencialmente levam a edificação a um melhor desempenho ambiental (SILVA et al., 2003). Os critérios de avaliação do sistema estão descritos sucintamente no Quadro 04:

Tema: Energia e Emissões de Carbono	
Requisito	Descrição
Taxa de emissão da habitação - Obrigatório ¹¹	Documentação que demonstre DER (<i>Designed Emission Rate</i>), TER (<i>Target Emission Rate</i>) e o percentual de melhoria do DER sobre TER baseado no projeto da habitação e na normativa AD L1A (<i>The Building Regulations for England and Wales Approved Document L1A: Conservation of Fuel and Power in New Dwellings</i>), elaborado por profissional acreditado. DER é a estimativa de emissão de CO ² por metro quadrado por ano (Kg CO ² /m ² /ano), que contabiliza energia usada no aquecimento, resfriamento, aquecimento de água e iluminação. TER é o valor máximo permitido de emissões conforme a norma citada.

¹¹ No CSH, a obrigatoriedade do requisito pode estar relacionada a níveis específicos de certificação.

Tema: Energia e Emissões de Carbono (cont.)	
Requisito	Descrição
Eficiência energética do edifício - Obrigatório	Demonstração de que a energia demandada para aquecimento e resfriamento atende as metas mínimas de ≤ 60 ou $48 \text{ kWh/m}^2/\text{ano}$. Cálculos e simulações devem ser elaborados por profissional acreditado, de acordo com as condições definidas no SAP (<i>Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings</i>), metodologia aprovada pelo governo.
Dispositivos de monitoramento de energia	Disponibilizar mecanismo de monitoramento (<i>display</i>) para ocupantes que abranja o sistema elétrico e consumo de combustível para aquecimento.
Espaços de secagem	Espaço seguro e equipamento para secagem de roupas deve ser fornecido, no mínimo 4 metros de varal para secagem, para habitação de 1 ou 2 quartos) e 6 metros, para 3 ou mais .
Produtos de linha branca- selo energia	Fornecimento de eletrodomésticos com selo A+ no programa de eficiência energética do governo, ou disponibilização de informação e possibilidade de compra pelos proprietários (geladeiras, freezers, máquinas de lavar roupas, de secar roupas, etc.).
Iluminação externa	A iluminação do espaço externo, incluindo a iluminação em áreas comuns, é fornecida com acessórios de eficiência energética e sistemas de controle, exceto iluminação de segurança, ou toda a iluminação de segurança é projetado para eficiência energética e é controlada adequadamente tal que todas as luzes de segurança anti-roubo tem a potência máxima de 150 W, existam sistemas de dispositivos de detecção de movimento e sensores de <i>daylight</i> para corte, entre outras estratégias de eficiência.
Tecnologias de baixo ou zero carbono	Energia fornecida por baixo ou zero carbono, representando de 10% a 15% de redução de emissões de CO_2 como resultado.
Bicicletário	Fornecimento de espaço seguro para armazenamento de bicicletas, individual ou comunitário, na proporção mínima de 1 vaga a cada 2 habitações de 1 quarto, 1 vaga por cada habitação de 2 ou 3 quartos ou 2 vagas para cada habitação de 4 quartos ou mais, de acordo com o requisito 35 da norma SBD (<i>Secured by Design</i>) <i>New Homes 2010</i> .
Escritório em casa	Espaço suficiente deve ser fornecido para a instalação de um escritório em casa, com adequada ventilação e iluminação natural (<i>Daylight factor</i> – 1.5%).
Tema: Água	
Uso interno de água - Obrigatório	Garantia de consumo de água (litros/pessoa/dia) com desempenho mínimo $\leq 120 \text{ l/p/dia}$ a $\leq 80 \text{ l/p/dia}$.
Uso externo de água	Existência de sistema corretamente especificado e dimensionado para coletar água da chuva para uso externo ou interno de irrigação para uma moradia com jardim, pátio ou espaço jardim comum.
Tema: Materiais	
Impacto ambiental dos materiais - Obrigatório	Pelo menos 3 dos 5 elementos da envoltória do edifício (telhado, paredes externas, paredes internas, pisos superiores e térreo, janelas) alcançam uma classificação “A+” a “D”, na versão 2008 do <i>Green Guide</i> (regulamentação local) ou utilizar a ferramenta <i>Code Mat 1 Calculator Tool</i> para avaliar o impacto dos 5 elementos citados.
Origem responsável de materiais/ elementos básicos do edifício	80% dos materiais avaliados em (estrutura, térreo, pisos superiores, telhado, paredes externas, paredes internas e divisórias, fundações e subestruturas, escadas) são de origem responsável e 100% da madeira é de origem legal.
Origem responsável de materiais/ elementos de acabamento	80% dos materiais avaliados em acabamentos (escada, janelas, portas, revestimentos, móveis, rodapés, etc.) são de origem responsável e 100% da madeira é de origem legal.

Tema: escoamento de água de superfície (Drenagem)	
Requisito	Descrição
Gestão do escoamento da água de superfície do empreendimento - Obrigatório	<p>O sistema de drenagem da água de superfície para empreendimentos habitacionais deve evitar, reduzir e retardar a descarga de água pluvial para cursos de água e esgotos públicos, utilizando técnicas do <i>The SuDS Management Train</i> (guia técnico local aplicável).</p> <p>Se houver aumento na superfície impermeável como resultado da obra, assegurar que a vazão de pico no decorrer do ciclo de vida do empreendimento, considerando mudanças climáticas, não será maior que antes da obra, considerando período de retorno de 100 anos, ou assegurar a vazão máxima de 5l/s no ponto de descarga ou maior, se necessário para evitar comatção.</p> <p>Assegurar que o volume de escoamento não é maior que antes da obra e, sendo maior, assegurar que não deixará o empreendimento, por técnicas de infiltração ou outras ou garantir que a descarga não ultrapasse a vazão pré-empreendimento ou o valor de 2l/s/ha.</p> <p>Projetar o sistema de drenagem do empreendimento para que não haja inundação caso ocorra falhas no sistema local (por precipitação extrema ou falta de manutenção).</p> <p>Garantir que não há descarga com profundidade maior de 5mm e o escoamento de todas as superfícies receberá um nível adequado de tratamento de acordo com o <i>The SuDS Management Train</i>.</p>
Risco de inundação	<p>Empreendimento situado na Zona 1- baixa probabilidade de inundação, conforme definição do documento governamental PPS25 (<i>Development and Flood Risk</i>) e onde a avaliação de risco de inundação (<i>Flood Risk Assessment -FRA</i>) indicar baixo risco de inundação por todas as fontes.</p> <p>Quando empreendimento estiver situado em zonas de média ou alta probabilidade de inundação, o piso térreo de todas as áreas habitáveis, assim como os caminhos de acesso a ele devem estar situados a, no mínimo, 600mm da cota máxima de inundação, tendo que demonstrar resiliência do empreendimento a inundação, incluindo acessos seguros e rotas de fuga quando requerido, e que todo risco residual pode ser seguramente gerenciado .</p>
Tema: Resíduos	
Armazenamento de resíduos domésticos não recicláveis e recicláveis - Obrigatório	<p>Espaço adequado externo, acessível e funcional, para armazenamento deve ser fornecido e dimensionado para suportar o volume mínimo recomendado pela <i>British Standard 5906</i>, baseado em uma frequência semanal de coleta ou volume total de containers fornecido pela autoridade local.</p> <p>Espaço interno deve ser fornecido, quando não existir capacidade de armazenamento externo, programa de coleta da autoridade local, atendendo aos critérios de dispor de, no mínimo, 03 depósitos com capacidade de 60l. Pode ser adotada uma solução mista.</p>
Gestão de resíduos do canteiro de obras	<p>Plano de gestão de resíduos da obra, com: metas de eficiência (ex.: quantidade de m³ ou t de resíduo por 100m² por semana) mínima de 100l para habitação de um quarto, com adicional de 70l por cada quarto adicional; procedimento e compromisso de minimização de resíduos não perigosos para 03 grupos de recicláveis; minimização de resíduos perigosos e monitoramento, mensuração e reporte de geração de resíduos perigosos e não perigosos; desvio de resíduos do aterro pela reutilização, retorno ao fornecedor, reciclagem, compostagem, entre outros (50% desviado do aterro ou 85% do volume de não perigosos desviados).</p>
Compostagem	<p>Instalações de compostagem individuais, ou serviço comunitário gerido por autoridade local, ou coleta pela autoridade local. Todas as instalações devem estar em lugar específico, acessível e funcional, com informação de suporte.</p>

Tema: Poluição	
Requisito	Descrição
Potencial de aquecimento global de isolantes	Os créditos são atribuídos, onde todos os materiais isolantes nos elementos da habitação listados usarem apenas substâncias que têm um GWP (<i>Global Warming Potential</i>) <5 (fabricação e instalação): telhados; paredes internas e externas (incluindo vergas e todo isolamento acústico); pisos; instalações de água quente (incluindo isolamento de tubos e outras lojas de térmicas; tanque de armazenamento de água fria, portas externas. GWP é definido como o potencial de aquecimento global que um produto químico tem em relação a uma unidade de CO ² .
Emissões de NOx	Controle de emissões de Óxido de Nitrogênio- NOx nos sistemas de aquecimento, de ≤ 100 (mg/kWh) a ≤ 40 (mg/kWh), conforme a classificação de caldeiras da regulamentação <i>BS EN 297: 1994</i> .
Tema: Saúde e Bem estar	
Iluminação natural	Cozinhas devem atingir um fator de iluminação natural média mínima de, pelo menos, 2%. Todas as salas de estar, salas de jantar e de estudos (incluindo espaço designado como um escritório em casa) devem alcançar um fator de iluminação natural média mínima de, pelo menos, 1,5%. 80% do plano de trabalho em cada cozinha, sala de estar, sala de jantar e de estudo (incluindo espaço designado como um escritório em casa) deve receber luz direta do sol.
Isolamento acústico	Valores de isolamento de som no ar são de 3 a 8 dB superior e valores de isolamento de som de impacto são, no mínimo, 3 a 8 dB mais baixo que os padrões de desempenho estabelecidos nos regulamentos de construção aprovadas para Inglaterra, <i>Approved Document E (2003 Edition)</i> .
Espaço privado	Há espaço externo privado ou semiprivado, em tamanho que permite a todos os ocupantes utilizarem, provido de acessibilidade e usabilidade (conforme <i>checklist</i>) e acessível apenas para os ocupantes das habitações
"Lifetime Homes" - Obrigatório	Todos os princípios do <i>Lifetime Homes</i> , aplicáveis a habitação em análise, são cumpridos ou há isenção de critérios 2 e/ou 3 aplicável as vias escolhidas sujeitas a um gradiente de terreno de forte inclinação, mas todos os demais princípios da <i>Lifetime Homes</i> , aplicáveis à habitação que está sendo avaliada, foram cumpridas.
Tema: Gestão	
Guia do morador	Fornecimento de um Guia do Usuário, elaborado em conformidade com <i>Checklist Man 1</i> , juntamente com a confirmação de que o guia está disponível em formatos alternativos.
Programa "Considerate Constructor"	Existência de compromisso de atender melhores práticas de acordo com Programa de Certificação Nacional ou Local tal como " <i>The Considerate Constructors Scheme</i> " ou existência de compromisso de ir muito além de boas práticas de acordo com Programa de Certificação Nacional ou Local tal como " <i>The Considerate Constructors Scheme</i> "
Impacto do canteiro de obras	Existência de procedimentos que abrangem dois ou mais dos itens: monitoramento, emissão de relatório e estabelecimento de metas para a produção de CO ² ou uso de energia na obra; monitoramento e emissão de relatório sobre produção de CO ² ou o uso de energia decorrentes de transporte comercial de e para o local; monitoramento, emissão de relatório e estabelecimento de metas para o consumo de água de atividades do local; adoção de políticas de boas práticas em matéria de poluição do ar (poeira); adoção de políticas de boas práticas em matéria de poluição da água (superficial e subterrânea) resultantes de atividades do local; 80% da madeira local é recuperado, reutilizado ou responsávelmente manejada.
Segurança	Assessores ou escritórios especializados em Segurança ou Prevenção da Criminalidade são consultados na etapa de projeto e suas recomendações são incorporadas ao projeto da habitação e a seção 2 - Segurança Física do Guia <i>Secured By Design (SBD) – New Homes</i> é cumprida.

Tema: Ecologia	
Requisito	Descrição
Valor ecológico do local	O local do empreendimento é confirmado como terra de inerentemente baixo valor ecológico por atender os critérios do <i>ECO Checklist 1 - Terra de Valor Ecológico Baixa</i> , ou ser confirmada por um ecologista qualificado, ou quando um relatório ecológico, preparado por um ecologista qualificado, confirma que a área de construção é de baixo ou insignificante valor ecológico e qualquer terra de valor ecológico fora da zona de construção, mas dentro do site de desenvolvimento permanecerá intocada pelos trabalhos de construção.
Valorização ecológica	Um ecologista adequadamente qualificado foi nomeado para recomendar quais características ecológicas apropriadas que vão melhorar a ecologia do local e o empreendedor adota todas as recomendações chave e 30% das recomendações adicionais.
Proteção das características ecológicas	Todas as características de valor ecológico existentes no local, potencialmente afetadas pelo trabalho, são mantidas e adequadamente protegidas durante limpeza, preparação e construção da obra.
Alteração no valor ecológico do local	O valor ecológico antes e depois do empreendimento deve ser medido e, a alteração global no número de espécies/hectare é: -Menor impacto ambiental: entre -9 e menor ou igual a -3; -Neutro: maior que -3 e menor ou igual a +3; -Menor impacto positivo: maior que 3 e menor ou igual a 9; -Maior impacto positivo: maior que +9.
"Pegada" do Edifício	Para casas, a relação entre área útil interna/ área útil interna do piso térreo deve ser maior ou igual a 2.5:1 ou maior ou igual a 3:1; Para blocos de apartamento, a relação entre área útil interna: área útil interna do piso térreo deve ser maior ou igual a 3:1 ou maior ou igual a 4:1.

Quadro 4 - Requisitos de Avaliação do CSH
Fonte: Adaptado de CLG,2010.

2.2.2. LEED

Trata-se de iniciativa norte americana que resultou na criação, em 1993, do *United States Green Building Council (USGBC)*. A primeira versão é de 1998, após a rejeição, pelo comitê do USGBC, de várias outras certificações como modelos, incluindo o BREEAM e o GBC. "Em 2000, surgiu a primeira revisão, e em 2002, a segmentação temática com a denominação de LEED NC – *New Construction*. Em 2004 foram lançados outros temas, como *Existing Buildings*, *Comercial*, *Interiors* e *Core and Shell*"(HERNANDES, 2006, p. 55-58).

O sistema de avaliação utilizado neste trabalho é a versão LEED–*New Construction v.3*, que confere certificações em quatro níveis: *Certified* (40 a 49 pontos); *Silver* (50 a 59 pontos); *Gold* (60 a 69 pontos); e *Platinum* (a partir de 80 pontos). Essa pontuação é dividida em cinco grandes categorias de projeto sustentável e créditos de inovação (Quadro 05).

Item	Requisitos Obrigatórios	Requisitos Optativos	Pontuação Geral	Peso
Sustentabilidade do Espaço	1	14	26	23.64%
Racionalização do uso da Água	1	3	10	9.09%
Eficiência Energética	3	6	35	31.82%
Qualidade Ambiental Interna	2	15	15	13.64%
Materiais e Recursos	1	8	14	12.73%
Inovação e processos de projeto	-	2	6	5.45%
Créditos Regionais	-	1		3.64%

Quadro 5 - Composição da pontuação e importância relativa dos temas na avaliação

Fonte: USGBC, 2011

Além de empreendimentos, o sistema também certifica profissionais, com *LEED AP Accredited Professional* (USGBC, 2011). É o sistema de maior abrangência no mercado internacional, e o que mais estabeleceu parcerias com instituições governamentais, já sendo utilizado como regulamentação em algumas cidades americanas e o único que tem um conselho em escala mundial (KELLER e BURKE, 2010; USGBC, 2011).

O sistema é alvo de inúmeras controvérsias, como o questionamento sobre a aceitação, a partir de 2005, da adesão de organizações industriais no USGBC, ainda que sem direito a voto. O papel da indústria de materiais é significativo e impeditivo de completa isenção, no que concerne ao aprimoramento das restrições de impacto ambiental. Em 2001, ocasião em que o ponto atribuído a não utilização de PVC foi questionado pela indústria, foi criado um comitê TSAC (*Technical and Scientific Advisory Committee*), que mesmo após o relatório final de 2007, deixou a questão ainda em aberto, embora o reconhecimento dos riscos relacionados às dioxinas.

Assim como o BREEAM, o LEED é baseado numa lista de verificação, com pré-requisitos obrigatórios e demais itens cuja pontuação define o desempenho, a partir de uma estrutura simples de aplicação. Apesar de ter aplicações em diversos países, o sistema usa como referências normativas as regulamentações norte-americanas, fato que gera críticas a respeito da aplicabilidade dos parâmetros de avaliação em outros contextos.

Silva et al (2003, p.9), explica:

O LEED™ é um meio termo entre critérios puramente prescritivos e especificação de desempenho, e toma como referência princípios ambientais e de uso de energia consolidados em normas e recomendações de organismos de terceira parte com credibilidade reconhecida, como a

American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning engineers-ASHRAE; a American Society for Testing and Materials- ASTM, a US Environmental Protection Agency- EPA; e o U.S. Department of Energy – DOE.

No Brasil, há iniciativas de adaptações pontuais. Por hora a adoção do sistema LEED figura como grande diferencial competitivo e de estratégia de marketing, principalmente para prédios corporativos. Entretanto, uma vez que a maior parte das referencias normativas e de desempenho são norte americanas, sem equivalentes no Brasil, a aplicação destas está muito longe da realidade brasileira. E finalmente, o sistema também atende apenas a Agenda Verde, excluindo, na quase totalidade, aspectos sociais de sua avaliação (Quadro 06).

Tema: Espaço Sustentável	
Requisito	Descrição
Prevenção da poluição na atividade da Construção-Obrigatório	Criar e implementar um Plano de Controle de Sedimentação e Erosão, em conformidade com a Licença Geral de Construção da EPA (<i>Environmental Protection Agency</i>) de 2003, para a fase de projeto e obra de acordo com o programa NPDES (<i>National Pollutant Discharge Elimination System</i>) que possibilite: prevenir a perda do solo por águas de chuva e /ou pelo vento, incluindo as escavações estocadas para reuso; prevenir a sedimentação no sistema de águas pluviais e/ou cursos da água e prevenir a poluição do ar por partículas e poeiras geradas pela obra.
Seleção do Terreno	Não implantar edifícios, piso impermeáveis, estradas ou estacionamentos em áreas com atividades agrícolas com terras cultiváveis de primeira qualidade conforme definido pelo Ministério da Agricultura no Código de Regulamentações Federais dos Estados Unidos; em terras cuja elevação anterior ao empreendimento era de menos de 1,52 m acima da linha de elevação de enchentes da pior chuva em 100 anos; em terras que são especificamente identificadas como habitat para quaisquer espécies em extinção ou ameaçadas, que constam de listas federais ou estaduais; dentro de uma área distante 30,48m de quaisquer áreas de alagados (mangues) conforme definido pelo Ministério da Agricultura no Código de Regulamentações Federais dos Estados Unidos, e, em áreas isoladas de alagados ou áreas de atenção especiais identificadas por leis estaduais ou municipais. Ou, não implantar dentro de áreas de proteção para alagadas estabelecidas em leis estaduais ou municipais, qualquer que seja o mais restritivo; em terras previamente não desenvolvidas que estejam a menos de 50 pés (15,24 m) de mananciais ou corpos d'água, definidos como mares, lagos, rios, riachos ou área utilizadas para pescaria, recreação ou uso industrial, de acordo com a terminologia do <i>Clean Water Act</i> (Lei da Água Limpa); em terras que, antes da aquisição pelo empreendedor foram parques públicos, a não ser que terras de igual ou maior valor ao parque sejam aceitas em troca pelo Proprietário público.
Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade	Construir ou reformar um empreendimento que esteja localizado em áreas com uma densidade construtiva mínima de 13.782m ² / hectare, ou construir ou reformar empreendimentos em áreas residenciais com densidade mínima de 10un/0,4hectare a, no máximo, 800m com acesso a pelo menos 10 dos serviços básicos listados abaixo: Banco; Igreja; Mercado; Creche; Lavanderia; Livraria; Farmácia; Restaurante; Escola; Supermercado; Escritórios Comerciais; Loja de Material de Construção, Bombeiro, Salão de beleza, Correio, Restaurante, Médico / Dentista, Academia, Museu, Cinema e Centro Comunitário.

Tema: Espaço Sustentável (cont.)	
Requisito	Descrição
Remediação de áreas contaminadas	Atender a norma documentada pela <i>ASTM E 1093-97 Environmental Site Assessment</i> , ou utilizar locais classificados com <i>brownfield</i> ¹² por um órgão estatal com contaminação solucionada.
Transporte alternativo, acesso ao transporte público	Localizar o empreendimento a 800m de Serviço de Transporte de Passageiros sobre Trilhos existente ou em implantação, ou localizar o empreendimento a 400m de pontos de Ônibus com mais de 2 linhas convencionais utilizáveis pelos futuros ocupantes do empreendimento.
Transporte alternativo, bicicletário e vestiário para os ocupantes	Prover guarda de bicicletas para 15% ou mais dos usuários
Transporte alternativo, uso de veículos de baixa emissão	Prover veículos de baixa emissão e alta eficiência para 3% dos ocupantes integrais do edifício e estacionamento preferencial para os mesmos, ou prover estacionamento preferencial para veículos de baixa emissão e alta eficiência para 5% do total da capacidade do estacionamento, ou prover postos de abastecimento de combustíveis alternativos para 3% do total de veículos da capacidade do estacionamento.
Transporte alternativo, área de estacionamento	Prever estacionamento para cumprir, mas não exceder a exigência legal, e prever infraestrutura para programas de vagas compartilhadas (rodízios), com: áreas de desembarque para rodízio, vagas para vans, quadros para organização de rodízios e serviços de van para estações de transporte em massa.
Desenvolvimento do espaço, proteção e restauração do habitat	Em áreas verdes limitar o desenvolvimento a 12,2 m dos limites do edifício; 13,0m das calçadas, pátios e estacionamentos; 4,6m de ruas e 7,6m de áreas construídas permeáveis, ou, em áreas urbanizadas, restaurar e proteger no mínimo 50% da área do terreno (excluindo a projeção do edifício), com plantas nativas e adaptadas.
Desenvolvimento do espaço, maximizar espaços abertos	Exceder os requisitos de zoneamento local para espaço aberto em 25%, reduzindo a implantação dos edifícios e áreas impermeáveis e /ou prover áreas verdes livres no terreno, ou manter espaço aberto com vegetação, adjacente ao edifício, com área maior ou igual à projeção da construção (quando não houver requisitos de zoneamento local), ou manter espaço aberto com vegetação igual a pelo menos 20% da área do local do empreendimento (quando os requisitos de zoneamento não apresentarem nenhuma exigência de espaço aberto).
Projeto para águas pluviais, controle da quantidade	Se a impermeabilidade existente for menor ou igual a 50%, implantar um plano de gerenciamento de águas de tempestades que previna a taxa e quantidade de descarga antes da urbanização seja superior à de depois da urbanização (tempestades de 01 e 02 anos, em 24 horas), ou implantar um plano de gerenciamento com medidas tomadas, estratégias para controle e prevenção de velocidades excessivas da corrente de água e a erosão daí decorrente. Se a impermeabilidade existente maior que 50%, implantar um plano de gerenciamento de águas de tempestades que resulte em uma redução de 25% no volume de descargas para tempestades de 02 anos, em 24 horas.
Projeto para águas pluviais, controle da qualidade	Implantar um plano de gerenciamento de águas de tempestade que reduza a superfície impermeável, promova a permeabilidade e trate as descargas pluviais de no mínimo 90% das médias anuais de chuvas, removendo 80% dos sólidos em suspensão.

¹² Terreno previamente usado para fins industriais ou comerciais, que pode estar contaminado por baixas concentrações de lixo tóxico ou poluição e que possui o potencial para ser reutilizado.

Tema: Espaço Sustentável (cont.)	
Requisito	Descrição
Redução da ilha de calor, áreas não telhado	Implantar qualquer combinação das seguintes estratégias para 50% da área desenvolvida, não edificada: sombreamento (após 5 anos da implantação); pavimentação com índice de reflexão solar (SRI) \geq a 29, selecionando os materiais de pavimento da lista padrão de materiais reflexivos; pavimento Intertravado com malha aberta (permeável) de pavimentação. Se houver estacionamento coberto, implantar no mínimo 50% das vagas de estacionamento cobertas (cuja cobertura tenha SRI \geq 29). SRI – <i>Solar Reflectance Index</i> é a combinação da refletância e emitância dos materiais, calculado de acordo com a <i>ASTM E 1980</i>
Redução da ilha de calor, telhado	No mínimo, 75% do telhado deve ter SRI igual ou superior aos valores seguintes: Pouco Inclinado(\leq 15%)=SRI 78 Muito Inclinado(\geq 15%)= SRI 29 Implantar telhado verde em, pelo menos, 50% da área do telhado, ou implantar sistema combinado de Telhado com alto Albedo e Telhado Verde. A área de telhado reflexivo e telhado verde deve atender a fórmula: (área de cobertura SRI / 0,75) + (area telhado verde / 0,50) \geq área coberta Albedo é uma medida de refletividade de corpos ou superfícies.
Redução da poluição luminosa	Para iluminação interna, o ângulo de curva de máxima luminância de cada luminária deve sempre encontrar superfície opaca no interior do edifício e não vazar pelas janelas, ou toda a iluminação deve ser programada para desligar-se automaticamente fora do horário comercial, com exceção da iluminação de emergência, providenciando um manual de operação do sistema. Para iluminação externa, iluminar apenas áreas requeridas por segurança e conforto. Não ultrapassar 80% a densidade de consumo de energia em iluminação externa e 50% em iluminação de fachadas, segundo a norma americana <i>ASHRAE/IESNA* Standard 90.1-2007</i> .
Tema: uso racional da água	
Redução no uso da água- Obrigatório	Implantar estratégias que reduzam em 20% o consumo de água usados em vasos, mictórios, lavatórios, chuveiros e cubas de cozinha (excluindo a irrigação), com relação a linha de base definido <i>pela Energy Policy Act of 1992</i> , norma norte americana. A redução gradual corresponde ao número de créditos (30%,35%,40%)
Uso eficiente de água no paisagismo, redução de 50%	Os sistemas de paisagismo e irrigação foram projetados para reduzir o consumo de água de irrigação em 50%, a partir de um caso de referência calculado no solstício de verão. Esta redução pode ser proveniente de qualquer dos seguintes fatores: espécies de plantas, com baixo consumo de irrigação; eficiência no sistema de irrigação; aproveitamento de águas pluviais; reaproveitamento de águas servidas (recicladas); uso de água reciclada fornecida pela concessionária.
Uso eficiente de água no paisagismo, uso de água não potável ou sem irrigação	Redução do consumo de água em 50% e utilização do aproveitamento de águas pluviais e águas recicladas do empreendimento ou comprá-las da concessionária para uso na irrigação, ou implantar paisagismo que não requeira sistema de irrigação, onde somente um sistema temporário é necessário para a consolidação das espécies e será retirado em no máximo um ano.
Tecnologias inovadoras para águas servidas	Reduzir a geração de esgoto do projeto em 50%, pela utilização de peças sanitárias de baixo consumo ou utilização de água não potável, ou tratar 50% do esgoto gerado no empreendimento a padrões terciários de águas servidas. Descarregá-lo por infiltração ou reutilizá-lo no empreendimento.

Tema : Energia e atmosfera	
Requisito	Descrição
Comissionamento dos sistemas de energia- Obrigatório	Ter uma equipe de comissionamento, que cumpra as tarefas: designar uma pessoa como Autoridade de Comissionamento; documentação elaborada pelo proprietário dos requisitos do projeto (<i>OPR=Owner's Project Requirements</i>) e a documentação das bases do projeto (<i>BOD=Bases of design</i>); desenvolver e incorporar os requisitos de comissionamento dentro dos documentos de construção; desenvolver e implantar um plano de comissionamento; verificar as instalações e desempenho dos sistemas que serão comissionados e concluir o relatório de comissionamento.
Performance mínima de energia- Obrigatório	Demonstrar 10% de redução do consumo em edifícios novos, com relação à linha de base, definida pelo método de simulação apêndice G da norma <i>ASHRAE Standard 90.1 – 2007</i> , norma norte americana. Projetar o edifício para atender no mínimo as provisões obrigatórias da <i>Norma ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007</i> e os requisitos prescritivos ou requisitos de desempenho da mesma norma.
Gestão fundamental de gases refrigerantes, não uso de cfc's - Obrigatório	Para prédios novos, não usar fluidos refrigerantes a base de CFC, nos sistemas de base de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração do projeto.
Otimização da performance energética	Realizar simulação computacional de energia para demonstrar que o edifício projetado tem desempenho superior à referência dada pela <i>ASHRAE/IESNA Std. 90.1-2007</i> , por uma simulação utilizando o <i>Building Performance Rating Method</i> , ou cumprir as medidas prescritivas da <i>ASHRAE Advanced Energy Design Guide for Small Office Buildings 2004.</i> , ou respeitar o <i>Basic Criteria and Prescriptive Measures of the Advanced Buildings Benchmark, Version 1.1</i> . Os percentuais variam de 12% a 48% em projetos novos.
Geração local de energia renovável	Utilizar energia renovável, produzida pelo edifício, para reduzir o custo energético. Calcular a quantidade de energia renovável produzida, comparada com a energia consumida pelo edifício durante o ano, com pontuação determinada pelo desempenho que varia de 1% a 13%.
Melhoria no comissionamento	Implantar serviços adicionais de comissionamento: verificação, pela autoridade do comissionamento, baseados nos requisitos do projeto do proprietário (<i>OPR=Owner's Project Requirements</i>), e nas bases do projeto (<i>BOD=Bases of design</i>) e documentos dos pré-executivos, e emissão dos comentários de revisão; desenvolver um manual de sistemas, que fornece a informação necessária à futura equipe operacional para compreender e operar os sistemas prediais; verificar se os requisitos para o treinamento da equipe operacional e os ocupantes do empreendimento estão completos; assegurar a participação da autoridade do comissionamento na revisão dos sistemas de operação do edifício dentro de 10 meses após término, e elaboração de plano para a solução de pendências.
Melhoria na gestão de gases refrigerantes	Não utilizar gases no sistema de climatização, ou selecionar gases que minimizem ou eliminem a emissão de componentes agressivos à camada de ozônio e contribuintes ao aquecimento global, segundo a fórmula abaixo e não instalar sistemas de combate a incêndio que contenham substâncias de destruição do ozônio. $LCGWP + LCODP \times 105 \leq 100$ <i>LCGWP: Lifecycle Direct Global Warming Potential</i> <i>LCODP: Lifecycle Ozone Depletion Potential</i>

Tema : Energia e atmosfera (cont.)	
Requisito	Descrição
Medições e verificações	Desenvolver e implementar um plano de medição e verificação que atenda as especificações das opções B ou D do <i>International Performance Measurement & Verification Protocol (IPMVP) volume III: Concepts and Options for Determining Energy Savings in New Construction</i> , Abril 2003, e providenciar um plano de correção se resultados não alcançados.
Energia verde	Prover a utilização de, no mínimo, 35% do consumo de energia do edifício de fontes de energia verdes, oriundas de fontes renováveis, pelo engajamento em contratos com pelo menos 2 anos de duração.
Tema : Materiais e Recursos	
Depósito e coleta de materiais recicláveis-Obrigatório	Prover uma área facilmente acessível que sirva a todo o edifício para armazenagem de materiais não perigosos para a reciclagem, incluindo (no mínimo) papel, papelão ondulado, vidro, plásticos e metais.
Reuso do edifício, manter paredes, pisos e coberturas existentes	Manter a estrutura do edifício existente (inclusive lajes e cobertura) e das fachadas (excluindo esquadrias e cobertura não estruturais), conforme percentual (55%, 75% ou 95%)
Reuso do edifício, manter elementos interiores não estruturais	Utilizar elementos construtivos não-estruturais internos (paredes internas, portas, pisos e forros) em, no mínimo 50 % da área do projeto (incluindo ampliações). Se o projeto prever a ampliação do edifício existente, este crédito não será aplicável, se esta ampliação for superior a 2 vezes a metragem quadrada do imóvel existente.
Gestão de resíduos da construção	Reciclar ou recuperar os resíduos de embalagens, construção e demolição. Desenvolver e implementar um plano de gerenciamento de resíduos de construção, quantificando metas de reaproveitamento de material, que identifique os materiais que serão reaproveitados e/ou reciclados. Destinar 50% ou 75% para reuso.
Reuso de materiais	Utilizar materiais de demolição ou restaurados, de forma a substituir, no mínimo 5% ou 10% do material de construção orçado, com base no custo dos materiais.
Conteúdo reciclado	Usar material com conteúdo reciclado (conforme definição da ISO 14.021 <i>Environmental Labels and Declarations</i>), de forma que a soma dos reciclados pós-consumo mais metade dos reciclados pré-consumo (pós-industrial) seja igual ou maior a 10% ou 20% do custo dos materiais no projeto. Material pós-consumo é definido como os resíduos gerados pelas famílias ou pelo comércio, indústria e administradores prediais como utilizadores finais do produto, que já não podem ser utilizados na sua função. Material pré-consumo é definido como materiais retirados do fluxo de resíduos durante o processo de fabricação.
Materiais regionais	Utilizar materiais de construção que tenham sido extraídos, colhidos ou recuperados, bem como produzidos em um raio máximo de 804,5km do empreendimento, de forma que somem 10% ou 20% do custo total dos materiais orçados para o projeto. Se apenas uma fração do material for regional, apenas esta fração será considerada no cálculo (por peso).
Materiais de rápida renovação	Usar materiais e produtos rapidamente renováveis de construção e mobiliário, fabricadas de plantas que são tipicamente colhidas em ciclos de 10 anos ou menos anos, para pelo menos 2,5% do custo total de materiais usados no projeto.
Madeira certificada	Utilizar, no mínimo 50% do material com base em madeira, com madeira certificada de acordo com o <i>Forest Stewardship Council (FSC)</i> . Estes materiais incluem, mas não estão limitados a: malha estrutural, piso, sub-base de piso, esquadrias e acabamentos.

Tema: Qualidade ambiental interna	
Requisito	Descrição
Desempenho mínimo da qualidade do ar interno- Obrigatório	<p>Áreas ventiladas mecanicamente devem atender aos requisitos mínimos das seções 04 a 07 da ASHARE 62.1 – 2007, “ Ventilação para qualidade de ar interior aceitável”, norma norte americana, usando o procedimento de classificação de ventilação ou a norma local, se for mais exigente. Áreas Ventilados de forma natural devem atender às exigências de localização e tamanho de abertura de janelas conforme os requisitos da norma ASHRAE 62.1 – 2007 Seção 5.1.</p>
Controle da fumaça do cigarro- Obrigatório	<p>Minimizar a exposição de não fumantes a FTA – Fumaça de Tabaco Ambiental, proibindo o fumo em todas as áreas comuns do edifício e mantendo áreas externas designadas para fumantes localizadas a pelo menos 7,62m das entradas, das tomadas de ar externo e das janelas que podem ser abertas.</p> <p>As unidades residenciais individuais devem ser projetadas para minimizar transferências de FTA entre unidades selando-se a penetração em paredes, forros e pisos nas unidades residenciais e selando-se as frestas verticais adjacentes as unidades.</p> <p>Todas as portas nas unidades residenciais dando acesso a áreas comuns serão vedadas para minimizar o vazamento para estas áreas comuns, ou se as áreas comuns forem pressurizados com respeito às unidades residenciais, então as portas nas unidades residenciais com acesso aos vestíbulos não precisarão ser vedadas, sob condição de que a pressão diferencial positiva seja demonstrada.</p>
Monitoração do ar externo	<p>Instalar sistema permanente de monitoração e alarme com feedback da performance do sistema de ventilação com ajuste operacional, todas as vezes que superar 10% ou mais do setpoint, através de um alarme do sistema de automação do edifício ao operador do edifício ou através de um alerta visual ou sonoro aos ocupantes do edifício.</p> <p>Monitorar os níveis de CO², para as áreas densamente ocupadas (25 pessoas/92 m²) instalando sensor de CO² em cada espaço densamente ocupado, sendo instalados entre 0,91m e 1,82m do piso.</p> <p>Para cada sistema de ventilação mecânica, fornecer um dispositivo instalado ao ar livre externo capaz de medir e garantir pelo menos 15% de renovação do ar, conforme definido pela ASHRAE 62,1-2.007.</p> <p>Monitorar concentrações do CO² dentro de todos os espaços naturalmente ventilados. Um sensor do CO² pode ser usado para monitorar espaços múltiplos se o projeto da ventilação natural usar áreas passivas ou outros meios induzir igualmente e simultaneamente o fluxo de ar através daqueles espaços sem a intervenção dos ocupantes do edifício.</p>
Aumento da ventilação	<p>Para espaços ventilados mecanicamente, aumentar em, no mínimo, 30 % as taxas de ventilação, em comparação com as estabelecidas na ASHRAE 62.1-2007.</p> <p>Para espaços ventilados de forma natural, assegurar que o sistema de ventilação natural foi projetado para atender as exigências do <i>CarbonTrust “Good Practices Guide 237” de 1988</i>, como uma estratégia eficaz para o projeto e demonstrar que o projeto cumpre os requisitos da <i>Chartered Institution of building Services Engineers (CIBSE) Applications Manual 10:2005</i>, ou utilizar microscópio e modelo analítico para demonstrar que os fluxos aéreos irão efetivamente proporcionar a ventilação mínima exigida.</p>

Tema: Qualidade ambiental interna (cont.)	
Requisito	Descrição
Plano de gestão de qualidade do ar, durante a construção	Desenvolver e implementar um Plano de Gerenciamento de Construção IAQ (<i>Indoor Air Quality</i>) para as fases de construção e pré operação dos edifícios. Durante a construção, cumprir ou exceder os requisitos de acordo com as Abordagens de Projeto recomendadas pelas Normas IAQ da Associação Nacional de Empreiteiros de Ar Condicionado e Funilaria (<i>SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association</i>) para Prédios em Construção Ocupados, 2 edição 2007, ANSI/SMACNA 008-2008. Proteger da umidade os materiais estocados ou instalados e se sistemas de ventilação mecânica forem instalados e utilizados durante a construção, prover filtragem mínima, conforme determinado pela ASHRAE 52.2 -1999 e substituição de todos os filtros utilizados, imediatamente antes da ocupação.
Plano de gestão de qualidade do ar, antes da ocupação	Desenvolver e implementar um Plano de Gerenciamento de Qualidade de Ar Interior (IAQ) para as fases de construção e pré-ocupação dos espaços de locação. Promover a purga geral do ar antes da ocupação, ou realizar teste de qualidade do ar interno, após o término das obras, antes da ocupação, utilizando protocolos consistentes com o <i>US Environmental Protection Agency (EPA) – Compendium of Methods for the Determination of Air Pollutants in Indoor Air</i> , e demonstrar que a concentrações máximas dos contaminantes não ultrapassem os limites a seguir: Formaldeído- 27 partes por bilhão; Partículas (PM10)-50 microgramas por metro cúbico; Compostos orgânicos voláteis (VOC)- 500 microgramas por metro cúbico; 4-Phenylcyclohexene (4-PCH)- 6,5 microgramas por metro cúbico; Monóxido de Carbono (CO)- 9 parte por milhão.
Materiais de baixa emissão, adesivos e selantes	Todos os Adesivos e Selantes de interior aplicadas na obra devem atender as limitações e restrições que concernem a componentes químicos estabelecidos pelos seguintes padrões, indicando o nível de compostos orgânicos voláteis dos produtos. • <i>South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1168, Architectural Coatings, rules in effect on January 7, 2005.</i> • Adesivos Aerossóis: <i>Green Seal Standard</i> para Adesivos Comerciais GS-36 em vigor desde 19 de outubro de 2000.
Materiais de baixa emissão, tintas e vernizes	Tintas e Revestimentos de interior aplicadas na obra devem atender as limitações e restrições que concerne a componentes químicos estabelecidos pelos seguintes padrões: Pinturas e Mantas em geral: Limites de VOC's pela <i>Green Seal Standard GS-11, Paints, First Edition, May 20, 1993.</i> Pinturas anticorrosivas para metais: Limites de VOC's pela <i>Green Seal Standard GS- 03, Anti-Corrosive Paints, Second Edition, January 7, 1997.</i> Revestimentos em madeira, mantas de piso: não exceder o <i>SCAQMD Rule 1113, Architectural Coatings, rules in effecton, January 1, 2004.</i>
Materiais de baixa emissão, carpetes e sistemas de piso	Todo o carpete e capacho instalado no interior do edifício deve atender ou exceder os requisitos de teste e características do produto do programa: <i>Carpet and Rug Institute's Green Label Plus Program.</i> Cola de carpete ou tapetes devem atender ao limite de VOC de 50g/l Todos os pisos de superfície devem ser certificados com o padrão compatível com a <i>Floor Score 2</i> Concreto, madeira, bambu e piso de cortiça e outros acabamentos devem atender aos requisitos de SCAQMD, Regra 1113, <i>Architectural Coatings</i> , regras em vigor em 1 de janeiro de 2004. Adesivos devem atender SCAQMD Regra 1168. Todos os elementos de piso instalado no interior do edifício devem satisfazer os ensaios e requisitos do produto <i>California Department of Health Services Standard</i> , praticados para o Teste de Orgânicos Voláteis.

Tema: Qualidade ambiental interna (cont.)	
Requisito	Descrição
Materiais de baixa emissão, madeiras compostas e produtos de agrofibras	Compensados de madeira ou produtos de fibras agrícolas, incluindo materiais de preenchimento devem conter resinas sem adição de uréia-formaldeído. Adesivos laminados usados para fabricação na, em montagens aplicadas nas oficinas contendo estes adesivos laminados, não devem conter uréia-formaldeído.
Controle interno de poluentes e produtos químicos	Instalar sistemas permanentes em todas as entradas que são conectadas diretamente ao ar livre com pelo menos 10 pés (3 m) de comprimento no sentido longitudinal do curso, para capturar a sujeira dos pés ao entrar no edifício. Os sistemas aceitáveis da entrada incluem grelhas permanentemente instaladas, grades, ou os sistemas entalhados que permitem limpeza embaixo. Os capachos somente são aceitos, quando limpos semanalmente por empresa contratada. Quando áreas onde gases e/ou produtos químicos perigosos estão presentes (garagens, DMLs, lavanderias, copiadoras, etc), vedar as áreas adjacentes instalando equipamentos com sistemas de exaustão, que garantam suficiente pressão negativa dentro dos recintos, para evitar contaminação com os espaços adjacentes com portas de fechamento automático. A taxa da exaustão será pelo menos 0,15 m ³ /min/m ² , sem a recirculação do ar. O diferencial de pressão com os espaços circunvizinhos será pelo menos 5Pa e com um mínimo de 1 Pa quando porta(s) fechada(s). Em locais mecanicamente ventilados, instalar nas áreas regularmente ocupadas do edifício filtros de ar <i>MERV 13</i> ¹³ (ou superior) antes da ocupação. A filtragem deve ser aplicada para controlar o ar do retorno e da parte externa, que deve ser controlado antes do insulfamento. Fornecer contenção (ou seja, um local fechado para o armazenamento e renovação compatível com a área, de preferência fora do prédio) para a disposição adequada de resíduos líquidos perigosos em locais onde ocorrem a mistura da água com os produtos químicos concentrados (por exemplo, limpeza, zeladoria e laboratórios de ciência).
Controle de sistemas, iluminação	Prover meios de controle de iluminação individual para, no mínimo 90% dos ocupantes, permitindo ajustes para atendimento de tarefas, necessidades e preferências individuais e prover meios de controle de iluminação para áreas com múltiplos usuários, a fim de que os níveis de iluminação se ajustem às necessidades e preferências do grupo.
Controle de sistemas, conforto térmico	Prover meios de controle individual de temperatura para, no mínimo, 50% dos usuários, controles através de janelas podem ser considerados, desde que localizadas a no máximo 6,1m de profundidade e 3,0m de distancia lateral. As janelas operáveis devem atender os requisitos da <i>ASHRAE 62-2007 – Seção 5.1 Natural Ventilation</i> . Prover meios de controle de temperatura para áreas com múltiplos usuários, a fim de que a temperatura se ajuste as necessidades e preferências do grupo, conforme Norma ASHRAE 55-2004 .O sistema de controle para efeitos de conforto para este crédito é definido como sendo a disponibilidade de controle de pelo menos um destes fatores primário.
Conforto térmico, projeto	Projetar os sistemas de climatização e as fachadas do edifício para atender aos requisitos das <i>ASHRAE Standard 55 – 2004 Thermal Comfort Conditions for Human Occupancy</i> .
Conforto térmico, verificação	Concordar em realizar pesquisa sobre conforto térmico, com os usuários em um período de 06 a 18 meses, pós-ocupação. Concordar em desenvolver um Plano Corretivo, caso mais de 20% dos usuários relatarem insatisfação com as condições de conforto térmico. Este plano deverá incluir medição de variáveis ambientais relevantes em áreas problemáticas, em conformidade com a Norma ASHRAE 55-2004.

¹³ MERV – especificação norte americana

Tema: Qualidade ambiental interna (cont.)	
Requisito	Descrição
Iluminação natural e paisagem, para 75% dos espaços	Attingir um fator de envidraçamento de 2% para no mínimo 75% da área ocupada do edifício, ou simular, por computador, o fator luz do dia que, no mínimo, 75% da área ocupada do edifício recebe 269 lux, considerando dia claro, ao meio dia, no equinócio, a 76,2cm do piso, ou demonstrar, através de registros de medições de luz interior, que no mínimo, 75% da área ocupada do edifício recebe 269 lux. Fator de envidraçamento (<i>glazing factor</i>)= [(área de janela/área de piso) x fator geométrico da janela x (tviz real / tviz mínima) x fator de altura da janela].
Iluminação natural e paisagem, para 90% dos espaços	Prover vista direta ao exterior, por abertura com vidro, entre 76,2cm e 229 cm de altura do piso, para 90% de todas as áreas regularmente ocupadas do edifício. Determinar a área de vista em planta, área com linha de visão para o perímetro com janelas e em corte, uma linha direta de visão pode ser desenhada entre a área e a janela. Vistas diretas ao exterior podem ser executadas por áreas envidraçadas.
Tema: Inovação e Processo do Projeto	
Inovação ou performance exemplar	Alcançar desempenhos significativos e mensuráveis utilizando uma estratégia não abordada no Sistema de Avaliação LEED NC ou attingir o dobro ou próximo do limite percentual de um crédito existente.
Profissional acreditado LEED	Pelo menos um profissional da equipe possui certificado LEED AP.
Tema: Créditos Regionais	
Prioridades Regionais	06 opções de crédito extra para o Brasil: otimização do desempenho no uso de energia (12%); melhoria no comissionamento; medições e verificações, uso eficiente de água no paisagismo (redução 50%), tecnologias inovadoras para águas servidas, redução no consumo de água (30%).

Quadro 6 - Requisitos de Avaliação do LEED
Fonte: GBCB, 2011

2.2.3. Selo Casa Azul da Caixa

Lançado em junho de 2010 e tendo a primeira certificação concedida em março de 2011¹⁴, foi criado com foco em empreendimentos habitacionais e concebido por grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), encarregados do desenvolvimento da metodologia do Selo (JOHN; PRADO, 2010, p.6).

Os objetivos do método são: incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais; reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários e promover a conscientização de

¹⁴ Notícia veiculada no Informativo Tèchne, disponível em <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/170/artigo215389-1.asp>, acesso em 01 de fevereiro de 2012.

empreendedores e moradores sobre as vantagens das construções sustentáveis (JOHN; PRADO, 2010, p.4).

O método utilizado pelo banco para a concessão do Selo consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos critérios estabelecidos pelo instrumento que estimula a adoção de práticas voltadas à sustentabilidade dos empreendimentos habitacionais.

O selo possui cinquenta e três critérios de análise organizados em seis categorias, com requisitos obrigatórios e optativos (Quadro 07).

Item	RequisitosObrigatórios	RequisitosOptativos
Qualidade Urbana	2	3
Projeto e Conforto	5	6
EficiênciaEnergética	3	5
Conservação de Recursos Materiais	3	7
Gestão da Água	2	6
Práticas Sociais	3	8

Quadro 7- Listagem dos temas e pontuações adotados pelo CASA AZUL
Fonte: CAIXA, 2010

Com um sistema simples de pontuação, o selo é graduado em três níveis: bronze (atendimento aos critérios obrigatórios); prata (atendimento aos obrigatórios mais 6 critérios de livre escolha); ouro (atendimento aos critérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha). O Selo Casa Azul CAIXA é o considerado o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira.

A adesão ao Selo é voluntária e o projeto deve possuir, como pré-requisito, o atendimento às regras dos programas operacionalizados pela CAIXA e os documentos obrigatórios em cada caso, como projetos aprovados pela Prefeitura, declaração de viabilidade de atendimento das concessionárias de água e energia, alvará de construção, licença ambiental e demais documentos necessários à legalização do empreendimento. O proponente também deve atender às normas técnicas vigentes sempre que houver norma da ABNT específica aplicáveis.

Além disso, todos os projetos candidatos ao Selo devem atender às regras da Ação Madeira Legal¹⁵ e apresentar, até o final da obra, o Documento de Origem

¹⁵ Conjunto de medidas articuladas entre a CEF, IBAMA e o Ministério do Meio Ambiente para monitorar a origem das madeiras utilizadas em obras de empreendimentos habitacionais viabilizados pela CEF.

Florestal (DOF) e a declaração informando o volume, as espécies e a destinação final das madeiras utilizadas nas obras (JOHN ; PRADO, 2010).

O projeto deve prever o atendimento à NBR 9050 de acessibilidade, além de atender ao percentual mínimo de unidades habitacionais adaptadas, conforme legislação municipal ou estadual (Quadro 08).

Tema: Qualidade Urbana	
Requisito	Descrição
Qualidade do entorno, infraestrutura - Obrigatório	Inserção do empreendimento em malha urbana dotada (ou que venha a ser dotada até o final da obra) de infraestrutura básica, incluindo, no mínimo: rede de abastecimento de água potável; pavimentação; energia elétrica; iluminação pública; esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou em ETE da região; drenagem; uma linha de transporte público regular, com pelo menos uma parada acessível por rota de pedestres de, no máximo, um quilômetro de extensão; dois pontos de comércio e serviços básicos acessíveis por rota de pedestres de, no máximo, um quilômetro de extensão. Caracteriza atividades de comércio e serviços básicos a existência de mercado/feira livre (obrigatório), farmácia (obrigatório), padaria, lojas de conveniência, agência bancária, posto de correios, restaurantes e comércio em geral; uma escola pública de ensino fundamental acessível por rota de pedestres de, no máximo, 1,5 quilômetro de extensão; um equipamento de saúde (posto de saúde ou hospital) a, no máximo, 2,5 quilômetros de distância; um equipamento de lazer acessível por rota de pedestres de, no máximo, 2,5 quilômetros de extensão. Caracterizam equipamentos de lazer locais de encontro, praças, quadras de esportes, parques, pistas de skate, playground, sendo, no mínimo, dois equipamentos para cada 500 unidades habitacionais. Não será exigido esse Requisito no caso de previsão de equipamento de lazer na área interna do empreendimento.
Qualidade do entorno, impactos - Obrigatório	Inexistência, no entorno do empreendimento, considerando-se um raio de, pelo menos, 2,5 quilômetros, marcado a partir do centro geométrico do empreendimento, de fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores, tais como: fontes de ruídos excessivos e constantes, como rodovias, aeroportos, alguns tipos de indústrias etc.; odores e poluição excessivos e constantes, advindos de estações de tratamento de esgoto (ETE), lixões e alguns tipos de indústrias, etc. No caso de linhas de transmissão, deverá ser adotada uma faixa não edificante de 40m de cada lado.
Melhoria do entorno	Previsão das melhorias urbanas executadas pelo proponente, como execução ou recuperação de passeios, equipamentos urbanos, construção e manutenção de praças, áreas de lazer, arborização, ampliação de áreas permeáveis, mitigação de efeito de ilha de calor, ou outros no entorno do empreendimento.
Recuperação de áreas degradadas	Previsão de recuperação de área degradada por ocupações irregulares e/ou informais, e ocupações em área de proteção ambiental. Poderá pontuar, neste Requisito, proposta que vise à recuperação de área degradada igual ou superior a 20% da área total do empreendimento em análise. Também poderá pontuar, neste item, proposta que vise à recuperação de área degradada não coincidente com a área do empreendimento, como nos casos de remoção de unidades habitacionais situadas em área de preservação permanente – APP com concomitante recuperação da APP e construção das unidades em outra área.
Reabilitação de imóveis	Proposta de reabilitação de edificação ou construção em vazios urbanos.

Tema: Projeto e Conforto	
Requisito	Descrição
Paisagismo- Obrigatório	Existência de arborização, cobertura vegetal e/ou demais elementos paisagísticos que propiciem adequada interferência às partes da edificação onde se deseja melhorar o desempenho térmico.
Flexibilidade de projeto	Existência de projeto de arquitetura com alternativas de modificação e/ou ampliação.
Relação com a vizinhança	Existência de medidas que propiciem à vizinhança condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vistas panorâmicas.
Solução alternativa de transporte	Existência de bicicletários, ciclovias ou de transporte coletivo privativo do condomínio. (O dimensionamento das vagas deve ser em tamanho adequado e em número que atenda, no mínimo, a 50% da população média do empreendimento. Para unidades habitacionais isoladas, recomenda-se a adoção de um espaço na residência para este fim)
Local para coleta seletiva- Obrigatório	Existência de local adequado em projeto para coleta, seleção e armazenamento de material reciclável. O local destinado ao armazenamento do material reciclável deve ser de fácil acesso, ventilado e de fácil limpeza, com revestimento em material lavável e com ponto de água para limpeza/lavagem do espaço. Recomenda-se a existência de área interna nas unidades para o posicionamento de, ao menos, três recipientes de fácil acesso para reciclagem, de capacidade não inferior a dez litros cada um e, no caso de unidades residenciais multifamiliares, a existência de área externa por andar ou similar com capacidade para, no mínimo, três recipientes destinados à reciclagem com capacidade não menor a 40 litros cada. Recomenda-se, ainda, que estes recipientes sejam fornecidos junto às habitações. Também é recomendável a existência de local na edificação para concentração de todo o material reciclável.
Equipamentos de lazer, sociais e esportivos- Obrigatório	Existência de equipamentos ou espaços como bosques, ciclovias, quadra esportiva, sala de ginástica, salão de jogos, salão de festas e parque de recreação infantil, dentre outros, conforme quantidade especificada abaixo: <ul style="list-style-type: none"> • 0 a 100 UH – dois equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo; 101 a 500 UH – quatro equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo; Acima de 500 UH – seis equipamentos, sendo, no mínimo, um social e um de lazer/esportivo. No caso de exigência municipal, deve ser considerada a que for mais restritivo em relação à quantidade de equipamentos e/ou área de equipamentos na área interna do empreendimento.
Desempenho térmico , vedações – Obrigatório	Atendimento às condições arquitetônicas gerais expressas nas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 e de acordo com a zona bioclimática onde se localiza o empreendimento, conforme a NBR15220, que apresenta as características recomendadas às vedações (paredes e cobertura) conforme a respectiva zona bioclimática, assim como o tamanho mínimo das aberturas para cada ambiente e o tipo de proteção necessária (sombreamento, venezianas etc.).
Desempenho térmico, orientação ao sol e ventos – Obrigatório	Atendimento às condições arquitetônicas gerais quanto à estratégia de projeto, de acordo com a zona bioclimática onde se localiza o empreendimento. As normas apresentam orientações gerais, mas, para uma otimização do desempenho térmico, recomenda-se uma simulação horária anual do desempenho térmico da solução adotada, com dados climáticos locais e padrão de uso esperado.
Iluminação natural de áreas comuns	Existência de abertura voltada para o exterior da edificação com área mínima de 12,5% da área de piso do ambiente.
Ventilação e iluminação natural de banheiros	Existência de janela voltada para o exterior da edificação com área mínima de 12,5% da área do ambiente (área correspondente à iluminação e ventilação).
Adequação às condições físicas do terreno	Verificar o grau de movimentação de terra para a implantação do empreendimento. Será considerada a implantação que souber tirar proveito das declividades e elementos naturais do terreno, como rochas, corpos hídricos, vegetação com a minimização de cortes, aterros e contenções.

Tema: Eficiência Energética	
Requisito	Descrição
Lâmpadas de baixo consumo, área privativa – Obrigatório	Existência de lâmpadas de baixo consumo e potência adequada em todos os ambientes da unidade habitacional, principalmente nos empreendimentos de habitação de interesse social.
Dispositivos economizadores, area comum- Obrigatório	Existência de sensores de presença, minuterias ou lâmpadas eficientes em áreas comuns dos condomínios.
Sistema de aquecimento solar	Existência de sistema de aquecimento solar de água com coletores selo Ence/Procel Nível A ou B, fração solar entre 60% e 80%, aquecimento auxiliar com reservatório dotado de resistência elétrica, termostato e timer, ou chuveiro elétrico ou aquecedor a gás, projetado e operado em série com o sistema solar, com equipamentos fornecidos por empresa certificada pelo Qualisol.
Sistemas de aquecimento a gás	Existência de aquecedores de água de passagem a gás com selo Ence/Conpet ou classificados na Tema Nível A no PBE do Conpet/Inmetro, instalados na unidade habitacional.
Medição individualizada de gás- Obrigatório	Existência de medidores individuais, certificados pelo Inmetro, para todas as unidades habitacionais e inclusão em planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.
Elevadoreseficientes	Existência de sistema com controle inteligente de tráfego para elevadores com uma mesma finalidade e em um mesmo hall, ou outro sistema de melhor eficiência.
Eletrodomésticos eficientes	Existência de eletrodomésticos (geladeira, aparelho de ar-condicionado, ventilador de teto, freezer, micro-ondas, etc.) com selo Procel ou Ence Nível A, entregues instalados na unidade habitacional e/ ou áreas de uso comum, como salões de festas, copas/cozinhas, dependências para funcionários, dentre outros.
Fontes alternativas de energia	Existência de sistema de geração e conservação de energia através de fontes alternativas com eficiência comprovada pelo proponente/fabricante, tais como painéis fotovoltaicos e gerador eólico, dentre outros, com previsão de suprir 25% da energia consumida no local.
Tema : Conservação de Recursos Materiais	
Coordenação modular	Adoção de dimensões padronizadas como múltiplos e submúltiplos do módulo básico internacional (1M = 10cm) e de tolerâncias dimensionais compatíveis.
Qualidade de componentes e materiais- Obrigatório	Comprovação da utilização apenas de produtos fabricados por empresas classificadas como “qualificadas” pelo Ministério das Cidades, Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H).
Componentes industrializados ou pré-fabricados	Adoção de sistema construtivo de componentes industrializados montados em canteiro, projetados de acordo com as normas ou com aprovação técnica no âmbito do Sinat (Sistema Nacional de Aprovação Técnica), do Ministério das Cidades, demonstrando conformidade com a norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2008). O sistema será considerado industrializado quando dois, dentre os seguintes itens, forem compostos de componentes industrializados: fachadas; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e escadas; pilares e vigas.
Fôrmas e escoras reutilizáveis – Obrigatório	Existência de projetos de fôrmas, executado de acordo com a NBR 14931 (ABNT, 2004), ou existência de especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e cimbramentos com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca); selagem de topo de placas e desmoldante industrializado e/ou sistema de fôrmas industrializadas reutilizáveis, em metal, plástico ou madeira, de especificação igual ou superior ao anterior.
Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) - Obrigatório	Existência de um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra. Apresentação, ao final da respectiva obra, dos documentos de comprovação de destinação adequada dos resíduos gerados.

Tema : Conservação de Recursos Materiais (cont.)	
Requisito	Descrição
Concreto com dosagem otimizada	Memorial descritivo especificando a utilização de concreto produzido com controle de umidade e dosagem em massa, de acordo com a NBR 7212 Execução do Concreto Dosado em Central (ABNT, 1984 em revisão), com $f_c < 12,5 \text{ kg.m}^{-3} \cdot \text{MPa}^{-1}$.
Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)	Especificação do uso de cimentos CP III ou CP IV para a produção de concreto estrutural e não estrutural.
Pavimentação com RCD	Projeto de pavimento especificando o uso de agregados produzidos pela reciclagem de resíduos de construção e demolição.
Madeira plantada ou certificada	Compromisso de uso de madeira plantada de espécies exóticas ou madeira certificada.
Facilidade de manutenção da fachada	Especificação de sistema de revestimento de fachada com vida útil esperada superior a 15 anos, como placas cerâmicas, rochas naturais, revestimentos de argamassa, orgânica ou inorgânica, pigmentada, pinturas inorgânicas (à base de cimento) ou texturas acrílicas de espessura $> 1 \text{ mm}$.
Tema : Gestão da Água	
Medição individualizada de água - Obrigatório	Existência de sistema de medição individualizada de água.
Dispositivos economizadores, bacia sanitária - Obrigatório	Existência, em todos os banheiros e lavabos, de bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento (3/6 L).
Dispositivos economizadores - arejadores	Existência de torneiras com arejadores nos lavatórios e nas pias de cozinha das unidades habitacionais e áreas comuns do empreendimento.
Dispositivos economizadores - registros reguladores de vazão	Existência de registro regulador de vazão em pontos de utilização do empreendimento, tais como chuveiro, torneiras de lavatório e de pia.
Aproveitamento de águas pluviais	Existência de sistema de aproveitamento de águas pluviais independente do sistema de abastecimento de água potável para coleta, armazenamento, tratamento e distribuição de água não potável com plano de gestão, de forma a evitar riscos para a saúde. O sistema deverá apresentar redução mínima de 10% no consumo de água potável.
Retenção de águas pluviais	Existência de reservatório de retenção de águas pluviais, com escoamento para o sistema de drenagem urbana nos empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500 m^2 .
Infiltração de águas pluviais	Existência de reservatório de retenção de águas pluviais com sistema para infiltração natural da água em empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500 m^2 .
Áreas permeáveis - Obrigatório	Existência de áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local. No caso de inexistência de legislação local, será considerado, para atendimento a este requisito, um coeficiente de permeabilidade (CP) igual ou superior a 20%, considerando-se o cálculo do coeficiente de impermeabilização do solo obtido pela relação entre a superfície impermeável e a superfície total do terreno, aplicados os seguintes coeficientes: superfícies totalmente impermeabilizadas, tais como coberturas, calçadas, vias - 0,9; vias pavimentadas com componentes de juntas largas - 0,6; vias de macadame sem alcatrão - 0,35; caminhos em cascalho ou brita - 0,2; superfícies arborizadas - 0,05.
Tema: Práticas Sociais	
Educação para a Gestão de RCD - Obrigatório	Existência de Plano Educativo sobre a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição para os trabalhadores (empregados da empresa construtora e das subcontratadas)

Tema: Práticas Sociais (cont.)	
Requisito	Descrição
Educação ambiental dos empregados - Obrigatório	Existência de plano de atividades educativas, para os empregados, sobre os itens de sustentabilidade do empreendimento.
Desenvolvimento pessoal dos empregados	Existência de plano de desenvolvimento pessoal para os empregados que contemple iniciativas relacionadas a, no mínimo, uma das seguintes alternativas de ação: educação complementar, via a educação para alfabetização, a inclusão digital, o aprendizado de idiomas estrangeiros, Educação de Jovens e Adultos (EJA), entre outras e perdurar no mínimo pelo período de execução do empreendimento, abrangendo pelo menos 20% dos trabalhadores; educação para cidadania, via programas de segurança, saúde e higiene, economia doméstica, educação financeira etc. com carga horária mínima de 8 horas e abranger pelo menos 50% dos empregados
Capacitação profissional dos empregados	Consiste em verificar a existência de plano de capacitação profissional dos empregados em atividades da construção civil, com carga horária mínima de 30 horas e abrangência mínima de 30% dos empregados.
Inclusão de trabalhadores locais	Existência de documento que explicita o número de vagas abertas e destinadas para contratação de trabalhadores originários da população local ou futuros moradores, considerando um percentual mínimo de 20% do total de empregados da obra.
Participação da comunidade na elaboração do projeto	Existência de plano contendo ações voltadas para a promoção do envolvimento dos futuros moradores com o empreendimento e que demonstre a participação da população alvo nas discussões para elaboração do projeto.
Orientação aos moradores - Obrigatório	Existência de, no mínimo, uma atividade informativa sobre os aspectos de sustentabilidade previstos no empreendimento que inclua a distribuição do Manual do Proprietário (ilustrado, didático e com conceitos de sustentabilidade), a ser disponibilizado até a entrega do empreendimento.
Educação ambiental dos moradores	Existência de um plano de Educação Ambiental voltado para os moradores que contemple orientações sobre uso racional e redução de consumo dos recursos naturais e energéticos, coleta seletiva, dentre outros, com carga horária mínima de 4 horas e abrangência de 80% dos moradores.
Capacitação para gestão do empreendimento	Existência de plano que contemple ações de desenvolvimento ou capacitação dos moradores para a gestão do empreendimento (condomínial ou em associações), com carga horária mínima de 12 horas e abrangência de 30% da população alvo do empreendimento.
Ações para mitigação de riscos sociais	Existência de plano de Mitigação de Riscos Sociais que contemple a previsão de, pelo menos, uma atividade voltada para: População em situação de vulnerabilidade social (moradores do empreendimento ou do entorno), podendo ser realizadas atividades de alfabetização, inclusão digital, profissionalização, esportivas e culturais, conforme o caso, com carga horária mínima de 40 horas; ou voltada para moradores do empreendimento, podendo ser realizadas atividades informativas, de conscientização e mobilização para mitigação de riscos sociais de moradores da região em situação de vulnerabilidade social.
Ações para a geração de emprego e renda	Existência de plano de Geração de Trabalho e Renda que contemple atividades de profissionalização para inserção no mercado de trabalho ou voltadas para o associativismo/cooperativismo, que fomentem o aumento da renda familiar. As ações de capacitação devem atingir carga horária mínima de 16 horas e abranger 80% dos moradores identificados com esta demanda.

Quadro 8 - Requisitos de Avaliação do Selo Azul da Caixa

Fonte: Adaptado de JONH; PRADO, 2010.

2.3. Construção Civil em Manaus

O processo de urbanização em Manaus tem sido rápido e intenso, caracterizado pela ausência de ordenamento ou planejamento por parte do poder público e por um desenvolvimento espontâneo cujas regras são ditadas pela especulação imobiliária. Essa constatação segue o mesmo padrão de outras cidades brasileiras e da América Latina, como confirma Gonzalez (2008), quando caracteriza o processo urbano e arquitetônico:

O movimento moderno latino-americano que até os anos 70 se dedicou a 'projetar as cidades na América Latina', foi ultrapassado pelo despropósito e pela cobiça do poder econômico que permitiu com grande negligência, que a mancha urbana cresça irrefreável, que a contaminação do ar chegue a limites impensáveis, que a imagem urbana cotidiana seja a de uma cidade 'pobre', 'sem acabar', e precária que foi pouco a pouco, destruindo os tecidos da cidade histórica e realçando os contrastes tremendos entre a miséria repetida, e as zonas 'chiques' da cidade modernizada e vanguardista.

Manaus não foge a regra e ainda a potencializa, considerando que seu processo de urbanização reproduz erros pretéritos que condicionaram a formação de uma sociedade extremamente desigual, assim como seu espaço¹⁶. Oliveira e Schor (2006, p.92) elucidam:

O que dizer de uma cidade como Manaus, em que o processo de produção do espaço urbano é do ponto de vista socioambiental tão contrário a qualquer tipo de razão, gerando uma espacialização que se concretizou no Período da Borracha e se repete com a implantação e a ampliação da Zona Franca de Manaus?

Nos últimos cinco anos, Manaus tem presenciado um novo surto de crescimento, notório para o mercado imobiliário, que movimentou aproximadamente R\$ 5,9 bilhões¹⁷.

O SINDUSCON – AM (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Amazonas) é a única entidade a registrar sistematicamente dados do setor e emitir relatórios periódicos (Pesquisa Mercado Imobiliário), resultados do levantamento direto de informações junto às empresas construtoras, incorporadoras e imobiliárias, que geram um indicador chamado Índice de Velocidades de Vendas.

A partir desses dados, que são apenas uma amostra do setor, é possível verificar que, do último trimestre de 2007 ao terceiro trimestre de 2010, houve um

¹⁶ A compreensão aprofundada das dinâmicas socioeconômicas que condicionam a produção do espaço, embora importante para intervenções no ambiente construído, não é objeto desta pesquisa.

¹⁷ Projeção de arrecadação e crescimento baseada na arrecadação municipal do Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis por Ato Oneroso (ITBI), que tem alíquota de 2% sobre cada transação, veiculada em matéria do dia 29 de janeiro de 2012 do Diário do Amazonas.

aumento de 112% no número de unidades ofertadas, apesar dos efeitos da crise de 2008 (Gráfico 01).

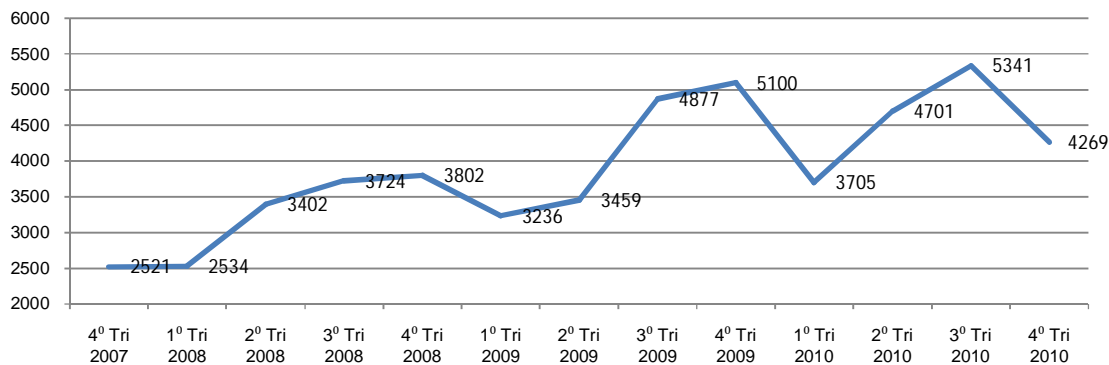


Gráfico 1 - Variação do total de Unidades Ofertadas na cidade de Manaus, AM.
Fonte: Dados Sinduscon- AM

Caracterizando essa oferta, observa-se que mais da metade das unidades apresenta área menor que 100m², ou seja, está direcionada para os segmentos populares do mercado (Gráfico 02). Quanto ao crescimento na diferentes zonas da cidade, no período de análise a Zona Centro Sul e Zona Oeste figuram como principais áreas de crescimento do mercado, sendo necessário ressaltar o caráter amostral do levantamento da entidade (Gráfico 03).

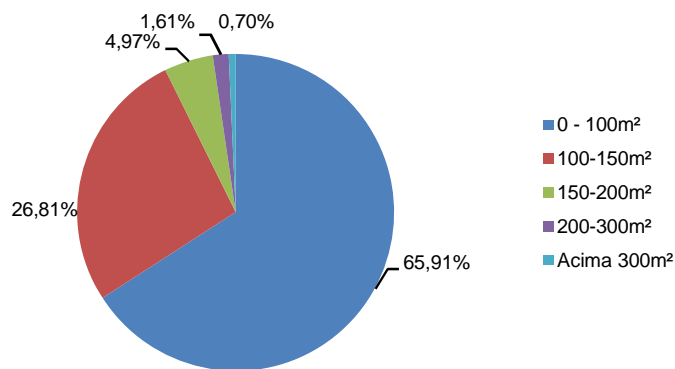


Gráfico 2 - Composição da Oferta por Área Construída no período 2008-2010 em Manaus, AM
Fonte: Dados Sinduscon- AM

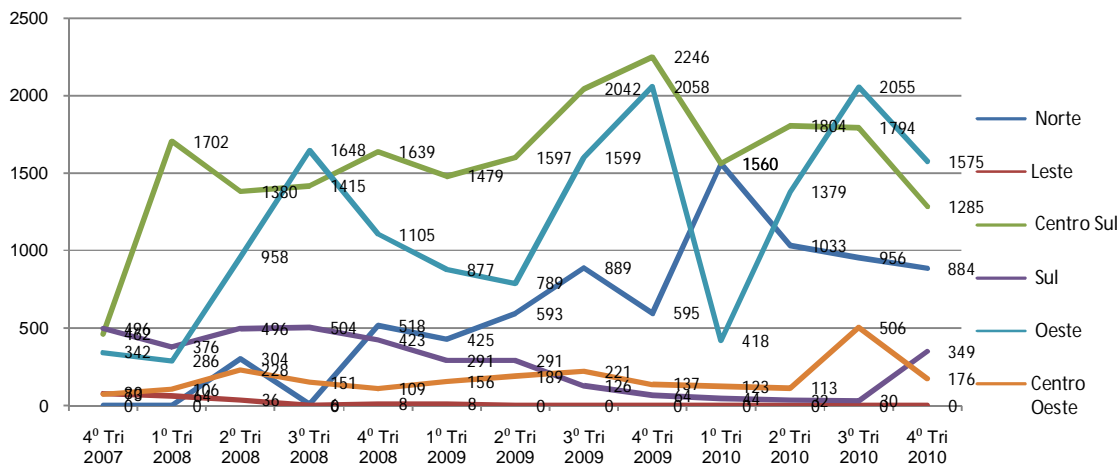


Gráfico 3- Curvas de unidades habitacionais ofertadas por zona urbana na cidade de Manaus, AM.
Fonte: Dados Sinduscon- AM

O crescimento desse setor em Manaus encontra outra característica importante na composição do desafio que representa para a sustentabilidade. Loureiro (2003) afirma que Manaus tem passado por processos de ampliação e de remodelação de seu espaço físico, assim como o evidente aumento de sua população desde a implantação da Zona Franca de Manaus, o que tem gerado transformações em sua arquitetura, com novas técnicas e materiais sendo incorporados ao processo construtivo.

Essas novas técnicas foram paulatinamente implantadas com dois objetivos claros: otimizar processos construtivos, com conseqüente diminuição dos custos da obra; e atender a demandas estéticas, na tentativa de aproximar o padrão local das referências arquitetônicas de grandes metrópoles brasileiras e internacionais.

A maior parte dessas técnicas não considera as especificidades regionais, ignorando as diversidades socioeconômicas, cultural, climática e tecnológica (TAKEDA, 2005). A inadequação das construções gera, em primeira análise, baixa qualidade construtiva, desempenho pífio em conforto ambiental, não atendimento às necessidades de seus usuários, perda das referências culturais de ambiente construído, entre outros. Loureiro (2003,p.3) exemplifica:

Um exemplo significativo é o uso abundante do vidro nas fachadas das edificações com o objetivo de possibilitar maior interação interior-externo ou apenas por questões estéticas. Esta técnica torna a edificação dependente dos equipamentos mecânicos de resfriamento devido à incidência direta da

radiação solar em seu interior e conseqüentemente aumenta o seu consumo de energia elétrica.

A inobservância das especificidades do local pode parecer pragmática na etapa de edificação, mas gera ônus no uso e operação do edifício e um efeito adverso na cidade, fazendo que com que os novos empreendimentos tenham, progressivamente, maiores desafios para atingir padrões de conforto para os usuários.

Qualquer intervenção em Manaus precisa considerar, primeiramente, que esta cidade encontra-se a 3° S do Equador, na zona de máxima radiação solar. Tem média pluviométrica anual de cerca de 2.291,8 mm, sendo o mês de março o mais chuvoso com 14,5% (332,7 mm) e o de agosto, o mais seco com 2,3% (52,4 mm).

A radiação solar, para esta latitude de Manaus é quase simétrica na trajetória aparente do sol, ou seja, as fachadas norte e sul recebem insolação semelhantes, com uma diferença de seis meses. Esses dados configuram um local caracterizado por temperaturas e umidades relativas elevadas e baixas incidência de ventos, com alterações muitas vezes diárias ou horárias nas condições climáticas locais, em virtude das ocorrências frequentes e imprevisíveis de precipitações. (TAKEDA, 2005 e LOUREIRO, 2003).

Loureiro, Carlo, Lambert (2002) destacam que, no partido¹⁸ arquitetônico das construções antigas da cidade e datadas do final do século XIX e início do XX, podiam ser observadas preocupações com o conforto térmico dos usuários e que levavam em consideração o comportamento climático da cidade.

Entretanto, essas diretrizes foram substituídas, e hoje nem mesmo a legislação vigente (Plano Diretor e Código de Obras) traz orientações e determinações para promover o arejamento e a iluminação natural dos ambientes, assim como minimizar os efeitos impactantes do processo de urbanização da cidade. Ressalta-se que Manaus faz parte da Zona Bioclimática 8, definida na Norma NBR15220: 2005 – Desempenho Térmico de Edificações, que traz claras orientações para amenizar o desconforto, com soluções menos impactantes que o resfriamento do ar.

¹⁸ Conjunto de diretrizes gerais que serão determinantes para o projeto arquitetônico, tais como programa de necessidades do edifício, topografia do terreno, a orientação e o clima, o sistema estrutural adotado, as condições locais, a verba disponível, as normas, o entorno da obra e, principalmente, as intenções plásticas do arquiteto.

No Código de Obras, referência fundamental para as edificações na cidade, as orientações são prescritivas e genéricas, sem fundamentos científicos ou eficiência comprovada em termos de promoção de habitabilidade, saúde ou conforto ao usuário. Para exemplificar a afirmação, do Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus, extrai-se:

Art. 62 - Constituem-se diretrizes para a intensidade de ocupação:

- I - indução à ocupação das áreas urbanas não consolidadas;
- II - prioridade para a ocupação de áreas não consolidadas cuja acessibilidade é facilitada pela proximidade de eixos viários;
- III - estímulo ao adensamento de áreas urbanizadas, atendendo a critérios e parâmetros que minimizem os impactos ambientais e proporcionem melhor qualidade de vida;
- IV - estabelecimento de intensidade de ocupação diferenciada para as áreas urbanas, considerando as características ambientais de cada área e a existência de infra-estrutura e serviços urbanos;
- V - definição de critérios e parâmetros que garantam o conforto térmico (circulação de ar e temperatura amena) de unidades residenciais multifamiliares, nas áreas propícias ao adensamento vertical;
- VI - fixação de normas que proporcionem o equilíbrio entre o espaço construído e áreas verdes e entre o espaço privado e áreas para recreação e equipamentos urbanos, em grupamentos de edificações e empreendimentos de grande porte. (...)

Art. 77 - As edificações com até 2 (dois) pavimentos estão isentas de um dos afastamentos laterais, desde que não apresente vão de abertura na lateral sem afastamento, devendo os demais afastamentos observar as medidas especificadas no Quadro do art. 59 do Código de Obras e Edificações.

§ 1o - Nos imóveis situados em UES e Corredores Urbanos onde admite-se a verticalização, os afastamentos frontais e de fundos, serão calculado pela expressão $0,2 \times H$ e os afastamentos laterais, pela expressão $0,25 \times H$, onde H é igual a altura útil da edificação, excluída a caixa d'água e a casa de máquina dos elevadores.

§ 2o - Os afastamentos frontais, laterais e de fundos, nos imóveis de que trata o parágrafo anterior serão no mínimo de 5m (cinco metros). (...)

Art. 81 , § 2o – A Taxa de Permeabilização Mínima nos imóveis com área dos lotes igual ou superior a 2ha (dois hectares) ou com área de construção igual ou superior a 20.000m² (vinte mil metros quadrados) deverá ser de 20%(vinte por cento).

§ 3o – A Taxa de Permeabilização Mínima nos imóveis com área dos lotes inferior a 2ha (dois hectares) ou com área de construção inferior a 20.000m² (vinte mil metros quadrados) deverá ser de 15% (quinze por cento).

§ 4o – Admite-se uma Taxa de Permeabilização Mínima de 10% (dez por cento) nos imóveis com área útil principal igual ou inferior a 2.000m² (dois mil metros quadrados). (...)

Art. 103 - Parágrafo único – As edificações residenciais unifamiliares em lotes cuja área seja igual ou inferior a 800,00m² (oitocentos metros quadrados) ficam dispensadas da taxa de permeabilidade mínima.

Somada a esta questão técnica, pontua-se que a questão da habitação, como em todas as grandes cidades de países em desenvolvimento, permanece sendo um problema. Esse déficit habitacional pode ser subdividido em dois tipos: o déficit quantitativo, que seria a quantidade de unidades que precisam ser construídas para atender à demanda demográfica; e o outro é o déficit qualitativo que representa a

quantidade de unidades habitacionais consideradas inadequadas pela falta de infraestrutura, localização precária ou pelo excesso de pessoas (PLESSIS, 2002,p.8).

Em Manaus, uma cidade entrecortada por igarapés e rodeada pela floresta, a proliferação de assentamentos nas margens dos cursos d'água e em novas áreas desmatadas traz, além do prejuízo ambiental, sérios problemas relativos à saúde.

Em resumo, Manaus, para fins de análise da sustentabilidade do ambiente construído, é uma cidade com características climáticas extremas, fincada na maior floresta tropical do globo, onde o crescimento da indústria da construção civil levou a incorporação de técnicas inapropriadas. A urbanização não planejada resultou em graves problemas habitacionais quali-quantitativos e com um arcabouço normativo e regulamentatório omissivo em relação a parâmetros construtivos que respeitem as especificidades locais.

A lógica da Arquitetura estabelece que na concepção dos espaços para morar é preciso, em primeiro lugar, entender o comportamento do ambiente, seus ciclos e características. Atualmente, há duas referências coexistindo na cidade de Manaus: a moradia ribeirinha, que traz em si muitas lições de ocupações do espaço, mas que não responde mais as normativas técnicas do setor e ao contexto urbano; e, as soluções importadas, que se atendem as normativas do setor, acabam sendo onerosas ao ambiente, por desconsiderarem as especificidades locais e precisarem reproduzir condições climáticas e ambientais não locais.

Das iniciativas despontam como grandes responsáveis por alterações na cidade no período de análise da pesquisa: o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) e a política da habitação do governo estadual. Ambas respondem ao déficit habitacional, e são voltadas para famílias com rendas até dez salários mínimos, ou seja, 61,32% da população manauara, conforme o Censo 2010 (IBGE, 2010). Destas iniciativas foram extraídos os empreendimentos analisados nesta dissertação.

2.3.1. Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV

Lançado em março de 2009 pelo Governo Federal (lei Nº 11.977, de 7 de julho de 2009), o programa tem como finalidade criar mecanismos de incentivo à produção e compra de novas unidades habitacionais pelas famílias com renda

mensal de até 10 salários mínimos, através de parceria entre União, estados, municípios, empreendedores e movimentos sociais, com meta inicial (primeira etapa do programa) de um milhão de habitações (ROLNICK, 2010).

A União aloca recursos por área do território nacional com base no déficit habitacional. Estados e municípios realizam, gratuitamente, o cadastramento das famílias, enquadram nos critérios de priorização definidos para o programa e indicam as famílias à CEF para validação. Construtoras apresentam projetos às Superintendências Regionais da CEF, podendo fazê-los em parceria com estados e municípios (CEF, 2011).

A CEF possui importante papel no Programa, pois contrata a operação, acompanha a execução da obra pela construtora, libera recursos conforme cronograma e, concluído o empreendimento, contrata o parcelamento com as famílias selecionadas.

O programa determina também as características da habitação, partindo da premissa que deve ser desenvolvido por profissional habilitado, buscando a melhor solução arquitetônica, obedecendo a legislação vigente, às especificações do Programa Minha Casa Minha Vida e as características regionais, para Habitação voltada a famílias com renda de até R\$ 1.600,00(Quadro 09):

	Tipologia 01	Tipologia 02
Compartimentos	Sala, cozinha, banheiro, circulação, 2 dormitórios e área externa com tanque e máquina	sala / 1 dormitório para casal e 1 dormitório para duas pessoas / cozinha / área de serviço / banheiro.
Área interna útil	36,00m ²	39m ²
Piso	Cerâmica esmaltada em toda a unidade, com rodapé, e desnível máximo de 15mm.	Cerâmica em toda a unidade, com rodapé, e desnível máximo de 15mm. Cerâmica no hall e nas áreas de circulação internas. Cimentado alisado nas escadas
Cobertura	Em telha cerâmica/concreto com forro ou de fibrocimento (espessura mínima de 5mm) com laje, sobre estrutura de madeira ou metálica.	Sobre laje, em telha cerâmica ou de fibrocimento (espessura mínima de 5mm), com estrutura de madeira ou metálica. Admite-se laje inclinada desde que coberta com telhas
Esquadrias	Portas internas em madeira. Admite-se porta metálica no acesso à unidade. Batente em aço ou madeira desde que possibilite a inversão do sentido de abertura das portas. Vão livre de 0,80 m x 2,10 m em todas as portas. Previsão de área de aproximação para abertura das portas (0,60 m interno e 0,30 m externo), maçanetas de alavanca a 1,00 m do piso.	
Dimensões dos cômodos	Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20 m. Deve ser possível inscrever, em todos os cômodos, o módulo de manobra sem deslocamento para rotação de 180° definido pela NBR 9050 (1,20 m x 1,50	

	m), livre de obstáculos.	
Pé-direito mínimo	-	2,30 m nos banheiros e 2,50 m nos demais cômodos. • Instalações hidráulicas: Número de pontos definido
Instalações elétricas	-	Número de pontos definido, especificação mínima de materiais.
Aquecimento solar/térmico	Instalação de kit completo – obrigatório para casas.	Instalação de kit completo – opcional.
Proteção da alvenaria e fundação	Piso de concreto com 0,50m de largura ao redor da edificação	
Calçada	Largura mínima de, 0,90m.	

Quadro 9- Diretrizes construtivas determinadas pelo programa Minha Casa Minha Vida.
Fonte: CEF, 2011

Para habitações destinadas às famílias com renda até R\$ 5.000,00, solicita-se das construtoras que recebam financiamento, que os projetos estejam de acordo com as normas brasileiras, legislação municipal e com os parâmetros mínimos de avaliação da Caixa Econômica Federal, quando não há um padrão de exigência por parte dos estados e municípios. Também são determinadas entre as diretrizes gerais (CEF,2011):

- Número máximo de 300 unidades do empreendimento sob forma de condomínio;
- Ocorrência de área de proteção permanente (ambiental) ou de proteção do patrimônio histórico: deve haver licença para a intervenção;
- Ocorrência de área com risco de erosão, recalque por adensamento de solo ou desmoronamento: deve ser apresentada solução técnica;
- Devem estar disponíveis transporte, iluminação, coleta de lixo;
- Devem estar contemplados: abastecimento de água e energia, solução de esgotamento sanitário e drenagem pluvial, vias de acesso e circulação pavimentadas, calçadas, guias e sarjetas;
- Deve existir solução de drenagem para lotes com nível abaixo do greide da rua e no fundo de lotes em declive;
- Deve haver contenção de aterro para proteção de terreno contíguo;

- Ocorrência de talude com desnível maior que 3,00m: deve ser apresentada solução técnica com bermas, canaletas para drenagem e demais estruturas de estabilização;

- Pé-direito mínimo de 2,30 m em garagens e ambientes com forro rebaixado (banheiro, cozinha, área de serviço e circulação) e nos demais ambientes mínimo de 2,50 m o assunto;

- Deverá ser apresentado projeto específico de acessibilidade para as áreas de uso comum, contendo rota acessível da testada do lote da via pública até a entrada da área de uso exclusivo ou individual da unidade habitacional térrea, com Anotação de responsabilidade técnica específica;

- Todas as UH (unidades habitacionais) devem permitir adaptações posteriores diferenciadas de acordo com as necessidades e deficiências dos beneficiários. A disponibilização de unidades adaptadas ao uso por pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida e idosos, deverá ocorrer de acordo com a demanda, e na ausência de legislação municipal ou estadual que estabeleça regra específica, no mínimo 3% das UH serão adaptadas ao uso dessas pessoas;

- Prever laje ou forro nas unidades, de acordo com o tipo de cobertura;

- É obrigatória a utilização de madeira legal, proveniente de floresta com manejo controlado para empreendimentos;

- Fechamento de divisas em condomínios: deve ser com muro ou alamedado com altura mínima de 1,80m.

Nota-se que as exigências básicas dizem respeito a questões técnicas pontuais. O único item identificado como requisito de sustentabilidade no documento oficial da financiadora está relacionado a origem da madeira utilizada na obra.

Há, entretanto, exigência sobre trabalhos sociais envolvendo os beneficiários do programa, sendo obrigatório para famílias com renda de até R\$ 1.600,00 e em empreendimentos com valor da unidade de até R\$ 40mil. Esses programas envolvem: noções de educação patrimonial; educação ambiental; relações de

vizinhança; capacitação para o convívio comunitário; gestão condominial; uso e manutenção de equipamentos de uso comum, entre outros.

Em Manaus, há diversos empreendimentos partícipes do programa, sendo o mais significativo destes o conjunto Viver Melhor, no bairro Santa Etelvina, com 8.895 unidades habitacionais, destinadas às famílias com renda de 0 a 3 salários mínimos, considerado o maior empreendimento do programa no Brasil. Outros exemplos de empreendimento partícipes do programa dão ideia da importância do mesmo para o segmento em Manaus (Quadro 10).

Empreendimento	Zona	Unidades
Residencial Villa Jardim	Norte	1936
Residencial Total Ville	Norte	960 (1ª. e 2ª. Fase – previsão mais de 3200)
Residencial Ideal	Norte	896
Residencial Espanha	Centro Sul	160
Residencial Jardim Paraíso	Norte	2032

Quadro 10 - Empreendimentos imobiliários associados ao Programa Minhas Casa Minha Vida na cidade de Manaus, AM.

Apesar do PMCMV usar, de forma estratégica, seu poder de compra para introduzir requisitos de melhoria nas condições de habitabilidade dos empreendimentos, ainda é possível perceber que as práticas de engenharia e estratégias de ocupação permanecem seguindo o padrão encontrado em Manaus, com supressão de extensas áreas de cobertura vegetal, movimentações de terra para planificação e implantação em locais não dotados de infraestrutura urbana e serviços (Figura 07).



Figura 7- (A) Vista parcial da área do empreendimento “Viver Melhor” planejada . (B) Registro da atividade comercial informal em frente às unidades habitacionais.

2.3.2. Política Estadual de Habitação

Através da SUHAB (Superintendência Estadual de Habitação), autarquia criada em 11 de julho de 1996, o Governo do Estado implementa sua Política de Habitação, órgão responsável pelo planejamento, desenvolvimento e execução de programas, com foco em famílias sem casa própria e em situação de vulnerabilidade social (SUHAB,s/d).

O processo inicia com um cadastro, a partir do qual são identificadas famílias a serem beneficiadas, que aguardam a disponibilização de unidades. As famílias recebem as unidades como doação ou com financiamento facilitado e, assinam um termo de compromisso de posse em que se comprometem a não vender, alugar,

ceder ou fazer qualquer outro tipo de negociação com a casa por um prazo mínimo de dez anos.

Desde 2006 até o período de estudo desta pesquisa (2010), os projetos desta autarquia foram responsáveis pela entrega de 15.554 unidades, o que demonstra o impacto significativo da tomada de decisões quanto aos processos construtivos implementados no âmbito da política habitacional (Quadro 11). Esse resultado não foi pontual, uma vez que de 2010 até o momento de realização desta pesquisa ainda estão em obra ou foram entregues mais de 14.700 unidades habitacionais em diversos programas.

Conjunto	Período	Suhab	Prosamim
Conjunto Nova Cidade	2003à2006	9.467	-
Conjunto Galiléia	2003à2006	1.080	-
Conjunto Cidadão Pretrópolis	2007	32	-
Cidadão V	2008	631	-
Cidadão VI	2009	421	-
Cidadão VII	2008	421	-
Cidadão IX	2008	500	-
Cidadão XII	2010	800	-
Residencial Petrópolis	2010	192	-
Parque Residencial Manaus I	2008	-	567
Parque Residencial Manaus II	2008	-	252
Parque Residencial Jefferson Péres	2008	-	150
Parque residencial Cachoeirinha	2010	-	162
Nova Cidade (Área da Baixada)	2008	40	-
Igarapé do Passarinho	2008	39	-

Quadro 11- Lista dos conjuntos habitacionais implementados pela SUHAB na cidade de Manaus, AM
Fonte: SUHAB, s/d

Os empreendimentos são, de maneira geral, planejados com os requisitos estabelecidos pela própria autarquia, excetuando os convênios, como PROSAMIM¹⁹ (Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus) e o Programa Minha Casa, Minha Vida (famílias de até 03 salários mínimos), que possuem outros parâmetros construtivos. Todos os projetos são submetidos aos processos de licenciamento padrão para empreendimentos residenciais, e se encaixam nos parâmetros construtivos de habitação de interesse social- HIS²⁰.

É possível observar que, embora façam parte de uma mesma política de habitação, as boas práticas de um empreendimento não afetam os demais.

¹⁹ Contrato de empréstimo entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Governo do Amazonas, para firmado em 2006 para realização de obras de infraestrutura, saneamento e habitação nas margens de igarapés, iniciando pela Bacia do Educandos. Fonte: [http://prosamim.am.gov.br / o-prosamim/historico-do-prosamim/](http://prosamim.am.gov.br/o-prosamim/historico-do-prosamim/)

²⁰ Habitação destinada aos segmentos populacionais de renda familiar mensal de até 3 salários mínimos em localidades urbanas e rurais.

Programas como o PROSAMIM, que já incorporam preocupações com a sustentabilidade (e destas utilizam como razão de ser do projeto) ou minimamente sanitárias, são geridos ao lado de conjuntos habitacionais que, permanecem reproduzindo práticas arcaicas de (re)produção do espaço de moradia (Figuras 08 e 09).



Figura 8- (A) Vista em perspectiva de conjunto em região central. (B) Vista aérea da implantação de conjunto habitacional em área periférica.
Fonte: SUHAB, 2012

Enquanto alguns conjuntos são erguidos em região central, dotada de serviços, com soluções paisagísticas e integração ao entorno, ao mesmo tempo, são implantados conjuntos habitacional em área periférica, sem serviços, com total supressão vegetal e falta de equipamentos urbanos.



Figura 9 - (A) Vista geral do conjunto arquitetônico e paisagismo em conjunto central. (B) Vista da unidade habitacional em conjunto periférico.

Fonte: SUHAB, 2012

As controvérsias relacionadas à eficácia das soluções implementadas no âmbito do PROSAMIM para a sustentabilidade dos conjuntos habitacionais não fazem parte do escopo desta pesquisa. Ressalta-se, neste trabalho, apenas a diferença de abordagem com que se tratam projetos de uma mesma política de habitação.

3. AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MANAUS

3.1. Integração dos Sistemas de Avaliação estudados

A partir da análise dos requisitos dos sistemas de certificação descritos no capítulo anterior e considerando o contexto da construção civil em Manaus, foi delineada uma proposta de instrumento de avaliação local - PIAL.

Essa proposta partiu do entendimento que a simples importação de qualquer método implica a inobservância das especificidades locais (SILVA, 2003, p.193), incluindo critérios de ponderação, parâmetros de desempenho e itens observados. LEED e CSH tem claramente um viés de Agenda Verde. Por sua vez, o Selo Azul da Caixa, adaptado à realidade brasileira, abrange aspectos sociais, sendo menos exigente nos aspectos ambientais, situação que, em um contexto amazônico, não pode ser minimizada.

Iniciou-se pela escolha dos temas abordados, considerando os temas e categorias dos sistemas de certificação (Quadro 12). Foram verificadas as similaridades entre os temas e organizados de forma a conceder a PIAL a abrangência necessária para contemplar, inicialmente, todos os requisitos estudados.

CSH	LEED	CASA AZUL	PIAL
Ecologia	Espaço sustentável	Qualidade Urbana	Uso e ocupação do solo – Estratégia de implantação
		Projeto e conforto	Projeto
Energia e emissões de carbono	Energia e atmosfera	Eficiência energética	Energia
Água	Uso racional de água	Gestão da água	Água
Energia e emissões de carbono	Energia e atmosfera		Emissões atmosféricas
Materiais	Materiais e recursos	Conservação de recursos materiais	Materiais
Resíduos			Resíduos
Saúde e bem estar	Qualidade ambiental interna		Saúde e bem estar
Gestão		Práticas sociais	Gestão e sociedade

Quadro 12- Temas de Avaliação e Interações entre Sistemas de Certificação

Para selecionar os requisitos que compõem o instrumento de avaliação, assim como ponderar, posteriormente, sua importância relativa, foi considerado que, conforme Mulfarth(2003,p.2), há níveis de sustentabilidade:

Vários autores já apontam para a existência de “níveis de sustentabilidade”, ou seja, apesar de não existir ainda um consenso do que realmente seja a sustentabilidade, já se identificam etapas a serem cumpridas neste processo de busca de uma arquitetura com menor impacto humano e ambiental. Inicialmente, volta-se para aspectos relacionados somente com a sustentabilidade da edificação, consumo de água, energia e materiais construtivos; em uma segunda fase este edifício já estaria inserido em um entorno, passando a existir maior preocupação com aspectos dos impactos na fauna e flora, transporte, qualidade do ar, e na comunidade em questão; e finalmente como etapa final, a fase em que não só estes aspectos já citados estariam incorporados, mas principalmente mudanças estruturais profundas em toda a sociedade, com a alteração de hábitos e estilos de vida(...)

Assim, para construir o PIAL considerou-se também a existência de subtemas, que correspondem às estratégias de sustentabilidade relacionadas ao tema selecionado (Figura 10). Os temas, dessa forma, são aspectos inerentes a construção civil, mas o subtemas tendem a variar conforme o nível de sustentabilidade do segmento no momento da concepção da avaliação.

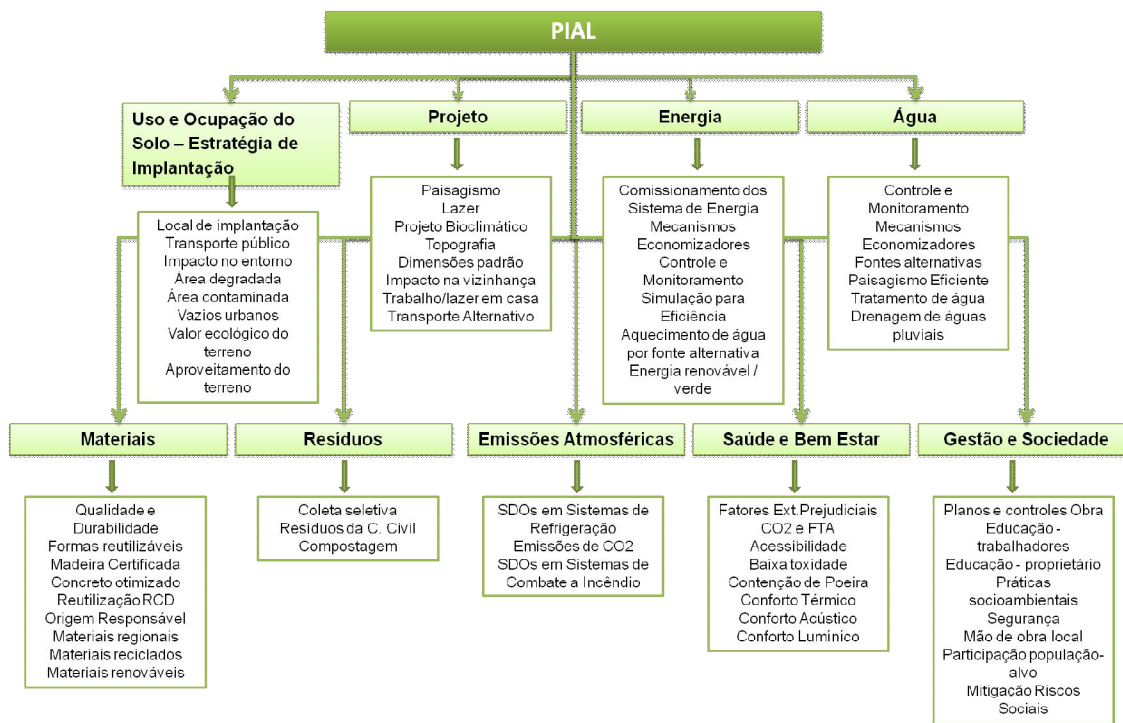


Figura 10 - Estrutura de Temas e Subtemas do PIAL

Todos os requisitos descritos no capítulo anterior foram, então, alocados nos subtemas e temas do PIAL. Inicialmente, os requisitos obrigatórios foram mantidos, por serem estes considerados, dentro do estado da arte dos sistemas de

certificação, premissas sem as quais não há possibilidade de se considerar uma construção sustentável.

Itens com referências normativas sem correspondente local e inovações tecnológicas ainda não disseminadas no mercado da construção civil em Manaus foram excluídos do PIAL e encontram-se identificados em anexo.

Finalmente, foram mantidos aqueles que se propunham a atender as Agendas Verde e Marrom discutidas no capítulo anterior, com adaptações realizadas na ocasião em que se considerou que o nível de desempenho exigido está além das atuais possibilidades do setor. A descrição do tema e subtemas são explicitados a seguir, seguidos dos requisitos de avaliação, em forma de questionamento.

3.2. Temas, subtema e requisitos do PIAL

3.2.1. Uso e Ocupação do Solo – Estratégia de Implantação

O tema tem como finalidade garantir que o local escolhido considera o impacto da edificação no espaço urbano, assim como a adequação do entorno à tipologia do empreendimento. São ponderadas questões como disponibilidade de serviços, adensamento, otimização de equipamentos e infraestrutura urbana, preservação de áreas verdes, meios de transporte, aproveitamento de áreas obsoletas, entre outros.

Além da relação do terreno com a cidade, observa-se também a relação do edifício com o terreno, de forma a assegurar que, nos limites do empreendimento, questões como manutenção do valor ecológico, mitigação de efeito de ilha de calor, interferências visuais, entre outros, também sejam considerados.

Nesse contexto, a observância da legislação urbanística e ambiental é fundamental e premissa básica para qualquer avaliação. Entretanto, os zoneamentos estabelecidos por lei e as diretrizes de ocupação urbana não são capazes de garantir que a obra foi pensada para minimizar seus impactos negativos no ambiente natural ou no entorno e, tampouco, que sua implantação na localidade é capaz de produzir externalidades positivas.

Em Manaus, caracterizada pelo crescimento desordenado e avanço progressivo sobre áreas verdes limítrofes e zona rural, assim como pelo grande número de cursos d'água que permeiam seus bairros, o item é de extrema relevância, pois precisa considerar e conciliar as demandas de crescimento e superação do déficit habitacional com as condicionantes físicas e ecológicas.

Observa-se situações em que há intenção de otimizar a infraestrutura já existente, todavia ocupando áreas inadequadas (margens dos rios e igarapés, ex. intervenções PROSAMIM como Parque Residencial Manaus, Parque Bittencourt, etc.), assim como na tentativa ocupar novas áreas, compromete-se áreas de valor ecológico (Tarumã) ou áreas de aparente baixo valor ecológico (Nova Cidade), mas sem conexões significativas com a malha urbana consolidada.

Os subtemas propostos para este tema são: local de implantação; transporte público; impacto no entorno; áreas degradadas; áreas contaminadas; valor ecológico do terreno; aproveitamento do terreno; e vazios urbanos. Os requisitos de avaliação, formulados como perguntas são apresentados a seguir:

a) Local de implantação

O empreendimento se insere em local com: rede de abastecimento de água potável; pavimentação; energia elétrica; iluminação pública; esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou em ETE da região; rede de drenagem; um equipamento de saúde (a, no máximo, 2,5km); um equipamento de lazer acessível por rota de pedestres (a, no máximo, 2,5km); densidade construtiva mínima de 13.782m²/ha ou 10un /0,4ha; serviços básicos²¹ (a 800m)?

b) Transporte Público

O empreendimento está localizado a 400m de pontos de Ônibus com mais de 2 linhas convencionais utilizáveis pelos futuros ocupantes do empreendimento?

c) Impacto no entorno

Estão previstos ou foram providenciados pelo empreendimento em seu entorno: execução ou recuperação de passeios, equipamentos urbanos; construção e manutenção de praças, áreas de lazer; arborização, ampliação de áreas permeáveis, mitigação de efeito de ilha de calor?

²¹ São considerados serviços básicos : Escola, mercado, farmácia, banco, igreja, creche, lavanderia, livraria, restaurante, escritórios comerciais, loja de material de construção, bombeiro, salão de beleza, correio, academia, museu, cinema, centro comunitário.

d) Áreas Degradadas

O empreendimento visa à recuperação de: área degradada igual ou superior a 20% de sua área total ou área degradada não coincidente com a área do empreendimento (caso de remoção de unidades habitacionais situadas em área de preservação permanente para recuperação da APP - área de proteção permanente- e construção das unidades em outra área)?

e) Áreas Contaminadas

O empreendimento está localizado em área classificada como *brownfield*²², com contaminação solucionada, assegurada por órgão?

f) Valor Ecológico do Terreno

O empreendimento está implantado em área com: atividades agrícolas com terras cultiváveis; corredores florestais; mananciais ou corpos d'água; cota de elevação menor que 1,52 m acima da maior cota de enchente nos últimos 100 anos (30,00m – se presença de corpos d'água); habitat para qualquer espécie em extinção ou ameaçadas; terras que foram parques públicos (apenas se terras de igual ou maior valor não tiverem sido aceitas em troca pelo proprietário público)?

A área de localização é considerada de baixo valor ecológico (não possui árvores, corredores florestais, cursos d'água, áreas alagadiças, ou está situado em terreno de construção demolida, superfície previamente pavimentada, terreno descontaminado, ou similar)?

Toda área de valor ecológico fora da zona de construção, mas dentro do site de desenvolvimento permanecerá intocada pelos trabalhos de construção, com acompanhamento profissional qualificado?

Um profissional qualificado foi nomeado para recomendar quais características ecológicas apropriadas que vão melhorar a ecologia do local (recomendações são adotadas)?

O valor ecológico antes e depois do empreendimento é medido e, a alteração no número de espécies/hectare é considerada de menor impacto ambiental: entre -9 e menor ou igual a -3?

Todas as características de valor ecológico existentes no local potencialmente afetadas pelo trabalho são mantidas e adequadamente protegidas durante limpeza, preparação e construção?

²² Terreno previamente usado para fins industriais ou comerciais, que pode estar contaminado por baixas concentrações de lixo tóxico ou poluição e que possui o potencial para ser reutilizado.

g) Aproveitamento do terreno:

A relação entre área útil interna: área útil interna do piso térreo, em empreendimentos com casas, é maior ou igual a 2,5:1 ou 3:1 ou, em empreendimentos com blocos de apartamentos, é maior ou igual a 3:1 ou 4:1?

h) Vazios urbanos:

O empreendimento está implantado em área de vazio urbano ou edificação sem uso?

3.2.2. Projeto

Esse tema considera que, na etapa de concepção define-se a abrangência do impacto que a edificação terá no ambiente. São abordados os aspectos relacionados ao planejamento e à concepção do projeto do empreendimento, à adaptação da edificação às condições climáticas, físicas e geográficas locais, assim como a criação de espaços destinados a usos e fins específicos, que beneficiem os moradores do empreendimento assim como os moradores do entorno imediato.

A arquitetura, nesse contexto, supera largamente sua função estética e passa a ser encarada como uma envoltória reguladora²³, cuja funcionalidade vai além da proteção física e delimitação de espaços, passando a ser um fator de controle dos ambientes externo e interno e da interação entre eles.

O chamado projeto bioclimático é uma abordagem de projeto arquitetônico que estabelece como principais variáveis de concepção as características climáticas, como define a NBR 15220 (Norma brasileira de desempenho térmico para edificações), publicada pela ABNT em 2005.

Manaus faz parte da zona bioclimática 8, correspondente a áreas do Nordeste e Norte do País, e apresenta necessidade de estratégias somente para o verão ao longo do ano todo, que consistem em: sombreamento, ventilação e resfriamento. O maior desafio da edificação nessa zona é criar microclimas mais amenos que os experimentados em áreas externas (LAMBERTS et al., 2010)

Outra norma utilizada como referência é a NBR15575 – Norma para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos (ABNT, 2008), que traz diretrizes sobre desempenho das edificações e deve ser aplicada em conjunto. A NBR 15220 é mais rigorosa em várias diretrizes, notadamente relativas às vedações (paredes e

²³ Entende-se por envoltória o conjunto de vedações externas dos edifícios (fachadas e cobertura).

coberturas) em função das características de desempenho térmico (transmitância térmica, capacidade térmica, absorvância) assim como a necessidade ou não de sombreamento e porcentagem de área de aberturas em relação ao ambiente, em função da zona bioclimática em que está inserido o projeto (ABNT, 2005).

Considera-se, dessa forma, as diversas condicionantes relativas a: características climáticas (ventos, temperatura, umidade, orientação solar, etc.); paisagem local; topografia, para favorecer o conforto ambiental evitando demandas desnecessárias de recursos para resfriamento e iluminação.

Também é preciso levar em conta a possibilidade de adequação da edificação às suas necessidades atuais e futuras, assim como buscar uma harmonia com as edificações vizinhas, evitando causar sombreamento e interferências na trajetória dos ventos.

Em termos de programa de necessidades²⁴, é necessário dotar o empreendimento de infraestrutura que facilite a convivência dos moradores, a adoção de transportes alternativos e coleta seletiva, itens que fazem parte de um modo de vida mais sustentável, que o empreendimento deve se propor a dar suporte.

Devem ser avaliadas, de igual forma, as soluções relacionadas à topografia do terreno e sua vegetação para minimizar movimentos de terra e reduzir o corte de árvores (causas da erosão), utilizando preferencialmente um paisagismo eficiente, que contenha o solo, promova sombreamento, e reduza o efeito de ilha de calor causado pelo asfaltamento e revestimento do piso.

Assim, os subtemas de projeto sustentável podem ser divididos em: paisagismo; lazer; projeto bioclimático; transporte alternativo; topografia; dimensões padrão; impacto na vizinhança e trabalho e lazer em casa, abrangendo os seguintes requisitos:

a) Paisagismo

O projeto apresenta arborização, cobertura vegetal e/ou demais elementos paisagísticos que propiciem adequada interferência para melhoria do desempenho térmico?

²⁴ Entende-se por programa de necessidades o conjunto sistematizado de necessidades sociais e funcionais que possibilitam um determinado uso de uma construção.

O projeto contempla existência de áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local²⁵?

Para áreas externas, não edificadas, estão previstas as estratégias: sombreamento (após 5 anos da implantação); pavimentação ou vagas de estacionamento cobertas com índice de reflexão solar (SRI²⁶) \geq a 29; pavimento Intertravado com malha aberta (permeável) de pavimentação?

b) Lazer

O projeto contempla equipamentos ou espaços como bosques, ciclovias, quadra esportiva, sala de ginástica, salão de jogos, salão de festas e parque de recreação infantil? Seguir a proporção: 0 a 100 unidades habitacionais (2 equipamentos, sendo, no mínimo, 1 social e 1 de lazer/esportivo); 101 a 500 (4 equipamentos, sendo, no mínimo, 1 social e 1 de lazer/esportivo); acima de 500 (6 equipamentos, sendo, no mínimo, 1 social e 1 de lazer/esportivo).

c) Projeto Bioclimático

O projeto atende as condições arquitetônicas gerais da Zona Bioclimática 8 (Manaus), conforme a NBR 15220 para:

- Paredes Externas: $U^{27} < 3,7$ se $\alpha^{28} < 0,6$ ou $U < 2,5$ se $\alpha > 0,6$, Sem exigência de Capacidade Térmica?
- Cobertura: $U < 2,30$ FV se $\alpha < 0,4$ ou $U < 1,5$ FV se $\alpha > 0,4$.?
- Ventilação cruzada permanente: a edificação foi implantada, de modo a garantir a ventilação cruzada permanente nos cômodos de permanência prolongada (salas e dormitórios)?
- Sombreamento de fachada: a edificação foi implantada com orientação solar adequada, de modo a garantir que os cômodos de permanência

²⁵ Em Manaus: Os imóveis da UES Centro Antigo estão isentos./ Em imóveis com área dos lotes igual ou superior a 2ha ou com área de construção igual ou superior a 20.000m² deverá ser de 20%./ Em imóveis com área dos lotes inferior a 2ha ou com área de construção inferior a 20.000m² deverá ser de 15%./ Admite-se Taxa de 10% nos imóveis com área útil principal igual ou inferior a 2.000m².

²⁶ SRI –Solar Reflectance Index é a combinação da refletância e emitância dos materiais, unidade utilizada no sistema norte americano.

²⁷ U- transmitância térmica, indica o comportamento da parede em relação à transmissão de calor para o interior do ambiente, depende das camadas que constituem a parede, pois cada material tem uma resistência térmica característica .

²⁸ α - absorvância à radiação solar, fração de radiação solar absorvida quando a radiação incide em uma superfície. A absorvância é um parâmetro adimensional que varia do 0 (menor absorvância) até o 1 (máxima absorvância).

prolongada (salas/dormitórios) não estejam voltados para a face oeste; ou foi garantido o sombreamento das fachadas no caso de existência de cômodos de permanência prolongada voltados para a face oeste?

- Janelas voltadas para o exterior da edificação possuem área mínima de 12,5%²⁹ da área do ambiente (área correspondente à iluminação e ventilação)?

d) Transporte Alternativo

O projeto contempla bicicletários, ciclovias ou de transporte coletivo privativo do condomínio?

O projeto prevê estacionamento para cumprir, mas não exceder a exigência legal?

O projeto prevê infraestrutura para programas de vagas compartilhadas (rodízios), com áreas de desembarque para rodízio, vagas para vans, Quadros para organização de rodízios?

O projeto prevê serviços de van para estações de transporte em massa?

e) Topografia

A implantação tira proveito das declividades e elementos naturais do terreno, como rochas, corpos hídricos, vegetação, visando a minimização de cortes, aterros e contenções?

f) Dimensões padrão

O Projeto adota dimensões padronizadas como múltiplos e submúltiplos do módulo básico internacional (1M=10cm) e de tolerâncias dimensionais compatíveis para evitar desperdícios de materiais?

g) Impacto na vizinhança

O projeto do empreendimento assegura à vizinhança condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vistas panorâmicas?

h) Trabalho/lazer em casa

O projeto contempla provisão de Espaço ao ar livre (privado ou semiprivado) com tamanho mínimo que permita a todos os ocupantes usar o espaço e que seja acessível apenas para os ocupantes das habitações designadas?

Espaço suficiente e serviços são oferecidos a ponto de permitir aos ocupantes criar escritório em casa em uma sala adequada?

²⁹ Valor adotado é utilizado pelo Selo Casa Azul da Caixa, porém é inferior ao estabelecido pela NBR15220:2005 (40%), considerado muito exigente para a atual prática do mercado.

3.2.3. Energia

Empreendimentos mais sustentáveis devem ser comprometidos com a utilização mais eficiente possível da energia elétrica disponibilizada e o aumento progressivo de fontes alternativas de menor impacto ambiental.

Em uma cidade na qual as estratégias de conforto ambiental passam pela necessidade de climatização ou ventilação mecânica, o tema ganha contornos também sociais, pois o acesso ao conforto fica condicionado às possibilidades econômicas dos usuários.

Assim, a primeira estratégia é assegurar que o edifício esteja corretamente projetado para a situação bioclimática da região, como exposto no item anterior, pois permite a minimização dos gastos com condicionamento ambiental.

O objetivo é a redução do consumo e a otimização da quantidade de energia gasta, mediante a utilização de equipamentos mais eficientes, uso de fontes alternativas de energia, dispositivos economizadores e medições individualizadas, proporcionando redução nas despesas mensais dos moradores (TELLO;RIBEIRO, 2012,p.87).

Nesse sentido, o país já avançou através do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), do Inmetro, que classifica equipamentos em relação ao consumo de eletricidade (Procel -Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) e ao de gás (Conpet -Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e Gás Natural) (INMETRO,2012).

Uma importante possibilidade para a região é a utilização da energia solar, seja para iluminação, eletrodomésticos ou o aquecimento de água. Outras possibilidades de energia renovável (fotovoltaica, eólica, geotérmica, biomassa ou outras fontes alternativas) também podem ser utilizadas, mas estão menos disponíveis no mercado e precisam ser melhor validadas como alternativas viáveis para o local em termos econômicos.

Outro quesito ainda pouco disponível em Manaus é o comissionamento dos sistemas de energia, processo que tem por objetivos verificar se os sistemas prediais de energia (climatização, iluminação, água quente e energia renovável) estão instalados, calibrados e desempenhando conforme a demanda do cliente e do projeto.

Indo além do projeto de elétrica, o comissionamento é uma espécie de programa de garantia da qualidade que verifica se os sistemas relacionados com o

uso da energia sejam instalados, calibrados e tenham um desempenho de acordo com os requisitos do proprietário para o empreendimento e os projetos executivos.

A autoridade de comissionamento é contratada diretamente pelo proprietário e deve ser independente da equipe de projetos e de obras na maioria dos casos. O processo tem como objetivo verificar e documentar que a instalação e todos os seus sistemas e conjuntos são planejados, projetados, instalados, testados, operados e mantidos conforme os requisitos pré-estabelecidos na norma ASHRAE Guideline 0-2005: The Commissioning Process de 2008 (USGBC,2006).

Também é necessário atingir níveis crescentes de desempenho energético, através de simulação computacional de energia, que demonstre que o edifício projetado tem desempenho superior às edificações tradicionais.

Outra medida considerada nesta categoria são os sistemas de medição individualizada, que visam o incentivo para a própria economia dos futuros usuários, e provisão de capacidade de controle e monitoração do consumo de energia do edifício para garantir a performance do sistema.

É preciso considerar que em Manaus, a matriz energética majoritária é a queima de óleo em termoelétricas (em transição para gás), adicionada a energia proveniente da hidrelétrica de Balbina. Essa origem torna o ciclo de vida da geração ainda mais impactante por implicar em emissões substanciais de CO², além de outras externalidades negativas (resíduos perigosos, riscos ocupacionais, emissões atmosféricas) relacionadas à operação de termoelétricas .

Os requisitos propostos desta temática estão divididos nos subtemas: controle e monitoramento; mecanismos economizadores; energia renovável ou verde; aquecimento de água por fonte alternativa; simulação para eficiência e comissionamento dos sistemas de energia.

a) Controle e Monitoramento

O empreendimento possui medidores individuais, certificados pelo Inmetro, para todas as unidades habitacionais?

O empreendimento prevê mecanismos de monitoramento e medição, no qual dados de consumo são exibidos para os ocupantes por um dispositivo corretamente especificado de exibição (*display*)?

b) Mecanismos Economizadores

O empreendimento possui eletrodomésticos (geladeira, aparelho de ar-condicionado, ventilador de teto, freezer, microondas, etc.) com selo Procel ou Ence

Nível A, entregues instalados na unidade habitacional e/ ou áreas de uso comum, como salões de festas, copas/cozinhas, dependências para funcionários, dentre outros?

São iluminadas externamente apenas áreas requeridas por segurança e conforto?

Não se ultrapassa 80% a densidade de consumo de energia em iluminação externa e 50% em iluminação de fachadas?

O empreendimento possui sensores de presença, minuterias ou lâmpadas eficientes em áreas comuns dos condomínios?

O empreendimento possui lâmpadas de baixo consumo e potência adequada em todos os ambientes da unidade habitacional (principalmente nos empreendimentos de habitação de interesse social)?

O empreendimento possui sistema com controle inteligente de tráfego para elevadores (com uma mesma finalidade e em um mesmo hall), ou outro sistema de melhor eficiência?

c) Energia renovável

O empreendimento possui sistema de geração e conservação de energia através de fontes alternativas com eficiência comprovada pelo proponente/fabricante, tais como painéis fotovoltaicos, dentre outros, com previsão de suprir 25% da energia consumida no local.

O empreendimento prevê a utilização de percentual do consumo de energia do edifício de fontes de energia verdes, oriundas de fontes renováveis, ou zero carbono?

d) Aquecimento de água por fonte alternativa

O empreendimento possui sistema de aquecimento solar de água com coletores com selo Ence/Procel Nível A ou B, fração solar entre 60% e 80%, aquecimento auxiliar com reservatório dotado de resistência elétrica, termostato e *timer*, ou chuveiro elétrico ou aquecedor a gás, projetado e operado em série com o sistema solar, com equipamentos fornecidos por empresa certificada pelo Qualisol³⁰?

³⁰ Programa de Qualificação de Fornecedores de Sistemas de Aquecimento Solar, que engloba fabricantes, revendas, projetistas, instaladoras e manutenção. O programa tem como objetivo garantir ao consumidor qualidade dos fornecedores de sistemas de aquecimento solar. Fonte: <http://www.dasolabrava.org.br/informacoes/qualisol-brasil/>, acesso em 21 de janeiro de 2013.

O empreendimento possui aquecedores de água de passagem a gás com selo Ence/Conpet ou Nível A no PBE do Conpet/Inmetro, instalados na unidade habitacional?

e) Simulação para Eficiência

Qual a demanda estimada de consumo de energia, expressa em kWh/m²/ano?

O empreendimento possui Simulação Computacional de Energia, que demonstre que o edifício projetado tem desempenho superior as edificações tradicionais em termos de eficiência energética (10% de redução do consumo em edifícios novos)?

f) Comissionamento dos sistemas de Energia

O empreendimento possui equipe que implementou processo de comissionamento de seu sistema de energia? Possui as seguintes evidências: profissional designado como autoridade de comissionamento; requisitos documentados do projeto do proprietário e a documentação das bases do projeto; requisitos de comissionamento implementados nos documentos de construção; plano de comissionamento; relatório de comissionamento?

3.2.4. Água

Embora a incontestável abundância do recurso na Amazônia (IPEA,2013) esse permanece sendo um recurso valioso, principalmente considerando a escassez de outras regiões e as dificuldades de acesso à água de qualidade.

Dessa forma, as estratégias de sustentabilidade para essa temática devem conduzir a uma redução da demanda, de forma a desonerar o sistema de abastecimento permitindo que atenda a um maior número de usuários, além de assegurar a disponibilidade de água de boa qualidade para as gerações futuras, o que implica também em evitar a contaminação das águas superficiais, dos lençóis freáticos e do solo.

Em Manaus, as fragilidades do sistema de abastecimento levaram a proliferação de poços artesianos, que, embora passem por processos de licenciamento, não são monitorados ou não tem qualidade da água garantida. A contaminação do lençol freático é uma realidade de difícil reversão e um sistema de

abastecimento descentralizado é um desafio em termos de gestão por não permitir controle e monitoramento por parte da concessionária.

Ademais, os índices pluviométricos da região durante o ano permitem que se planeje parte do abastecimento por água pluvial, recurso menos oneroso por dispensar sistemas de distribuição. Não fazer uso deste recurso é desperdiçar oportunidade, além de pressionar a capacidade do sistema de drenagem de águas pluviais.

Esse mesmo contexto climático de altos índices pluviométricos confere ao sistema de drenagem caráter crítico. Os desafios urbanos ligados aos eventos climáticos extremos estão diretamente relacionados a possibilidade de inundação, que traz riscos significativos a saúde, prejuízos materiais, e contaminação de áreas significativas. Somando-se a este fato, o regime de cheias e vazantes, que também interfere na geografia da cidade de Manaus, por estar entrecortada por cursos d'água, torna esses eventos ainda mais frequentes e seus impactos adversos mais potencializados.

Os requisitos desta temática podem ser divididos nos subtemas: controle e monitoramento; mecanismos economizadores; fontes alternativas; tratamento de água; drenagem de águas pluviais e paisagismo eficiente. As perguntas formuladas relativas a estes requisitos foram:

a) Controle e Monitoramento

O empreendimento possui sistema de medição individualizada de água?

O empreendimento possui registro regulador de vazão em pontos de utilização do empreendimento, tais como chuveiro, torneiras de lavatório e de pia?

b) Mecanismos Economizadores

O empreendimento possui, em todos os banheiros e lavabos, bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento (3/6l)?

O empreendimento foi projetado com estratégias de economia que garantam um Consumo de Água (litros/pessoa/dia) - ≤ 120 l/p/dia?

O empreendimento possui torneiras com arejadores nos lavatórios e nas pias de cozinha das unidades habitacionais e áreas comuns do empreendimento?

c) Fontes alternativas

O empreendimento possui sistema de aproveitamento de águas pluviais independente do sistema de abastecimento de água potável para coleta,

armazenamento, tratamento e distribuição de água não potável com plano de gestão, de forma a evitar riscos para a saúde (sistema deverá apresentar redução mínima de 10% no consumo de água potável)?

O empreendimento possui sistema corretamente especificado e dimensionado para coletar água da chuva para uso externo ou interno de irrigação para uma moradia com jardim, pátio ou espaço jardim comum?

d) Tratamento de água

Qual é a estimativa de tratamento de águas servidas no local e forma de tratamento?

e) Drenagem de águas pluviais

O empreendimento possui plano de gerenciamento de águas de tempestade que reduza a superfície impermeável, promova a permeabilidade e trate as descargas pluviais para remoção dos sólidos em suspensão?

O empreendimento possui reservatório de retenção de águas pluviais com sistema para infiltração natural da água em empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500m²?

Se a taxa de impermeabilidade do empreendimento for menor ou igual a 50%, o empreendimento possui evidência de plano de gerenciamento de águas de tempestades que evite que a taxa e quantidade de descarga antes da urbanização seja superior à de depois da urbanização (período de retorno de 02 anos)?

Se a taxa de impermeabilidade do empreendimento for menor ou igual a 50%, o empreendimento possui plano de gerenciamento com estratégias para controle e prevenção de velocidades excessivas da corrente de água e a erosão daí decorrente?

Se a taxa de impermeabilidade do empreendimento for maior que 50%, o empreendimento possui evidência de plano de gerenciamento de águas de tempestades que resulte em redução de 25% no volume de descargas (período de retorno de 02 anos)?

O empreendimento possui reservatório de retenção de águas pluviais, com escoamento para o sistema de drenagem urbana nos empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500m²?

f) Paisagismo Eficiente

Os sistemas de paisagismo e irrigação foram projetados para reduzir o consumo de água de irrigação? Qual a redução esperada?

A redução do consumo de água de irrigação é proveniente de: espécies de plantas, com baixo consumo de água; eficiência no sistema de irrigação; aproveitamento de águas pluviais; reaproveitamento de águas servidas (recicladas); uso de água reciclada fornecida pela concessionária; paisagismo que não requeira sistema de irrigação, onde somente um sistema temporário é necessário para a consolidação das espécies e será retirado em no máximo 1 ano.

3.2.5. Materiais

A construção civil é extremamente demandante de materiais, de diversas fontes, com diferentes impactos relacionais. Desde a atividade de preparação do terreno com sua limpeza, passando por sua operação, consertos e reformas, até o fim da vida útil do edifício ou de suas partes.

Além da enorme escala de produtos, o uso de tecnologias intensivas em materiais, as perdas da construção e as falhas de qualidade pioram o quadro, levando a escassez e encarecimento de tradicionais materiais como argila para cerâmica e areia (TELLO;RIBEIRO, 2012,p.87).

Desde o impacto da extração de recursos naturais, passando por seus processos de manufatura, pela contaminação oriunda dos tratamentos químicos, entre outros, é possível afirmar que não existe material que não tenha impacto ambiental, embora muitos materiais sejam vendidos como “ecológicos” apenas por minimizarem um determinado aspecto, sem observar os demais impactos reais que possuem.

Nessa abordagem, mesmo a madeira precisa ser avaliada de outra forma (JONH;PRADO, 2010, p.130) :

(...)material renovável que quando utilizado em aplicações de longa vida útil é considerado um estoque de carbono, tem impactos associados ao transporte, ao beneficiamento, à aplicação de biocidas (ou preservativos) e, possivelmente, a constantes repinturas ao longo da sua vida útil. Madeiras que receberam aplicação dos biocidas, por exemplo, transformam-se em resíduos que não podem ser queimados sem controles especiais.

As dificuldades relacionadas à avaliação incluem o fato de que qualquer conclusão sobre materiais só pode ser objetivamente traçada observando a avaliação do seu ciclo de vida, e que essa informação carece de métodos e dados. Também é preciso considerar que não é possível generalizar conclusões ambientais

para um determinado material, gerando listas de materiais de menor e maior impacto, pois na prática, são os procedimentos da empresa, com métodos e práticas produtivas, origem de matérias primas, eficiência de processos, sistemas de gestão e distintos graus de compromisso com a sustentabilidade que ditarão a extensão do impacto de um produto.

Dessa forma, a seleção de fornecedores ganha importância crucial na escolha dos materiais. A premissa desse tema é que nenhum material produzido ou comercializado sem respeito a lei é sustentável, assim como a construção que o utilize. Em um setor marcado pela informalidade e escolhas pelo menor custo, é uma difícil tarefa.

O Brasil tem como tradição construtiva o uso intensivo de cimento, o que confere a este material uma atenção especial em estratégias de sustentabilidade. A indústria brasileira de cimento já ajustou seus processos e produtos, e hoje é uma das mais eficientes e normatizadas, mas o aumento da demanda e as práticas no canteiro de obra ainda implicam em emissões significativas de gases do efeito estufa (CARVALHO, 2008, p.15)

Contribui para a diminuição do impacto, o uso do CPIII - Cimento Portland de Alto Forno ou CPIV - Cimento Portland Pozolânico, que apresentam menor ônus ambiental. Neles há substituição de parte do clínquer³¹ por resíduos reativos hidraulicamente, como a escória granulada de alto forno (um resíduo da siderurgia) e as cinzas volantes (resíduos da queima de carvão mineral), ou a pozolana artificial, que permitem diminuir significativamente as emissões de CO² relacionadas a queima dessas matérias-primas (TELLO;RIBEIRO, 2012,p.146)

Este tema deve focar a redução do consumo de materiais por metro quadrado útil de construção pela otimização de seu uso, garantindo o desempenho adequado com a utilização de menor quantidade de materiais, reduzindo perdas e evitando a necessidade de reposição de produtos de baixa qualidade.

³¹Principal componente do Cimento Portland, produto da mistura da rocha calcária moída com a argila moída, que segue para um forno de temperatura alta (chega a alcançar 1450°C). O clínquer sai do Forno em forma de pelotas incandescentes, que são resfriadas bruscamente e depois moídas. Na presença de água, se torna pastoso e depois endurece, adquirindo elevada resistência e durabilidade (CARVALHO, 2008, p.27)

Também considera que a utilização de materiais que empregam resíduos como matérias-primas, pode reduzir o impacto associado às atividades de extração e que, a demanda por produtos extraídos e fabricados na região apóia a economia regional e reduz impactos ambientais resultantes de transporte.

De igual forma, a troca de materiais de longo ciclo de renovação por materiais de rápida renovação (oriundos de plantas que são colhidas em ciclos de 10 anos ou menos) reduzir o uso e o descarte de matéria bruta finita (USGBC,2006,p.99).

Nesta avaliação, os requisitos estudados foram assim divididos em subtemas: qualidade e durabilidade; concreto otimizado; origem responsável; reutilização de resíduos de construção e demolição; formas reutilizáveis; materiais regionais; materiais reciclados; materiais renováveis e madeira certificada.

a) Qualidade e Durabilidade

A empresa utiliza apenas produtos fabricados por empresas classificadas como “qualificadas” no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)?

O empreendimento adota sistemas construtivos de componentes industrializados montados em canteiro, projetados de acordo com as normas ou com aprovação técnica no âmbito do Sinat (Sistema Nacional de Aprovação Técnica), do Ministério das Cidades, demonstrando conformidade com a norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2008)?

O empreendimento adota sistema de revestimento de fachada com vida útil esperada superior a 15 anos, como placas cerâmicas, rochas naturais, revestimentos de argamassa, orgânica ou inorgânica, pigmentada, pinturas inorgânicas (a base de cimento) ou texturas acrílicas de espessura média >1mm?

b) Concreto otimizado

O concreto utilizado na obra é produzido com controle de umidade e dosagem em massa, de acordo com a NBR 7212 Execução do Concreto Dosado em Central?

São utilizados cimentos CPIII - Cimento Portland de Alto Forno ou CPIV- Cimento Portland Pozolânico, para a produção de concreto estrutural e não estrutural?

c) Origem Responsável

Há compromisso e prática de utilizar materiais de origem responsável comprovada, de forma a atingir, pelo menos 80% do material avaliado?

d) Reutilização de Resíduos de Construção e Demolição – RCD

O empreendimento adota projeto de pavimento especificando o uso de agregados produzidos pela reciclagem de resíduos de construção e demolição?

Há compromisso e prática de utilizar materiais de demolição ou restaurados, de forma a substituir, no mínimo 5% do material orçado?

e) Formas reutilizáveis

Durante a obra, são utilizadas formas e escoras reutilizáveis?

Os projetos de fôrmas são executados de acordo com a NBR 14931:2004?

Existe especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e cimbramentos com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca); selagem de topo de placas e desmoldante industrializado e/ou sistema de fôrmas industrializadas reutilizáveis, em metal, plástico ou madeira, de especificação igual ou superior ao anterior?

f) Materiais regionais

Há compromisso e prática de utilizar materiais de construção que tenham sido extraídos, colhidos ou recuperados, bem como produzidos em um raio máximo de 500 milhas (804,5km) do empreendimento, de forma que somem no mínimo 10% do custo total dos materiais orçados para o projeto?

g) Materiais reciclados

Há compromisso e prática de utilizar material com conteúdo reciclado³², de forma que a soma dos reciclados pós-consumo mais metade dos reciclados pré-

³² Definido pela ISO 14.021 – Environmental Labels and declarations

consumo (pós-industrial) seja igual ou maior a 10% do custo dos materiais no projeto?

h) Materiais renováveis

Há compromisso e prática de utilizar materiais e produtos rapidamente renováveis de construção e mobiliário, fabricadas de plantas que são tipicamente colhidas em ciclos de 10 anos ou menos anos, para pelo menos 2,5% do custo total de materiais usados no projeto?

i) Madeira Certificada

Há compromisso empresarial de uso de madeira plantada de espécies exóticas ou madeira certificada?

3.2.6. Emissões Atmosféricas

O tema tende a ser minimizado, principalmente considerando que seus impactos não são observados ou “sentidos” no mesmo local onde são produzidos. Entretanto, desde 1987, com o Protocolo de Montreal³³, as preocupações a cerca dos efeitos na atmosfera oriundos das atividades produtivas são alvo de medidas de restrição de uso e desenvolvimento de novas tecnologias.

Quer seja pela preocupação com a camada de ozônio, ou pelo aquecimento global, as estratégias relacionadas às emissões estão normalmente associadas a limitações de uso, controle e monitoramento e opção por outras tecnologias.

O Brasil, como signatário do Protocolo de Montreal e Protocolo de Kyoto³⁴, tem compromisso com o controle das Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs) e diminuição progressiva das emissões de CO₂(MMA,2008).

As principais substâncias combatidas são produtos químicos como Halon, Tetracloroeto de Carbono (CTC), Hidroclorofluorcabono (HCFC), Clorofluorcarbono (CFC) e Brometo de Metila, que têm potencial para reagir com as moléculas de

³³ Acordo internacional, criado no âmbito da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio de 1985, que estabelece compromisso de eliminação do CFC, de halons e outras substâncias derivadas prejudiciais.

³⁴ Tratado internacional com compromissos para a redução da emissão dos gases que poderiam agravar o efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global.

ozônio na estratosfera e são compostas à base de cloro, flúor ou hidrocarbonos à base de bromo (CETESB,2003 e MMA,2008)

Algumas substâncias destruidoras da camada de ozônio possuem também potencial de aquecimento global. Os gases de efeito estufa incluem o dióxido de carbono, o metano, os CFCs, os HCFCs e os halons. Em termos comparativos o potencial de aquecimento global (GWP) do CO² é de 1 e do CFC-12, controlado pelo Protocolo de Montreal, é de 10,720 (MMA, 2008,p.4).

Embora o Brasil já tenha banido boa parte dos CFCs, o consumo e uso remanescentes desses gases estão ligados à manutenção de equipamentos domésticos e comerciais de refrigeração, condicionadores de ar automotivos, entre outros. Já está em curso a transição industrial de CFCs para HCFCs e posteriormente para HFCs, mas, conforme pede o Protocolo de Montreal, os HCFCs também devem ser eliminados, inclusive em benefício do clima global, em 97,5% até 2030 (MMA,2008,p.8).

Com relação aos halons, substâncias que contém cloro e bromo, utilizadas em extintores de incêndio, ainda é encorajada sua recuperação e reciclagem para atender as necessidades críticas e/ou essenciais de proteção contra incêndio. A meta, todavia, permanece sendo o final da produção e a plena disponibilidade comercial de seus substitutos (CETESB,2003).

É preciso considerar, também, que a decomposição do calcário (CaO.CO²) nos fornos de cimento, de aço e cal também contribui para o aumento da concentração de CO²,CH₄ e NO_x, na atmosfera. Além disso, a construção civil usa grande quantidade de materiais cerâmicos, cimento, aço, vidro, produzidos a alta temperatura, usando energia fóssil e, em situações comuns em Manaus, lenha obtida de desmatamento ilegal.

A operação dos edifícios também é responsável por uma parcela significativa do consumo de energia, o que torna o produto da construção civil um produto com grande potencial de emissão de CO², razão pela qual deve ser objeto de inventário e monitoramento.

O tema, para esta avaliação, foi dividido em: SDOs em sistemas de refrigeração; CFC, SDOs em sistemas de combate a incêndio; e emissões de CO², e seus requisitos são apresentadas a seguir:

a) SDOs em sistemas de refrigeração

São proibidos de utilização os fluídos refrigerantes a base de CFC / HCFC, nos sistemas de base de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração do projeto?

b) SDOs no sistema de Combate a Incêndio

São proibidos de utilização sistemas de combate a incêndio que contenham substâncias de destruição do ozônio (CFC, HCFC ou Halons)?

c) Emissões de CO²

Foram realizados cálculos, estimativas ou inventário de emissões de CO² por m² por ano?

3.2.7. Resíduos

A geração de resíduos é um problema bastante conhecido e já regulamentado. O tema, nessa avaliação, objetiva inicialmente verificar o atendimento às resoluções do Conama nº.307/2002 (estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil) e Conama nº. 348/2004 (inclui o amianto na classe de resíduos perigosos) por parte das construtoras e o preparo dos empreendimentos para a continuidade da gestão do resíduo que será gerado na ocupação dos edifícios.

Em Manaus, a incipiente cadeia produtiva de coleta, tratamento e destinação de resíduos, assim como a fragilidade institucional que não permite a fiscalização do cumprimento das normativas supracitadas, fazem com que o atendimento aos requisitos elencados represente ainda atitude proativa.

Os resíduos de construção e demolição têm elevado custo de gestão, seja para os construtores e para as prefeituras, seja para a sociedade como um todo, dado que a deposição de entulho está relacionada ao assoreamento de igarapés, entupimento de redes de drenagem, aterros ilegais, entre outros. A Resolução Conama nº.307/2002 (BRASIL, 2002) já estabelece que grandes geradores – como os construtores – devem estabelecer um plano de gestão de resíduos de construção para cada empreendimento.

Em relação à coleta seletiva, ela ainda não é prática corrente na cidade, e o serviço disponibilizado pela municipalidade não abrange todos os bairros. Associações e empresas necessitam de volumes significativos que justifiquem o transporte para coleta. Por isso, a coleta seletiva precisa ser pensada do ponto de vista do empreendimento como um todo e não de iniciativas isoladas, incluindo aí resíduos perigosos, que embora em menor quantidade, também são gerados em residências.

Coerentes com as estratégias de paisagismo, a inclusão da compostagem, como destino de resíduos orgânicos, representa uma solução para os jardins e áreas de vegetação do próprio empreendimento e ainda minimiza pressão em aterros.

Três requisitos fundamentais são abrangidos neste tema: resíduos da construção civil, coleta seletiva e compostagem, com os seguintes questionamentos:

a) Resíduos da Construção Civil:

O empreendimento possui um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra e assegura a apresentação, ao final, dos documentos de comprovação de destinação adequada dos resíduos gerados?

O plano contempla:

- Metas e métodos para reciclar ou recuperar resíduos de embalagens, construção e demolição (mínimo de 50%) desviando de aterros?
- Metas para desviar os resíduos dos aterros através de qualquer dos critérios: reutilização no local (*in situ* ou para novas aplicações); re-uso em outros locais; salvamento e recuperação para reutilização posterior; retorno ao fornecedor através do esquema “logística reversa”; recuperação e reciclagem através de um empreiteiro de gestão de resíduos aprovado; compostagem de acordo com os grupos de resíduos definidos?
- Procedimento e compromisso de minimizar resíduos não perigosos de construção na fase de projeto?
- Ações de minimização de resíduos relativos a pelo menos 03 grupos?
- Procedimento para minimizar resíduos perigosos?

- Monitoramento, medição e elaboração de relatórios de produção de resíduos perigosos e não perigosos de acordo com os grupos de resíduos definidos?

b) Coleta seletiva:

O empreendimento possui local adequado para coleta, seleção e armazenamento de material reciclável?

O local destinado ao armazenamento do material reciclável é: de fácil acesso; ventilado; de fácil limpeza, com revestimento em material lavável e com ponto de água para limpeza/lavagem do espaço?

Há local dentro da edificação para concentração de todo o material reciclável? Área interna que permita o posicionamento de, ao menos, três recipientes de fácil acesso para reciclagem, de capacidade não inferior a dez litros cada um?

No caso de unidades residenciais multifamiliares, há área externa por andar ou similar com capacidade para, no mínimo, três recipientes destinados à reciclagem com capacidade não menor a 40 litros cada?

c) Compostagem:

O empreendimento possui instalações de compostagem?

3.2.8. Gestão e Sociedade

O tema considera como sociedade os diversos agentes envolvidos na elaboração do projeto, construção e ocupação das edificações, ou seja, empreendedores, construtoras, trabalhadores, moradores do empreendimento e do entorno.

As práticas de gestão do empreendedor também são abordadas, considerando aspectos característicos da responsabilidade socioambiental, que considera as expectativas das partes interessadas e os compromissos da empresa com a minimização dos impactos socioambientais causados pelo empreendimento.

Por isso, a empresa deve ser capaz de demonstrar que controla o canteiro de obras e monitora seus aspectos ambientais significativos, através de relatórios e

definição de metas. Além disso, precisa estar comprometida com a intensificação dos benefícios advindos do empreendimento para os trabalhadores e moradores.

O setor é intensivo em mão-de-obra e esta é, de maneira geral, pouco qualificada, muitas vezes analfabeta, o que confere às estratégias de melhoria das condições de vida e desenvolvimento dos trabalhadores um caráter prioritário.

Com relação aos futuros moradores, para que a operação do edifício siga princípios de sustentabilidade é imprescindível a participação e envolvimento destes. Essa prática visa orientar proprietários quanto ao uso e manutenção da edificação, assim como os benefícios socioambientais de cada item previsto no projeto.

Também é preciso que haja preocupações com a vulnerabilidade social e que o empreendimento utilize seu potencial de inclusão, desenvolvendo ações socioeducativas para os demais moradores da área de entorno, com vistas a reduzir o impacto do empreendimento.

A paisagem urbana é a materialização das problemáticas resultantes da vida na cidade, demonstrando com clareza, o espaço das classes pobres e ricas, assim como as suas relações de dependência. A abordagem nesta tema, visa, então minimizar as possibilidades de exclusão que os empreendimentos trazem consigo. Busca integrar moradores e entorno, assim como os trabalhadores em fase de obra, de maneira que o empreendimento seja um marco positivo na área, ao invés de representar as segregações características do espaço urbano.

A fim de contemplar os diversos requisitos desta temática, foram criadas os subtemas: educação voltada aos trabalhadores; educação voltada ao proprietário; práticas socioambientais certificadas; planos e controles da obra; segurança: mão-de-obra local; mitigação de riscos sociais; participação população-alvo. As questões correlacionadas são apresentados a seguir:

a) Educação voltada aos trabalhadores:

O empreendimento possui Plano Educativo sobre a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição para os trabalhadores (empregados da empresa construtora e das subcontratadas)?

O empreendimento possui plano de atividades educativas, para os empregados, sobre os itens que afetam a sustentabilidade do empreendimento?

O empreendimento possui plano de desenvolvimento pessoal para os empregados? Os planos de desenvolvimento pessoal contemplam:

- Educação complementar, via educação para alfabetização, a inclusão digital, o aprendizado de idiomas, educação de jovens e adultos (EJA), entre outras e perduram no mínimo pelo período de execução do empreendimento, abrangendo pelo menos 20% dos trabalhadores?
- Educação para cidadania, via programas de segurança, saúde e higiene, economia doméstica, educação financeira, entre outros, com carga horária mínima de 8 horas e abrangem pelo menos 50% dos empregados?

O empreendimento possui plano de capacitação profissional dos empregados em atividades da construção civil, com carga horária mínima de 30 horas e abrangência mínima de 30% dos empregados?

b) Educação voltada ao proprietário:

O empreendimento possui, no mínimo, uma atividade informativa sobre os aspectos de sustentabilidade previstos no empreendimento que inclua a distribuição do Manual do Proprietário (ilustrado, didático e com conceitos de sustentabilidade), a ser disponibilizado até a entrega do empreendimento?

O empreendimento possui plano de Educação Ambiental voltado para os moradores que contemple orientações sobre uso racional e redução de consumo dos recursos naturais e energéticos, coleta seletiva, dentre outros, com carga horária mínima de 4 horas e abrangência de 80% dos moradores?

O empreendimento adota ações de desenvolvimento ou capacitação dos moradores para a gestão do empreendimento (condomínial ou em associações), com carga horária mínima de 12 horas e abrangência de 30% da população alvo do empreendimento?

c) Práticas socioambientais certificadas:

O empreendimento possui compromisso de atender melhores práticas de responsabilidade socioambiental, de acordo com programas de Certificação Nacionais ou Locais?

d) Planos e controles da obra:

O empreendimento possui Plano de controle de sedimentação e erosão ou similar? O plano contempla:

- Prevenção da perda do solo por águas de chuva e /ou pelo vento, incluindo as escavações estocadas para reuso?
- Prevenção da sedimentação no sistema de águas pluviais e/ou cursos da água?
- Prevenção da poluição do ar por partículas e poeiras geradas pela obra?

O empreendimento possui procedimentos de monitoramento, emissão de relatório e estabelecimento de metas, durante a obra? Os procedimentos contemplam:

- Uso de energia decorrentes de atividades no local da obra?
- Produção de CO² ou o uso de energia decorrentes de transporte comercial?
- O consumo de água de atividades do local?
- Adoção de boas práticas em matéria de poluição do ar (poeira) resultantes de atividades do local?
- Adoção de boas práticas em matéria de poluição da água (superficial e subterrânea) resultantes de atividades do local?
- Recuperação, reutilização e manejo responsável de 80% da madeira local?

e) Segurança:

Assessores especializados em Segurança ou Prevenção da Criminalidade foram consultados na etapa de projeto e suas recomendações são incorporadas ao projeto da habitação?

f) Mão de obra local:

O empreendimento possui documento que explicita o número de vagas abertas e destinadas para contratação de trabalhadores originários da população local ou futuros moradores, considerando um percentual mínimo de 20% do total de empregados da obra?

g) Mitigação Riscos Sociais

O empreendimento possui plano de Mitigação de Riscos Sociais? O plano contempla pelo menos uma atividade voltada para:

- População em situação de vulnerabilidade social (moradores do empreendimento ou do entorno), podendo ser realizadas atividades de alfabetização, inclusão digital, profissionalização, esportivas e culturais, conforme o caso, com carga horária mínima de 40 horas?
- Moradores do empreendimento, podendo ser realizadas atividades informativas, de conscientização e mobilização para mitigação de riscos sociais de moradores da região em situação de vulnerabilidade social.

h) Participação população-alvo

O empreendimento possui plano contendo ações voltadas para a promoção do envolvimento dos futuros moradores com o empreendimento e que demonstre a participação da população alvo nas discussões para elaboração do projeto?

3.2.9. Saúde e Bem Estar

Um empreendimento sustentável precisa assegurar que seus ambientes são locais de promoção do conforto e salubridade para os moradores e para os trabalhadores.

Nesse sentido, há preocupação, notadamente dos sistemas de certificação externos, a cerca da qualidade do ar, assegurando taxas de renovação, filtros e sensores que permitam identificar desvios e padrões fortemente estabelecidos pelas normas ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning engineers*).

Poeira, CO², fumaça de tabaco e compostos orgânicos voláteis são alguns dos itens que devem ser monitorados para garantir a saúde do morador. Também estão inclusos nesse tema as questões relativas à acessibilidade.

Fundamental para Manaus, o conforto térmico é item de avaliação e é importante considerar que a estratégia de conforto (ar condicionado) mais utilizada

na cidade é um fator de risco para a qualidade do ar interno, interferindo na quantidade de CO² no ambiente e a taxa de renovação do ar.

Como parte das avaliações do conforto, também é importante considerar o conforto acústico, que varia conforme a capacidade de isolamento das vedações e esquadrias escolhidas para o empreendimento e a incidência de luz natural, fator que garante a salubridade e a economia nos gastos com iluminação artificial.

Os requisitos desta temática podem ser divididos nos subtemas: fatores externos prejudiciais; CO² e fumaça tabaco ambiental; acessibilidade; baixa toxicidade; contenção de poeira; conforto térmico; conforto acústico; conforto lumínico.

a) Fatores Externos Prejudiciais:

No entorno do empreendimento, existem fatores considerados prejudiciais³⁵ ao bem-estar, à saúde e à segurança dos moradores?

b) CO² e Fumaça Tabaco Ambiental- FTA:

O empreendimento adota áreas externas designadas para fumantes localizadas a, pelo menos, 7,62m das entradas, das tomadas de ar externo e das janelas que podem ser abertas?

O empreendimento adota algum mecanismo de monitoramento dos níveis de CO², como forma de assegurar a qualidade do ar interno?

c) Acessibilidade:

O empreendimento adota as recomendações da NBR 9050:2004- Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos?

d) Baixa toxicidade :

Todas tintas utilizadas possuem o Selo SustentaX ou comprovação de baixa toxicidade?

Todos adesivos, selantes e impermeabilizantes utilizados possuem o Selo SustentaX ou comprovação de baixa toxicidade?

³⁵ Fontes de ruídos excessivos e constantes, como rodovias, aeroportos, alguns tipos de indústrias etc.; odores e poluição excessivos e constantes, advindos de estações de tratamento de esgoto (ETE), lixões e alguns tipos de indústrias, dentre outros; linhas de transmissão (faixa não edificante de 40m de cada lado).

Todos tapetes, carpetes e tecidos dos estofados possuem o Selo SustentaX ou comprovação de baixa toxicidade?

Compensados de madeira ou produtos de fibras agrícolas, incluindo materiais de preenchimento contém resinas sem adição de uréia-formaldeído?

e) Contenção de Poeira:

Existem barreiras de contenção de poeira (capachos, por exemplo) em todas as entradas para reter a poeira? Outros mecanismos: grelhas permanentemente instaladas, grades, ou os sistemas entalhados que permitem limpeza embaixo.

f) Conforto Térmico:

O empreendimento demonstra ter potencial para atender ao desempenho térmico requerido na norma NBR15575: 2008 – Norma para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos (ABNT, 2008)?

O empreendimento planeja realizar pesquisa sobre conforto térmico, com os usuários em um período de 06 a 18 meses, pós-ocupação? Caso mais de 20% dos usuários relatarem insatisfação com as condições de conforto térmico, haverá desenvolvimento de um plano corretivo?

g) Conforto Acústico:

O empreendimento demonstra ter potencial para atender ao desempenho acústico requerido na norma NBR15575 – Norma para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos (ABNT, 2008)?

h) Conforto Lumínico:

O empreendimento demonstra ter potencial para atender ao desempenho lumínico requerido na norma NBR15575 – Norma para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos (ABNT, 2008)?

3.3. Roteiro de Entrevista da Avaliação

O roteiro de entrevista, resultado do PIAL, está estruturado em perguntas por temas (anexo 7.3). Para cada tema foi atribuído um Índice de Atendimento aos Requisitos, um percentual que relaciona os itens atendidos, multiplicados pelos seus respectivos pesos, divididos pelo total de pesos do tema.

Foi arbitrado peso 2 aos itens obrigatórios nos sistemas de certificação de onde foram extraídos e mantido peso 1 para os demais requisitos de maneira geral, excetuando-se aqueles itens que possuem várias perguntas para um mesmo requisito. Neste caso, optou-se por diminuir o peso para que o somatório do requisito permanecesse 1.

Essa abordagem permitiu identificar em que aspectos se concentram as preocupações e interesses dos empreendedores. O roteiro segue a estrutura apresentada a seguir (Quadro 13).

Tema	Sub tema	Requisito	Perguntas	Peso	
Uso e Ocupação do Solo	Local de implantação	Local de implantação	1.1	2	
	Transporte Público	Transporte Público	1.2	1	
	Impacto no entorno	Impacto no entorno	1.3	1	
	Área Degradada	Área Degradada	1.4	1	
	Área Contaminada	Área Contaminada	1.5	0,5	
	Vazios urbanos	Vazios urbanos	1.6	0,5	
	Valor Ecológico do terreno	Característica naturais terreno	Valor antes e depois	1.7	1
			Valor depois	1.8	1
	Aproveitamento do terreno	Aproveitamento do terreno	1.9	1	
Projeto	Paisagismo	Arborização	2.1	2	
		Área permeável	2.4	2	
		SRI	2.5	1	
	Lazer	Lazer	2.2	2	
	Projeto Bioclimático	NBR15220	2.3	2	
		Dimensão de Esquadrias	2.9	1	
	Topografia	Topografia	2.6	1	
	Dimensões padrão	Dimensões padrão	2.7	1	
	Impacto na vizinhança	Impacto na vizinhança	2.8	1	
	Trabalho/lazer em casa	Escritório	2.10	1	
		Espaço ao ar livre	2.11	1	
	Transporte Alternativo	Bicicletário	2.12	1	
		Estacionamento e Vans	2.13	1	
Energia ³⁶	Comissionamento dos Sistemas de Energia	Comissionamento dos Sistemas de Energia	3.1	2	
	Mecanismos Economizadores	Sensores/minuterias área comum	3.2	2	
		Lâmpadas eficientes em UH	3.3	2	
		Eletrodomesticos Procel A	3.7	1	
		Iluminação externa	3.8	1	
	Controle e Monitoramento	Medidores individuais	3.4	1	
		Display de monitoramento	3.5	1	
Simulação para Eficiência	Simulação para Eficiência	3.9	1		

³⁶ O item 3.6 foi excluído pois os empreendimento avaliados não possuem elevadores.

	Aquecimento de água por fonte alternativa	Aquecimento solar de água	3.11	1		
		Aquecimento a gás de água	3.12	1		
	Energia renovável / verde	Geração de energia no local	3.10	1		
		Consumo energia zero carbono	3.13	1		
Água	Controle e Monitoramento	Controle e Monitoramento	4.1	2		
		Mecanismos Economizadores	Bacia sanitaria duplo acionamento	4.2	2	
			Consumo < 120l/d	4.3	2	
			Arejadores em lavatories	4.4	1	
			Registro regulador de vazão	4.5	1	
			Fontes alternativas	Água Pluvial	4.6	1
				Água pluvial para irrigação	4.7	1
	Paisagismo Eficiente	Paisagismo Eficiente	4.8	1		
	Tratamento de água	Tratamento de água	4.9	1		
	Drenagem de águas pluviais		Reservatório e drenagem urbana	4.10	0,25	
			Reservatório e infiltração	4.11	0,25	
			Plano de Gerenciamento de água de tempestades	4.12	0,25	
			Plano de Gerenc. c/ tratamento de sólidos em suspensão	4.13	0,25	
Materiais	Qualidade e Durabilidade	Inclusão no PBQP-H	5.1	2		
		Aprovação no SINAT	5.3	1		
		Fachada com vida útil >15 anos	5.8	1		
	Formas reutilizáveis	Formas reutilizáveis	5.2	2		
	Madeira Certificada	Madeira Certificada	5.4	1		
	Concreto otimizado	NBR 7212	CPIII e CPIV	5.5	1	
				5.6	1	
	Reutilização RCD		Pavimento com RCD	5.7	1	
			Utilização RCD na obra	5.12	1	
	Origem Responsável	Origem Responsável	5.13	1		
	Materiais regionais	Materiais regionais	5.9	1		
	Materiais reciclados	Materiais reciclados	5.11	1		
	Materiais renováveis	Materiais renováveis	5.10	1		
Resíduos	Coleta seletiva	Coleta seletiva	6.1	2		
		Resíduos da Const. Civil	6.2	2		
		Compostagem	6.3	1		
Emissões Atmosféricas	SDOs em Refrigeração	SDOs em Refrigeração	7.1	2		
		Emissões de CO2	7.2	1		
		SDOs em Comb. Incêndio	7.3	1		
Gestão e Sociedade	Planos e controles Obra	Controle de Sedimentação e Erosão	8.1	2		
		Monitoramento e relatório	8.6	1		
	Educação - trabalhadores		Gestao de Resíduos	8.2	2	
			Itens de Sustentabilidade	8.3	2	
			Desenvolvimento pessoal	8.8	1	
			Capacitação profissional	8.9	1	
				8.4	2	
	Educação - proprietário		Educação ambiental	8.12	1	
			Gestão do Empreendimento	8.13	1	
				8.5	1	
	Práticas socioambientais	Práticas socioambientais	8.5	1		
	Segurança	Segurança	8.7	1		
	Mão de obra local	Mão de obra local	8.10	1		
Participação população-alvo	Participação população- alvo	8.11	1			
Mitigação Riscos Sociais	Mitigação Riscos Sociais	8.14	1			
Saúde e Bem Estar	Fatores Ext.Prejudiciais	Fatores Ext.Prejudiciais	9.1	2		
		CO2 e FTA	Monitoramento de CO ²	9.4	1	
			Área para fumantes	9.2	1	

	Acessibilidade	Acessibilidade	9.3	2
	Baixa toxicidade	Tintas	9.5	1
		Adesivos e selantes	9.6	1
		Tapetes, carpetes e tecidos	9.7	1
		Compensados e produtos de fibras	9.9	1
	Contenção de Poeira	Contenção de Poeira	9.8	1
	Conforto Térmico	Pesquisa pós ocupação	9.10	1
		Ventilação Natural / Conforto Térmico	9.11	1
	Conforto Acústico	Conforto Acústico	9.12	1
	Conforto Lumínico	Conforto Lumínico	9.13	1

Quadro 13 - Estrutura do Roteiro de Entrevista e Ponderação de Requisitos do PIAL

3.4. Resultados da Aplicação da Avaliação

3.4.1. Caracterização dos empreendimentos avaliados³⁷

Como descrito no item 1.4, selecionou-se duas vertentes distintas: um conjunto habitacional, parte da política habitacional estadual (empreendimento A) e um empreendimento do Programa Minha Casa, Minha Vida, parte da política habitacional federal (empreendimento B). Ambos os empreendimentos passaram por processos de licenciamento ambiental junto ao IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas), a SEMMAS (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade) e a IMPLURB (Instituto Municipal de Ordem Social e Planejamento Urbano).

O empreendimento A foi projetado e planejado por técnicos do governo e executado por empresas privadas selecionadas a partir de processo de licitação em duas etapas: infraestrutura do conjunto e construção das unidades habitacionais. A fiscalização e o aceite da obra são feitos pelo órgão governamental. O empreendimento é um conjunto de grande porte (mais de 700 unidades), de casas em lotes de terreno com dimensão padrão, edificadas em concreto celular, e doadas ao proprietário.

O empreendimento B é privado e de grande porte (mais de 1000 unidades habitacionais), beneficiado pelo Programa Minha Casa, Minha Vida na faixa 02 de renda permitida ao programa. O empreendimento é concebido e construído por construtora privada, avaliado e fiscalizado pela CEF, que condiciona a liberação dos recursos ao atendimento das condicionantes pré-estabelecidas no programa. Tem,

³⁷ Devido ao compromisso com a confidencialidade dos participantes, não será possível caracterizar minuciosamente, dado o risco de dedução que acarrete identificação.

portanto, mecanismos de financiamento facilitados, mas suas unidades são vendidas dentro de uma lógica de mercado imobiliário padrão. Esse empreendimento opera com dois tipos de sistemas construtivos, blocos de concreto e concreto monolítico, mas na observação dos requisitos utilizou-se a tipologia que apresenta a maior quantidade de unidades (concreto monolítico).

3.4.2. Descrição e Análise dos dados coletados

Os dados coletados de cada participante estão registrados nos Quadros a seguir, seguidos de análise das respostas e comentários das entrevistas. Ao final de cada item, resume-se a situação de aplicabilidade considerando a situação mais favorável relatada pelos participantes, considerando que se um requisito é possível de ser aplicado por um empreendedor, ele é possível para os demais.

a) Uso e Ocupação do Solo – Estratégia de Implantação

Atendendo a 33% dos requisitos do tema (Quadro 14), o empreendimento A está localizado em área pouco urbanizada na Zona Norte, tendo sido necessário licitar a construção da infraestrutura anterior à edificação das unidades habitacionais. Recebeu o aval de equipe especializada quanto a seu baixo valor ecológico e contempla, entre seus moradores, famílias deslocadas de áreas de preservação permanente ou risco, embora não se tenha tido acesso ao dado.

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Local de implantação	Local de implantação	1.1	Não	Difícil	Inviabilidade econômica; aspectos legais
Transporte Público	Transporte Público	1.2	Sim	Possível	-
Impacto no entorno	Impacto no entorno	1.3	Não	Difícil	Inviabilidade econômica
Área Degradada	Área Degradada	1.4	Não	Possível	-
Área Contaminada	Área Contaminada	1.5	Não	Impossível	Inviabilidade econômica
Vazios urbanos	Vazios urbanos	1.6	Não	Difícil	Aspectos legais; falta de fornecedores
Valor Ecológico do Terreno	Característica naturais terreno	1.7	Sim	Possível	-
	Valor antes e depois	1.8	Sim	Difícil	Falta de fornecedores
Aproveitamento do terreno	Aproveitamento do terreno	1.9	Não	Possível	-
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					33%

Quadro 14 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Uso e Ocupação do Solo

Por outro lado, não há melhorias no entorno (comunidade) previstas (execução ou recuperação de passeios; construção ou manutenção de praças, áreas de lazer; arborização, ampliação de áreas permeáveis, mitigação de efeito de ilha de calor) e a edificação tem relação 1:1 com o terreno (área útil em relação a área ocupada no lote), não havendo controle sobre expansões da casa após entrega ao morador.

Destaca-se neste tema que um dos aspectos relatados para não adoção de requisitos como Local de Implantação e Vazios Urbanos, é a dificuldade de conseguir grandes áreas para empreendimentos deste porte (entre 500 e 1000 unidades), com toda documentação fundiária necessária.

O empreendimento B, que atingiu 44% do tema (Quadro 15), faz bom aproveitamento do terreno mantendo sua relação entre área construída/área ocupada da unidade habitacional (bloco) em 4:1 e também tem o aval de equipe técnica definindo o terreno como área de baixo valor ecológico, embora tenha sido registrada em relatório a presença de macacos sauím-de-coleira (*Saguinus bicolor*).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Local de implantação	Local de implantação	1.1	Não	Possível	-
Transporte Público	Transporte Público	1.2	Sim	Possível	-
Impacto no entorno	Impacto no entorno	1.3	Não	Difícil	Inviabilidade econômica
Área Degradada	Área Degradada	1.4	Não	Difícil	Inviabilidade econômica
Área Contaminada	Área Contaminada	1.5	Não	Impossível	Inviabilidade econômica
Vazios urbanos	Vazios urbanos	1.6	Não	Difícil	Inviabilidade econômica
Valor Ecológico do Terreno	Característica naturais terreno	1.7	Sim	Possível	
	Valor antes e depois	1.8	Sim	Possível	-
Aproveitamento do terreno	Aproveitamento do terreno	1.9	Sim	Possível	-
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					44%

Quadro 15 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Uso e Ocupação do Solo

Apesar de representar um vetor de expansão urbana e ainda não ter o entorno contemplado por equipamentos públicos necessários, a implantação desse empreendimento dotou antiga área de “invasão” (ocupação espontânea) de

infraestrutura urbana e representou um chamariz para novos negócios que ocupam a rua principal. Entretanto, não estão previstas melhorias no entorno, tais como construção ou manutenção de praças, áreas de lazer; arborização e ampliação de áreas permeáveis.

O principal motivo para não adoção dos requisitos deste tema é a inviabilidade econômica, principalmente considerando que nesta faixa do mercado, as margens de lucro das construtoras são baixas (caso do empreendimento B).

Quanto à aplicabilidade, apenas um item foi considerado de impossível adoção no momento atual, requisito relativo à utilização de áreas contaminadas recuperadas. Considerando a situação mais favorável, verifica-se que os requisitos de difícil adoção seriam: impacto no entorno e vazios urbanos.

Os demais itens são possíveis de adoção: transporte público, área degradada; aproveitamento do terreno; implantação em terreno sem valor ecológico significativo e valor ecológico do terreno, no que concerne à manutenção das características de valor ecológico com acompanhamento profissional.

b) Projeto

O projeto do empreendimento A não interfere nas condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vistas panorâmicas à vizinhança e, por se tratar de unidade habitacional entregue em lote, o percentual de área permeável atinge 74,14%, o que também assegura espaço privativo ao ar livre para ocupantes da habitação. Esses fatores contribuíram para o índice de atendimento a requisitos obtivesse resultado de 25% (Quadro 16).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Paisagismo	Arborização	2.1	Não	Possível	Inviabilidade Econômica
	Área permeável	2.4	Sim	Possível	
	SRI	2.5	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Lazer	Lazer	2.2	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Projeto Bioclimático	NBR15220	2.3	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Dimensão de Esquadrias	2.9	Não	Possível	Outros
Topografia	Topografia	2.6	Não	Possível	Inviabilidade Econômica
Dimensões padrão	Dimensões padrão	2.7	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Impacto na	Impacto na	2.8	Sim	Possível	

vizinhança	vizinhança				
Trabalho/lazer em casa	Escritório	2.10	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Espaço ao ar livre	2.11	Sim	Possível	
Transporte Alternativo	Bicicletário	2.12	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Estacionamento e Vans	2.13	-	Possível	
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					25%

Quadro 16 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Projeto

Todavia, em função da inviabilidade econômica, o projeto não apresenta espaços para elementos paisagísticos (áreas comuns, praças) e não contempla equipamentos de lazer, assim como não há estratégias de minimização de transporte individual ou fomento ao transporte alternativo com ciclovias.

As edificações, erigidas sobre a fundação tipo radier³⁸, tornam necessárias movimentações de terra para garantir plano de implantação e a opção pela pavimentação asfáltica, eleva a capacidade de absorção de calor das superfícies impermeabilizadas.

As unidades habitacionais do empreendimento A não atendem às orientações da NBR15220:2005 para Zona Bioclimática 8, haja vista que as paredes de concreto moldado in loco com espessura, abaixo de 10cm de espessura têm $U < 3,70 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ e a cobertura em fibrocimento, sem forro, apresenta $U = 4,6070 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ e $\alpha = 0,8$ (escurecem com o tempo) (FURNAS, 2007, p.20). Também não é possível considerar que há ventilação cruzada permanente, pois a área de abertura das esquadrias, que alcançam menos de 6% da área do piso, não atende a norma supracitada, tampouco a norma de Desempenho NBR15575:2008.

Com relação à orientação solar, o projeto do empreendimento A não está adequado, pois não garante que os cômodos de permanência prolongada (salas/dormitórios) não estejam voltados para a face oeste; ou que haja o sombreamento das fachadas caso existam cômodos voltados para oeste.

Em relação ao empreendimento B, o projeto apresenta elementos paisagísticos (elaborados com espécies exóticas que precisaram ser trocadas), embora não seja possível aferir efetiva melhoria do desempenho térmico e contempla equipamentos de lazer acima da proporção solicitada. Houve

³⁸ Radier - fundação rasa que funciona como uma laje contínua de concreto armado.

movimentações de terra, aproveitadas no próprio terreno e as dimensões foram padronizadas para evitar desperdício de material. Esses fatores concorreram para o alcance de 47% do Índice de atendimento aos requisitos do tema (Quadro 17).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Paisagismo	Arborização	2.1	Sim	Possível	
	Área permeável	2.4	Não	Possível	
	SRI	2.5	Não	Difícil	Falta de Fornecedores
Lazer	Lazer	2.2	Sim	Possível	
Projeto Bioclimático	NBR15220	2.3	Não	Difícil	Desconhecimento técnico
	Dimensão de Esquadrias	2.9	Sim	Possível	
Topografia	Topografia	2.6	Não	Possível	Inviabilidade econômica
Dimensões padrão	Dimensões padrão	2.7	Sim	Possível	
Impacto na vizinhança	Impacto na vizinhança	2.8	Sim	Possível	
Trabalho/lazer em casa	Escritório	2.10	Sim	Possível	
	Espaço ao ar livre	2.11	Não	Difícil	Inviabilidade econômica
Transporte Alternativo	Bicicletário	2.12	Não	Possível	Inviabilidade econômica
	Estacionamento e Vans	2.13	Não	Possível	Exigência do consumidor contrária
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					47%

Quadro 17 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Projeto

Os índices de permeabilidade só são atingidos considerando todo o complexo do empreendimento, que reúne outros três condomínios similares. Considerando os condomínios isoladamente, os índices ficam abaixo do solicitado (2064,68m² de 41.293,62m²). Havia a previsão de colocação de pavimentos intertravados com malha aberta, mas devido à indisponibilidade do fornecedor, foi utilizada pavimentação asfáltica.

Os blocos de apartamentos atendem parcialmente às orientações da NBR15220:2005. para Zona Bioclimática 8, quanto as paredes, que, conforme FURNAS (2007, p.19), se feitas em concreto moldado in loco com espessura de 10cm, apresentam $\alpha=0,30$ e $U=3,70W/m^2 \cdot ^\circ C$.

Não foi possível aferir se a cobertura estava em conformidade, dada a indisponibilidade de dados sobre a transmitância da especificação utilizada (telha de barro com laje em concreto com espessura de 12 cm). Entretanto, o projeto sofreu adaptações solicitadas pela Caixa Econômica para atender ao SINAT, sendo considerado, dessa forma, de acordo.

As esquadrias garantem área de abertura de aproximadamente 11%, o que está abaixo do solicitado pela certificação Selo Azul da Caixa (12,5%) e o projeto não assegura orientação solar adequada, pois há cômodos de permanência prolongada (salas/dormitórios) para a face oeste sem sombreamento das fachadas brises, varandas, beirais ou outros recursos.

O projeto não contempla estratégias de minimização de transporte individual ou alternativo (bicicletários ou ciclovias) e oferece número de vagas de estacionamento acima da exigência legal.

Não há requisitos impossíveis de serem aplicados neste tema. Entre os que são de difícil adoção estão: as estratégias para mitigação das ilhas de calor com pavimentação com alto SRI e o atendimento a NBR15220:2005, devido a inviabilidade econômica e desconhecimento técnico. Os demais itens foram citados como possíveis em um ou outro empreendimento.

c) Energia

No empreendimento A, que teve desempenho de 17% (Quadro 18), há medidores individuais e iluminação externa apenas requerida por segurança e conforto. O responsável técnico pelo setor de engenharia desconhecia o processo de comissionamento do sistema de energia e, portanto, ele não é implementado. As unidades não são entregues com lâmpadas de baixo consumo e potência adequada e não há simulação computacional de energia, para demonstrar que a casa projetada tem desempenho superior às edificações tradicionais em termos de eficiência energética (10% de redução). Os itens 3.2 e 3.7 foram desconsiderados por não serem aplicáveis ao empreendimento.

SubTemas	Requisitos	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Comissionamento dos Sistemas de Energia	Comissionamento dos Sistemas de Energia	3.1	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
Mecanismos Economizadores	Lâmpadas eficientes em UH	3.3	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Iluminação externa	3.8	Sim	Possível	
Controle e Monitoramento	Medidores individuais	3.4	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Display de monitoramento	3.5	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Simulação para	Simulação para Eficiência	3.9	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica

SubTemas	Requisitos	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Eficiência Aquecimento de água por fonte alternativa	Aquecimento solar de água	3.11	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Aquecimento a gás de água	3.12		Impossível	Falta de fornecedores
Energia renovável / verde	Geração de energia no local	3.10	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Consumo energia zero carbono	3.13	Não	Difícil	Falta de fornecedores
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					17%

Quadro 18 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Energia

O empreendimento B, por sua vez, atingiu o percentual de 29% (Quadro 18), por não possuir sistema de geração e conservação de energia através de fontes alternativas, tais como painéis fotovoltaicos; não utilizar formas alternativas de aquecimento de água, assim como não prever de utilização de fontes de energia verdes, oriundas de fontes renováveis, ou zero carbono. O item 3.7 foi desconsiderado por não ser aplicável ao empreendimento.

SubTemas	Requisitos	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Comissionamento dos Sistemas de Energia	Comissionamento dos Sistemas de Energia	3.1	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico/ Falta de fornecedores
Mecanismos Economizadores	Sensores, minuterias em área comum	3.2	Sim	Possível	
	Lâmpadas eficientes em UH	3.3	Não	Possível	Prática não disseminada
	Iluminação externa	3.8	Sim	Possível	
Controle e Monitoramento	Medidores individuais	3.4	Sim	Possível	
	Display de monitoramento	3.5	Não	Impossível	Outros
Simulação para Eficiência	Simulação para Eficiência	3.9	Não	Difícil	Prática não disseminada
Aquecimento de água por fonte alternativa	Aquecimento solar de água	3.11	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
	Aquecimento a gás de água	3.12		Difícil	Prática não disseminada
Energia renovável / verde	Geração de energia no local	3.10	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
	Consumo energia zero carbono	3.13	Não	Difícil	Prática não disseminada
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					29%

Quadro 19 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Energia

No empreendimento B, foram adotados sensores de presença em áreas comuns, medidores individuais e uma iluminação externa apenas requerida por segurança e conforto.

O responsável técnico, de igual forma ao empreendimento A, desconhecia o processo de comissionamento. Além disso, lâmpadas de baixo consumo e potência adequada não são entregues na unidade habitacional e não há mecanismos para que o consumo do condomínio seja acompanhado (display).

Não foi realizado estudo de eficiência energética com Simulação Computacional e a unidade foi projetada prevendo a demanda de 1,06KVA, acima do estabelecido pelo RTD 027 – CODI³⁹, para um apartamento de 42m²(1KVA), e não há dispositivos economizadores que garantam uma diminuição de 10%, (performance mínima de energia para edifícios novos) o que levaria a demanda para 0,9KVA. Também não foi prevista a utilização de qualquer fonte de energia alternativa, verde ou zero carbono no empreendimento B.

Essa temática tem um forte componente tecnológico relacionado, o que talvez seja a causa da difícil aplicabilidade de cinco requisitos, quais sejam: comissionamento de energia; utilização de displays de monitoramento em tempo real; simulação computacional para eficiência energética; utilização de fontes alternativas; aquecedores solares ou a gás; e uso de energia verde. A não adoção destes itens foi relacionada a não disseminação da prática no mercado e da suposta inviabilidade econômica dos mesmos.

d) Água

O empreendimento A possui sistema de medição individualizada de água. As águas servidas são tratadas em estação de tratamento no local e encaminhadas a corpo receptor. Não há controle de expansões do sistema (construções de novas banheiros, caixas, fossas, etc.), de forma que as respostas que levaram a um desempenho de 23% (Quadro 20) no tema são relativas ao momento da entrega da unidade habitacional ao beneficiário do programa.

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Controle e Monitoramento	Controle e Monitoramento	4.1	Sim	Possível	
Mecanismos Economizadores	Bacia sanitaria duplo acionamento	4.2	Não	Possível	Inviabilidade Econômica

³⁹ Recomendação técnica de distribuição 027 "Critério para Cálculo de Demanda em Edifícios residenciais de uso coletivo" do CODI (Comitê de distribuição, hoje ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica). Fonte: <http://celgd.celg.com.br/arquivos/dadosTecnicos/comunicadosTecnicos/CT01-07.pdf>, acesso em 03 de março de 2013.

	Consumo < 120l/d	4.3	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Arejadores em lavatórios	4.4	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Registro regulador de vazão	4.5	Não	Possível	Prática não disseminada
Fontes alternativas	Água Pluvial	4.6	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Água pluvial para irrigação	4.7	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Paisagismo Eficiente	Paisagismo Eficiente	4.8	-	-	Não aplicável
Tratamento de água	Tratamento de água	4.9	Sim	Possível	
Drenagem de águas pluviais	Reservatório e drenagem urbana	4.10	Não	-	Prática não disseminada
	Reservatório e infiltração	4.11	Não	-	Prática não disseminada
	Plano de Gerenciamento de água de tempestades	4.12	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Plano de Gerenc. c/ tratamento de sólidos em suspensão	4.13	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					25%

Quadro 20 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Água

A unidade habitacional do empreendimento A não possui registro regulador de vazão em pontos de utilização do empreendimento, tais como chuveiro, torneiras de lavatório e de pia, nem mecanismos economizadores como bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento (3/6l) ou torneiras com arejadores. O consumo estimado é superior a 120l/dia por pessoa, 162,50l/dia.

O empreendimento A não possui sistema de aproveitamento de águas pluviais e não há reservatório de retenção de águas pluviais com sistema para infiltração natural da água. Também não foi declarada existência de plano de gerenciamento de águas de tempestades com estratégias para controle e prevenção de quantidades e velocidades excessivas da corrente de água; ou quaisquer outras tratativas de minimização de impacto decorrente do volume gerado pela área impermeabilizada no local.

Há, na unidade habitacional do empreendimento B, registros reguladores de vazão em pontos de utilização, tais como chuveiro, torneiras de lavatório e de pia e

suas águas servidas são tratadas localmente e encaminhadas ao corpo receptor (igarapé). Há também direcionamento próprio do sistema de drenagem de água pluviais, dotado de dissipadores de energia e escalonamento de talude para diminuir velocidade das águas que chegam ao corpo receptor, sendo o desempenho geral no tema 24% (Quadro 21).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Controle e Monitoramento	Controle e Monitoramento	4.1	Não	Possível	
Mecanismos Economizadores	Bacia sanitaria duplo acionamento	4.2	Não	Possível	Prática não disseminada
	Consumo < 120l/d	4.3	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Arejadores em lavatories	4.4	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Registro regulador de vazão	4.5	Sim	Possível	Prática não disseminada
Fontes alternativas	Água Pluvial	4.6	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Água pluvial para irrigação	4.7	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Paisagismo Eficiente	Paisagismo Eficiente	4.8	Não	-	-
Tratamento de água	Tratamento de água	4.9	Sim	Possível	
Drenagem de águas pluviais	Reservatório e drenagem urbana	4.10	-	-	Não aplicável
	Reservatório e infiltração	4.11	Sim	-	Prática não disseminada
	Plano de Gerenciamento de água de tempestades	4.12	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Plano de Gerenc. c/ tratamento de sólidos em suspensão	4.13	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					24%

Quadro 21- Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Água

Todavia, o empreendimento B não possui sistema de medição individualizada de água, tendo poço como forma de abastecimento (entregue posteriormente a gestão da concessionária); assim como não foram utilizados mecanismos economizadores, levando previsão de utilização de 150l/dia por pessoa, maior que o desempenho mínimo estabelecido na avaliação de 120 l/p/dia.

O empreendimento B também não realiza o aproveitamento de águas pluviais e não promove a infiltração natural da água de chuva, ou a remoção dos sólidos em suspensão antes de encaminhar ao corpo receptor.

Na temática água também não há itens impossíveis de serem observados, mas identificou-se que os requisitos relativos a previsão de redução de consumo, aproveitamento de água pluviais e incorporação de práticas de tratamento e destinação para águas de drenagem são de difícil incorporação, notadamente devido ao desconhecimento técnico e custo do investimento.

e) Materiais

Durante a obra, foram utilizadas formas e escoras reutilizáveis no empreendimento A. O construtor declarou utilizar CPIII ou CPIV, embora não seja possível encontrar tal produto no comércio local, com controle de umidade e dosagem em massa, conforme norma aplicável, o que concorreu para o alcance de 27% do índice de atendimento a requisitos (Quadro 22).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Qualidade e Durabilidade	Inclusão no PBQP-H	5.1	Não	Possível	Inviabilidade Econômica
	Aprovação no SINAT	5.3	Não	Possível	Desconhecimento Técnico
	Fachada vida útil >15 anos	5.8	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Formas reutilizáveis	Formas reutilizáveis	5.2	Sim	Possível	-
Madeira Certificada	Madeira Certificada	5.4	Não	Possível	Falta de Fornecedores
Concreto otimizado	NBR 7212	5.5	Sim	Possível	-
	CPIII e CPIV	5.6	Sim	Possível	-
Reutilização RCD	Pavimento com RCD	5.7	Não	Possível	Falta de Fornecedores
	Utilização RCD na obra	5.12	Não	Difícil	Falta de Fornecedores
Origem Responsável	Origem Responsável	5.13	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Materiais regionais	Materiais regionais	5.9	Não	Possível	Outros
Materiais reciclados	Materiais reciclados	5.11	Não	Possível	Falta de Fornecedores
Materiais renováveis	Materiais renováveis	5.10	Não	Impossível	Outros
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					27%

Quadro 22 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para tema Materiais

Entretanto, o empreendimento A não adota sistemas construtivos de componentes industrializados com aprovação do SINAT e não utiliza apenas produtos fabricados por empresas do PBQP-H. Não foram declarados, também, a adoção de pavimento que utilize agregados produzidos pela reciclagem de resíduos de construção e demolição e o emprego sistema de revestimento de fachada com vida útil esperada superior a 15 anos.

Não há compromisso no empreendimento A de utilizar: materiais e produtos renováveis; madeira plantada de espécies exóticas ou madeira certificada; materiais de construção que tenham sido produzidos em um raio máximo de 800km; material com conteúdo reciclado; materiais de demolição ou restaurados; ou materiais de origem responsável comprovada.

A empresa responsável pelo empreendimento B utiliza apenas produtos fabricados por empresas classificadas como “qualificadas” no PBQP-H e adota sistema construtivo aprovado pelo SINAT, além de utilizar formas reutilizáveis, usinar o concreto conforme normativa aplicável e aproveitar resíduos de construção e demolição na pavimentação.

Há compromisso empresarial de uso de madeira plantada de espécies exóticas ou madeira certificada, com DOFs armazenados no local da obra e compra de materiais regionais evidenciada. O atendimento de tais requisitos levou ao desempenho de 67% no tema (Quadro 23).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Qualidade e Durabilidade	Inclusão no PBQP-H	5.1	Sim	Possível	
	Aprovação no SINAT	5.3	Sim	Possível	
	Fachada vida útil >15 anos	5.8	Sim	Possível	
Formas reutilizáveis	Formas reutilizáveis	5.2	Sim	Possível	
Madeira Certificada	Madeira Certificada	5.4	Sim	Possível	
Concreto otimizado	NBR 7212	5.5	Sim	Possível	
	CPIII e CPIV	5.6	Não	Impossível	Falta de Fornecedores
Reutilização RCD	Pavimento com RCD	5.7	Sim	Possível	
	Utilização RCD na obra	5.12	Não	Possível	Prática não disseminada
Origem Responsável	Origem Responsável	5.13	Não	Difícil	Falta de Fornecedores
Materiais regionais	Materiais regionais	5.9	Sim	Possível	

Materiais reciclados	Materiais reciclados	5.11	Não	Difícil	Falta de Fornecedores
Materiais renováveis	Materiais renováveis	5.10	Não	Impossível	Outros – Depende projeto
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					67%

Quadro 23 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para tema Materiais

Não há, entretanto, prática de incorporar materiais e produtos rapidamente renováveis, material com conteúdo reciclado ou materiais de demolição no empreendimento B. De igual forma, não há compromisso e prática de utilizar materiais de origem comprovada, de forma a atingir, pelo menos 80% do material avaliado.

Há uma diferença significativa na aplicabilidade dos requisitos dessa temática. Entretanto, apenas a incorporação de materiais de rápida renovação figura como impossível. Possivelmente devido ao fato que ambos os empreendimentos trabalham com concreto moldado *in loco*. De difícil aplicação aparece a adoção de critério de verificação de origem dos materiais, seja por fatores econômicos, seja falta de cultura relacionada a esta questão.

f) Resíduos

O empreendimento A não atende a nenhum critério desta temática, ou seja, 0% de atendimento aos requisitos (Quadro 24), incluindo a questão do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, que já figura como requisito legal, mas não era fiscalizado à época da implantação da obra.

SubTemas / Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Coleta seletiva	6.1	Não	Possível	Prática não disseminada
Resíduos da Const Civil	6.2	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Compostagem	6.3	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos				0%

Quadro 24 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Resíduos

O empreendimento B, por sua vez, possui um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra e mantém disponíveis os documentos de comprovação de destinação adequada dos resíduos gerados, atingindo 40% do tema (Quadro 25).

SubTemas / Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Coleta seletiva	6.1	Não	Possível	Prática não disseminada
Resíduos da Const Civil	6.2	Sim	Possível	-
Compostagem	6.3	Não	Difícil	Prática não disseminada
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos				40%

Quadro 25- Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Resíduos

Entretanto, o empreendimento B também não contempla em projeto local adequado para coleta, seleção e armazenamento de material reciclável ou instalações de compostagem.

A única prática de difícil adoção é a inclusão de estrutura que permita a compostagem. As demais são possíveis, sendo que a não previsão de área para coleta seletiva carece de justificativa por parte dos projetistas, que ainda não incorporavam tal item no programa de necessidades a serem atendidas pelo projeto.

g) Emissões Atmosféricas

Sobre a temática, não há tratativas no empreendimento A, pois o projeto não contempla sistema de refrigeração ou combate ao incêndio e não há qualquer estimativa relacionada às emissões do CO², dado que a equipe técnica desconhecia a possibilidade de realização de tal cálculo para um empreendimento da construção civil (Quadro 26).

SubTemas / Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
SDOs Refrigeração	7.1	Não	-	Não aplicável
Emissões de CO ₂	7.2	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
SDOs Comb. Incêndio	7.3	Não		Não aplicável
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos				0%

Quadro 26 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Emissões Atmosféricas

O projeto do empreendimento B também não contempla sistema de refrigeração, que fica a cargo do proprietário. Não foi possível informar se na seleção dos extintores do sistema de combate a incêndio a presença de Halons foi considerada (Quadro 27).

SubTemas / Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
SDOs Refrigeração	7.1	Não	-	Não aplicável
Emissões de CO ₂	7.2	Não	Difícil	Falta de Fornecedores
SDOs Comb. Incêndio	7.3	Não		Não soube informar
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos				0%

Quadro 27- Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Emissões Atmosféricas

Não foram realizadas estimativas ou inventário de emissões de CO², e a equipe técnica desconhecia profissionais capacitados ou qual a utilidade do cálculo.

O inventário de emissões de carbono foi considerado de difícil aplicabilidade dado o desconhecimento técnico associado à ausência de fornecedores. Os demais itens foram considerados não aplicáveis ao tipo de empreendimento.

h) Gestão e Sociedade

O empreendimento A possui atividade informativa com foco ambiental voltado para os moradores, adota ações de desenvolvimento ou capacitação dos moradores para a gestão do empreendimento (condomínial ou em associações), e possui abordagem para mitigação de riscos sociais, todos conduzidos pela equipe de assistentes sociais do órgão estadual, o que contribuiu para o alcance de 39% de desempenho no tema (Quadro 28).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Planos e controles Obra	Controle de Sedimentação e Erosão	8.1	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
	Monitoramento e relatório	8.6	Não	Possível	Desconhecimento Técnico
Educação - trabalhador	Gestao de Resíduos	8.2	Não	Possível	Inviabilidade Econômica
	Itens Sustentabilidade	8.3	Não	Possível	Inviabilidade Econômica
	Desenv. pessoal	8.8	Sim	Possível	-
	Capacitação profissional	8.9	Sim	Possível	-
Educação - proprietário	Manual do Proprietário	8.4	Sim	Possível	-
	Educação ambiental	8.12	Sim	Possível	-
	Gestão do Empreend.	8.13	Sim	Possível	-
Práticas socioamb.	Práticas socioambientais	8.5	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
Segurança	Segurança	8.7	Não	Difícil	Inviabilidade Econômica
Mão de obra local	Mão de obra local	8.10	Não	Difícil	Prática não disseminada
Participação população-alvo	Participação população- alvo	8.11	Não	Possível	Prática não disseminada
Mitigação Riscos Sociais	Mitigação Riscos Sociais	8.14	Sim	Possível	-
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					39%

Quadro 28 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Gestão e Sociedade

Para os trabalhadores, há exigência que a empresa ganhadora da licitação do empreendimento A possua plano de desenvolvimento pessoal e capacitação profissional, mas não há temas voltados a educação ambiental ou sustentabilidade.

Durante a obra do empreendimento A, todavia, os controles e monitoramentos ainda não estão instituídos como prática e a empresa responsável

não assumiu compromisso de atender melhores práticas de responsabilidade socioambiental, como por exemplo; a determinação de um número de vagas para contratação de trabalhadores originários da população local.

A questão da segurança não foi abordada por especialistas como parte do projeto. A equipe de assistentes sociais acompanha as famílias inscritas, mas não há promoção do envolvimento dos moradores com o empreendimento anterior à entrega, ou a participação nas discussões para elaboração do projeto.

Nesse tema, o empreendimento B já apresenta várias iniciativas que levaram a um índice de 67% (Quadro 29). São exemplos: plano educativo sobre a gestão de resíduos de construção e demolição para os trabalhadores (empregados da empresa construtora e das subcontratadas) e atividades educativas com foco socioambiental, para os empregados. Além disso, há plano de desenvolvimento pessoal e capacitação profissional.

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Planos e controles Obra	Controle de Sedimentação e Erosão	8.1	Não	Difícil	Desconhecimento Técnico
	Monitoramento e relatório	8.6	Sim	Possível	-
Educação – trabalhador	Gestao de Resíduos	8.2	Sim	Possível	-
	Itens de Sustentabilidade	8.3	Sim	Possível	-
	Desenv. Pessoal	8.8	Sim	Possível	-
	Capacitação profissional	8.9	Sim	Possível	-
Educação - proprietário	Manual do Proprietário	8.4	Sim	Possível	-
	Educação ambiental	8.12	Sim	Possível	-
	Gestão do Empreend.	8.13	Sim	Possível	-
Práticas socioamb.	Práticas socioambientais	8.5	Não	Difícil	Outros – Política Empresa
Segurança	Segurança	8.7	Não	Impossível	Falta de Fornecedores
Mão de obra local	Mão de obra local	8.10	Não	Difícil	Outros
Participação população-alvo	Participação população- alvo	8.11	Sim	Possível	-
Mitigação Riscos Sociais	Mitigação Riscos Sociais	8.14	Não	Impossível	Inviabilidade Econômica
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					67%

Quadro 29 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Gestão e Sociedade

Também há a prática de fornecer o Manual do proprietário, assim como desenvolver ações de educação ambiental e capacitação dos moradores para a gestão condominial no empreendimento B. Futuros moradores visitam a obra antes da entrega e participam de pesquisas que interferem na condução do projeto.

O empreendimento B também possui procedimentos de monitoramento, emissão de relatório e estabelecimento de metas, durante a obra, sem contemplar plano de controle de sedimentação e erosão ou similar.

Não há compromisso formal de atender melhores práticas de responsabilidade socioambiental, de acordo com programas de Certificação Nacionais ou Locais e a questão da segurança não foi abordada por escritórios especializados.

A prática de manter vagas para a população local foi descontinuada no empreendimento B, dado o índice de absenteísmo dos trabalhadores do bairro e o não há ações voltadas para mitigação dos riscos sociais associados ao empreendimento.

Nessa categoria, o plano de controle de erosão e sedimentação, a certificação socioambiental, o emprego de mão-de-obra local, a assessoria de segurança foram considerados difíceis. A questão da mitigação dos riscos sociais foi abordada como possível para o ente governamental e impossível para a empresa privada, que relaciona a obrigação ao governo. A maior parte, nove itens, tem aplicação viável.

i) Saúde e Bem Estar

No entorno do empreendimento A não há fatores prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores, item fundamental para o tema, que apresentou desempenho de 25% (Quadro 30).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Fatores Ext.Prejudiciais	Fatores Ext.Prejudiciais	9.1	Sim	Possível	
CO2 e FTA	Monitoramento de CO ²	9.4	-	-I	Não aplicável
	Área para fumantes	9.2	Não	Difícil	Inviabilidade Técnica
Acessibilidade	Acessibilidade	9.3	Não	Possível	Prática não disseminada
Baixa toxicidade	Tintas	9.5	Não	Possível	Desconhecimento

					Técnico
	Adesivos e selantes	9.6	Não	Possível	Desconhecimento Técnico
	Tapetes, carpetes e tecidos	9.7	-	-	Não aplicável
	Compensados e produtos de fibras	9.9	-	-	Não aplicável
Contenção de Poeira	Contenção de Poeira	9.8	Não	Difícil	Inviabilidade Técnica
Conforto Térmico	Pesquisa pós ocupação	9.10	Não	Difícil	Inviabilidade Técnica
	Ventilação Natural / Conforto Térmico	9.11	Não	-	-
Conforto Acústico	Conforto Acústico	9.12	Não	-	-
Conforto Lumínico	Conforto Lumínico	9.13	Sim	-	-
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					25%

Quadro 30- Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento A para o tema Saúde e Bem Estar

A coleta de indicadores desempenho lumínico registrou uma iluminação natural média de 854 Lux interna atendendo a referência: NBR15575-4:2008, no item 13.2.1, que determina um mínimo 60 lux (Quadro 31).

	Medição 01	Medição 02	Medição 03	Média
Registro do Luxímetro	854	837	724	805

Quadro 31- Registros de Lux do Empreendimento A

Com relação ao desempenho térmico, a norma NBR15575 não estabelece critério de avaliação para o inverno nas zonas bioclimáticas 6,7,8. Entretanto, considerando as variações de temperatura máxima e mínima, mesmo durante os dias de inverno, e considerando as zonas de conforto para o homem, adotamos, nessa avaliação, os índices aplicáveis também ao período de verão. Assim, o desempenho mínimo esperado seria que a temperatura interna fosse menor ou igual à temperatura externa⁴⁰. Para o empreendimento A essa condição é atendida em parte da medição, de dezoito a dez horas da manhã, conforme Gráfico 4, .

⁴⁰ Temperaturas externas coletadas na base de dados do INMET – Estação A101- Manaus

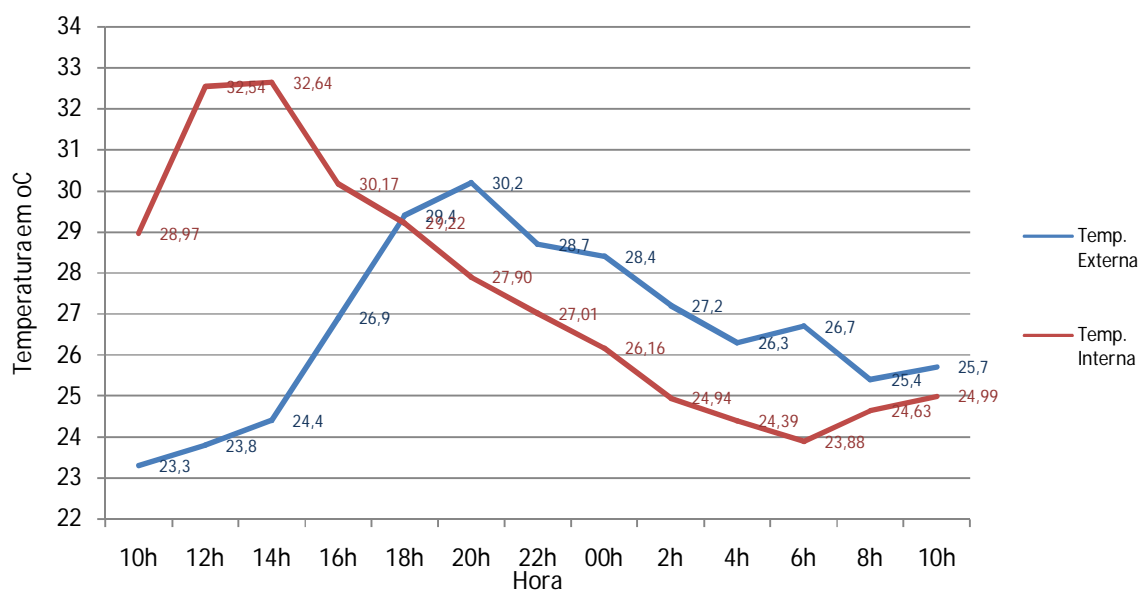


Gráfico 4 - Variação de Temperatura Interna versus Externa do Empreendimento A

Não há plano de realização de pesquisa sobre conforto térmico, com os usuários, pós-ocupação. A ventilação natural também foi observada, e os índices por cômodos ficaram abaixo do solicitado pela norma NBR15775 (15%) e o Guia do Selo Azul da Caixa (12,5%). As esquadrias apresentam área de abertura correspondente a 5.92% (estar/cozinha) e 5.56% (quarto) no empreendimento A.

Ainda sobre empreendimento A, foi projetado considerando a acessibilidade e não se adota mecanismo de monitoramento dos níveis de CO₂, para assegurar a qualidade do ar interno e também não há barreiras de contenção de poeira nas entradas. Durante a obra, não há garantia de que tintas, adesivos, selantes e impermeabilizantes utilizados sejam de baixa toxicidade.

Sobre o desempenho acústico do empreendimento A, está estabelecido como aceitáveis níveis externos abaixo de 50dB ou 55dB para áreas residenciais ou residenciais mistas (NBR 10151:2000; NBR10152:1987). Entretanto, o desempenho acústico de isolamento estabelecido pela NBR 15575-4 é maior ou igual a 20dB e as medições demonstram que o valor médio de redução aferido é de 8,4 dB (Quadro 33).

Registro do Decibelímetro	Medição 01	Medição 02	Medição 03	Média
Externos	51,3	47,1	53,6	50,66
Internos	38,9	44,6	43,3	42,26
Isolamento Acústico				8,4

Quadro 32- Registros de Medições do Decibelímetro do Empreendimento A

Com relação ao empreendimento B, fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores não são observados no entorno e o empreendimento adota as recomendações da NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, que contribuiu para o desempenho de 54% no tema (Quadro 33).

SubTemas	Requisito	Pergunta	Atendimento	Aplicabilidade	Motivo da não adoção
Fatores Ext.Prejudiciais	Fatores Ext.Prejudiciais	9.1	Sim	Possível	-
CO2 e FTA	Monitoramento de CO ²	9.4	-	-	Não aplicável
	Área para fumantes	9.2	Não	Impossível	Falta de Fornecedores
Acessibilidade	Acessibilidade	9.3	Sim	Possível	-
Baixa toxicidade	Tintas	9.5	Sim	Possível	-
	Adesivos e selantes	9.6	Sim	Possível	-
	Tapetes, carpetes e tecidos	9.7	-	-	Não aplicável
	Compensados e produtos de fibras	9.9	Não	Difícil	Falta de Fornecedores
Contenção de Poeira	Contenção de Poeira	9.8	Não	Possível	Outros – Depende do Projeto
Conforto Térmico	Pesquisa pós ocupação	9.10	Não	Possível	Falta exigência do consumidor
	Ventilação Natural / Conforto Térmico	9.11	Não	-	-
Conforto Acústico	Conforto Acústico	9.12	Não	-	-
Conforto Lumínico	Conforto Lumínico	9.13	Sim	-	-
Desempenho no Tema – Índice de Atendimento aos Requisitos					54%

Quadro 33 - Síntese dos requisitos avaliados em relação ao Empreendimento B para o tema Saúde e Bem Estar

A toxicidade dos produtos químicos utilizados é avaliada e 100% das tintas, adesivos, selantes e impermeabilizantes adquiridos são de baixa toxicidade.

Com relação à ventilação natural, os índices de abertura ficaram abaixo do solicitado pelo Guia do Selo Azul da Caixa (12,5%), com os seguintes resultados: 10.23% (estar/cozinha); 10.26% (quarto 01) e 10.46% (quarto 02).

Sobre conforto térmico, considerando o mesmo padrão de avaliação, apenas durante cinco horas a temperatura interna fica inferior à externa (Gráfico 5), indicando a necessidade de utilização de resfriamento mecânico para permanência

na unidade. Não há planos de realização de pesquisa sobre conforto térmico, com os usuários, pós-ocupação.

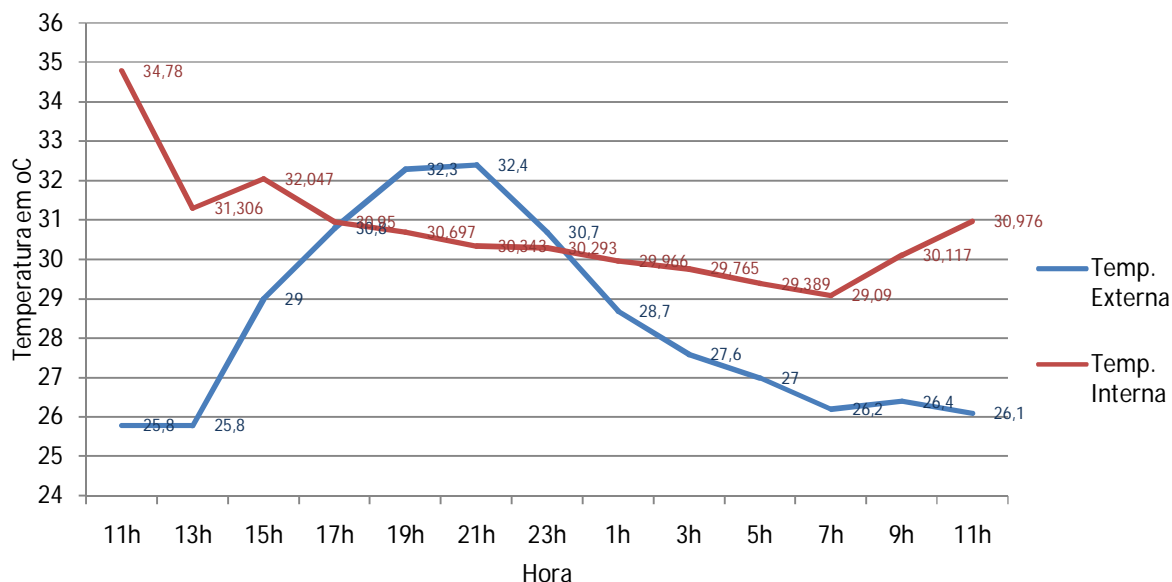


Gráfico 5- Variação de Temperatura Interna versus Externa do Empreendimento B

A incidência de luz natural é satisfatória, com registro de 1214 Lux, devido ao dimensionamento das áreas envidraçadas nas esquadrias (Quadro 34).

	Medição 01	Medição 02	Medição 03	Média
Registro do Luxímetro	1417	1230	994	1214

Quadro 34- Registros de Lux do Empreendimento B

O desempenho acústico do empreendimento B, demonstrou um isolamento da ordem de 7,2dB. Embora insatisfatório no ponto de vista da norma de Desempenho, os valores, dada a localização, ficam em acordo com as normas NBR 10151:2000 e NBR10152:1987, que estabelecem para área externa os valores de 50dB a 55dB (residencial ou residencial mista) e para níveis internos de dormitórios e estar, de 35 a 45dB e de 40 a 50dB, respectivamente (Quadro 35).

Registro do Decibelímetro	Medição 01	Medição 02	Medição 03	Média
Externos	47,1	44,7	44,8	45,53
Internos	39,6	38,1	37,7	38,46
Isolamento Acústico				7,07

Quadro 35 - Registros de Medições do Decibelímetro do Empreendimento B

A qualidade do ar interno é uma questão pendente, pois não se adota mecanismo de monitoramento dos níveis de CO² ou barreiras de contenção de poeira nas entradas no empreendimento B.

Nesta categoria, os itens de conforto térmico, lumínico e acústico não foram objetivo de questionamento sobre aplicabilidade, por ser considerado que os itens tem aplicação compulsória, mediante a norma 15775:2008. O desempenho dos sistemas construtivos é desconhecido por ambas às equipes técnicas, mesmo considerando apenas as referências bibliográficas no tema. Com relação aos demais itens, são de difícil aplicação: o monitoramento de CO² e a aquisição de compensados ou produtos sem adição de uréia-formaldeído.

3.4.2.1. Síntese - Índice de Atendimento a Requisitos

Os resultados do desempenho para os empreendimentos avaliados por tema, estão demonstrados no Gráfico 6:

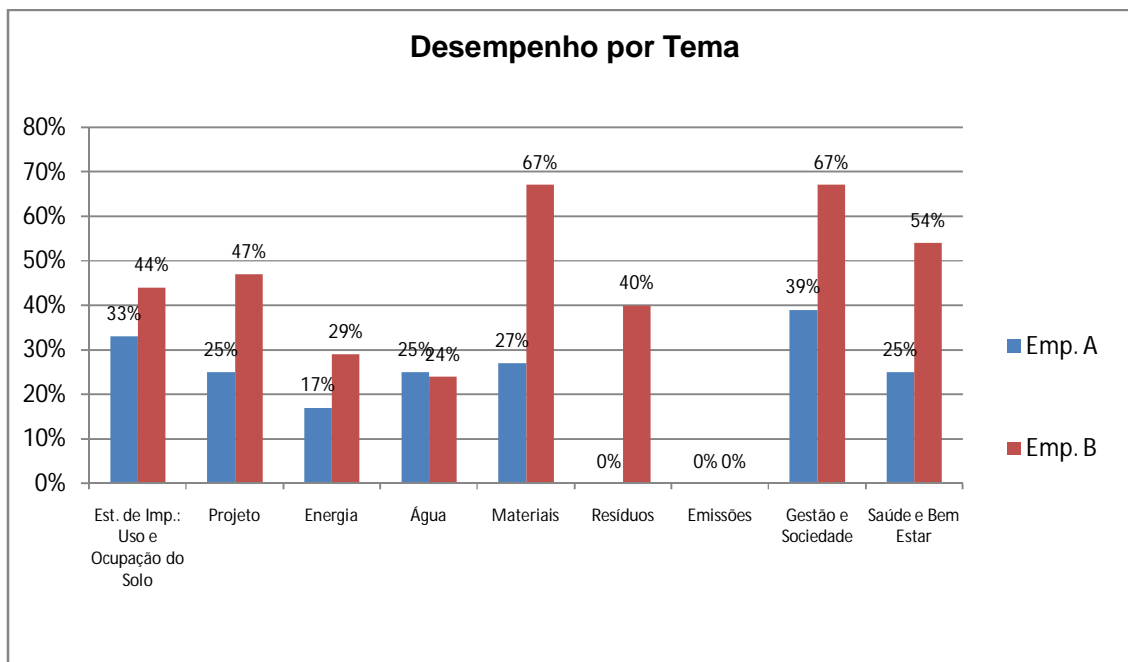


Gráfico 6 - Índices de Atendimento aos Requisitos por Temas

É possível observar que os melhores desempenhos estão relacionados ao tema Gestão e Sociedade, o que indica coerência com a Agenda Marrom da Construção Sustentável já discutida. Por sua vez, temas que possuem uma forte dimensão tecnológica apresentam menores desempenhos, como emissões atmosféricas, energia e resíduos, com destaque para o empreendimento A.

A situação do tema resíduos merece uma particular atenção, pois trata-se de tema regulamentado, cujo não cumprimento por parte do empreendimento A deixa clara a inobservância da legislação vigente.

De maneira geral, pode-se inferir que a diferença de desempenho se dá devido a dois aspectos principais. O primeiro deles é que as responsabilidades, no caso do empreendimento A estão deslocadas para o vencedor da licitação e os mecanismos de controle são escassos. Algumas exigências figuram no Termo de Referência da licitação, mas não são efetivamente fiscalizados. O empreendimento B cuida do projeto, construção e venda, o que o torna ciente de todas as etapas do processo, que respondem também a certificação de qualidade da empresa.

Finalmente, o empreendimento B, além dos órgãos regulamentadores e da política empresarial, é fiscalizado pela Caixa Econômica e responde por critérios adicionais, cujo atendimento é condição para financiamentos de recursos e liberação para vendas, o que é fator decisivo pra incorporação de práticas positivas identificadas na entrevista.

3.4.2.2. Síntese - Aplicabilidade dos Requisitos

Em relação à aplicabilidade, os diversos requisitos, considerando a situação mais favorável, se apresentam com a seguinte classificação, com respectivos entraves para incorporação (Quadro 26).

Tema	Sub tema	Requisitos	Aplicabilidade	Motivo da Não Adoção		
Uso e Ocupação do Solo	Local de implantação	Local de implantação	1.1	Possível	Inviabilidade econômica; aspectos legais	
	Transporte Público	Transporte Público	1.2	Possível	-	
	Impacto no entorno	Impacto no entorno	1.3	Difícil	Inviabilidade econômica	
	Área Degradada	Área Degradada	1.4	Possível	Inviabilidade econômica	
	Área Contaminada	Área Contaminada	1.5	Impossível	Inviabilidade econômica	
	Vazios urbanos	Vazios urbanos	1.6	Difícil	Falta de fornecedores; Inviabilidade econômica	
	Valor Ecológico do Terreno	Característica naturais terreno	Valor antes e depois	1.7	Possível	-
			Valor depois	1.8	Possível	Falta de fornecedores
	Aproveitamento do terreno	Aproveitamento do terreno	1.9	Possível	-	
Projeto	Paisagismo	Arborização	2.1	Possível	Inviabilidade Econômica	
		Área permeável	2.4	Possível		
		SRI	2.5	Difícil	Inviabilidade Econômica; Falta de Fornecedores	

	Lazer	Lazer	2.2	Possível	Inviabilidade Econômica
	Projeto Bioclimático	NBR15220	2.3	Difícil	Inviabilidade Econômica; Desconhecimento técnico
		Dimensão de Esquadrias	2.9	Possível	Outros
	Topografia	Topografia	2.6	Possível	Inviabilidade Econômica
	Dimensões padrão	Dimensões padrão	2.7	Possível	Inviabilidade Econômica
	Impacto na vizinhança	Impacto na vizinhança	2.8	Possível	
	Trabalho/lazer em casa	Escritório	2.10	Possível	Inviabilidade Econômica
		Espaço ao ar livre	2.11	Possível	Inviabilidade econômica
	Transporte Alternativo	Bicicletário	2.12	Possível	Inviabilidade Econômica
Estacionamento e Vans		2.13	Possível	Exigência do consumidor contrária	
Energia	Comissionamento dos Sist. de Energia	Comissionamento dos Sistemas de Energia	3.1	Difícil	Desconhecimento Técnico/ Falta de fornecedores
	Mecanismos Economizadores	Sensores, minuterias em área comum	3.2	Possível	
		Lâmpadas eficientes em UH	3.3	Possível	Inviabilidade Econômica / Prática não disseminada
		Iluminação externa	3.8	Possível	
	Controle e Monitoramento	Medidores individuais	3.4	Possível	
		Display de monitoramento	3.5	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Simulação para Eficiência	Simulação para Eficiência	3.9	Difícil	Inviabilidade Econômica/ Prática não disseminada
	Aquecimento de água por fonte alternativa	Aquecimento solar de água	3.11	Difícil	Inviabilidade Econômica Falta de fornecedores Desconhecimento Técnico
		Aquecimento a gás de água	3.12	Difícil	Inviabilidade Econômica Falta de fornecedores Prática não disseminada
	Energia renovável / verde	Geração de energia no local	3.10	Difícil	Inviabilidade Econômica/ Desconhecimento Técnico
Consumo energia zero carbono		3.13	Difícil	Falta de fornecedores/ Prática não disseminada	
Água	Controle e Monitoramento	Controle e Monitoramento	4.1	Possível	
	Mecanismos Economizadores	Bacia sanitária duplo acionamento	4.2	Possível	Inviabilidade Econômica / Prática não disseminada
		Consumo < 120l/d	4.3	Difícil	Inviabilidade Econômica / Prática não disseminada
		Arejadores em lavatories	4.4	Possível	Inviabilidade Econômica / Prática não disseminada
		Registro regulador de vazão	4.5	Possível	Prática não disseminada
	Fontes alternativas	Água Pluvial	4.6	Difícil	Inviabilidade Econômica
		Água pluvial para irrigação	4.7	Difícil	Inviabilidade Econômica
	Paisagismo Eficiente	Paisagismo Eficiente	4.8	-	-
	Tratamento de água	Tratamento de água	4.9	Possível	
	Drenagem de águas pluviais	Reservatório e drenagem urbana	4.10	-	Prática não disseminada
Reservatório e infiltração		4.11	Possível	Prática não disseminada	

		Plano de Gerenc. de água de tempestades	4.12	Difícil	Inviabilidade Econômica
		Plano de Gerenc. c/ tratamento	4.13	Difícil	Inviabilidade Econômica / Prática não disseminada
Materiais	Qualidade e Durabilidade	Inclusão no PBQP-H	5.1	Possível	Inviabilidade Econômica
		Aprovação no SINAT	5.3	Possível	Desconhecimento Técnico
		Fachada com vida útil >15 anos	5.8	Possível	Inviabilidade Econômica
	Formas reutilizáveis	Formas reutilizáveis	5.2	Possível	-
	Madeira Certificada	Madeira Certificada	5.4	Possível	Falta de Fornecedores
	Concreto otimizado	NBR 7212	5.5	Possível	-
		CPIII e CPIV	5.6	Possível	Falta de Fornecedores
	Reutilização RCD	Pavimento com RCD	5.7	Possível	Falta de Fornecedores
		Utilização RCD na obra	5.12	Possível	Falta de Fornecedores/ Prática não disseminada
	Origem Responsável	Origem Responsável	5.13	Difícil	Inviabilidade Econômica/ Falta de Fornecedores
	Materiais regionais	Materiais regionais	5.9	Possível	-
	Materiais reciclados	Materiais reciclados	5.11	Possível	Falta de Fornecedores
	Materiais renováveis	Materiais renováveis	5.10	Impossível	Projetos não contemplam
Resíduos	Coleta seletiva	Coleta seletiva	6.1	Possível	Prática não disseminada
	Resíduos da Const Civil	Resíduos da Const Civil	6.2	Possível	Inviabilidade Econômica
	Compostagem	Compostagem	6.3	Difícil	Inviabilidade Econômica/ Prática não disseminada
Emissões Atmosférica	SDOs Refrigeração	SDOs Refrigeração	7.1	-	Não aplicável
	Emissões de CO2	Emissões de CO2	7.2	Difícil	Desconhecimento Técnico / Falta de Fornecedores
	SDOs Comb. Incêndio	SDOs Comb. Incêndio	7.3	-	Não aplicável
Gestão e Sociedade	Planos e controles Obra	Controle de Sed. e Erosão	8.1	Difícil	Desconhecimento Técnico
		Monitoramento e relatório	8.6	Possível	Desconhecimento Técnico
	Educação - trabalhadores	Gestao de Resíduos	8.2	Possível	Inviabilidade Econômica
		Itens de Sustentabilidade	8.3	Possível	Inviabilidade Econômica
		Desenvolvimento pessoal	8.8	Possível	-
		Capacitação profissional	8.9	Possível	-
	Educação - proprietário	Manual do Proprietário	8.4	Possível	-
		Educação ambiental	8.12	Possível	-
		Gestão	8.13	Possível	-
	Práticas socioambientais	Práticas socioambientais	8.5	Difícil	Desconhecimento Técnico/ Política Empresa
	Segurança	Segurança	8.7	Difícil	Inviabilidade Econômica / Falta de Fornecedores
	Mão de obra local	Mão de obra local	8.10	Difícil	Prática não disseminada / Absenteísmo
	Participação população- alvo	Participação população- alvo	8.11	Possível	Prática não disseminada
Mitigação	Mitigação Riscos	8.14	Possível	Inviabilidade Econômica	

	Riscos Sociais	Sociais			
Saúde e Bem Estar	Fatores Ext.Prej.	Fatores Ext. Prejudiciais	9.1	Possível	-
	CO2 e FTA	Área para fumantes	9.2	-I	Não aplicável
		Monitoramento de CO ²	9.4	Difícil	Inviabilidade Econômica / Falta de Fornecedores
	Acessibilidade	Acessibilidade	9.3	Possível	Prática não disseminada
	Baixa toxicidade	Tintas	9.5	Possível	Desconhecimento Técnico
		Adesivos e selantes	9.6	Possível	Desconhecimento Técnico
		Tapetes, carpetes etc	9.7	-	Não aplicável
		Compensados e produtos de fibras	9.9	Difícil	Falta de Fornecedores
	Cont. de Poeira	Contenção de Poeira	9.8	Possível	Inviabilidade Econômica / Projeto
	Conforto Térmico	Pesquisa pós ocupação	9.10	Possível	Inviabilidade Econômica/ Inexigência do consumidor
		Ventilação Natural Conforto Térmico	9.11	Possível	Desconhecimento Técnico
	Conf.Acústico	Conforto Acústico	9.12	Possível	Desconhecimento Técnico
	Conf. Lumínico	Conforto Lumínico	9.13	Possível ⁴¹	Desconhecimento Técnico

Quadro 36 - Dados consolidados da classificação de aplicabilidade por requisito.

De 86 itens avaliados, 59 foram considerados possíveis, 25 difíceis e 2 impossíveis, por um dos participantes da pesquisa. Assim, é possível constatar, a maior parte dos requisitos poderia ter sido adotada nas obras estudadas. A dificuldade de adoção está, majoritariamente, relacionada a aspectos econômicos, seguida de desconhecimento técnico e da falta de fornecedores.

Se grande parte dos itens figura como possível, o que explicaria o desempenho dos empreendimentos nos diversos temas? Nesse sentido é pertinente esclarecer que a aplicação da avaliação permitiu verificar que, fundamentalmente, os requisitos de sustentabilidade parecem não fazer parte da agenda da construção civil para essa categoria de empreendimento, na cidade de Manaus.

Por não fazerem parte, o desconhecimento sobre o que os caracteriza e como alcançá-los é patente. Então, a causa fundamental do desempenho fraco parece ser a ausência de intenção de ser sustentável. Os requisitos alcançados nessa avaliação, assim o foram por uma coincidência destes com interesses econômicos, racionalização de uso de recursos e requisitos legais e regulamentares.

Assim, uma primeira etapa na busca de sustentabilidade no ambiente construído seria a incorporação, como temática do setor, de uma Agenda de Construção Sustentável para Manaus. Agenda essa não para implantar, de

⁴¹ Itens 9.11, 9.12, 9.13, tem aplicabilidade inferida pela pesquisados por tratarem-se de itens normativos, que teriam, em tese, adoção compulsória.

imediate, mais de 90 requisitos que, conforme demonstrado, muitas vezes sequer são do conhecimento dos técnicos. Todavia, assim como os sistemas de certificação identificam itens obrigatórios, ela daria visibilidade a uma plataforma prioritária de requisitos, sem os quais seria impossível considerar sustentabilidade da construção.

Com isso, seria possível priorizar aqueles itens com contribuição efetiva para sustentabilidade, considerando também a viabilidade de incorporação nas práticas atuais das construtoras e as ferramentas de gestão de que se pode fazer uso com tal objetivo. Para tanto, elaborou-se uma proposta de agenda com esse propósito, a ser discutida no capítulo seguinte.

4. AGENDA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA MANAUS

Nas diversas iniciativas de promover a sustentabilidade, o termo “Agenda” tem sido usado para conferir a ideia de intenção, de preocupação ou desejo de mudança. Dessa forma, após avaliação descrita no Capítulo 03, que demonstrou o estágio incipiente das ações em prol da sustentabilidade em Manaus, foram analisados os requisitos elencados no PIAL de forma a estabelecer uma ordem de prioridade, que permita sua inclusão gradativa como prática no segmento.

Essa abordagem considera o caráter progressivo que traz em si a ideia de sustentabilidade, assim como ocorre nos sistemas de certificação, que estabelecem, no bojo de seus mecanismos de pontuação, critérios de ponderação que conferem a determinados requisitos a condição de obrigatórios ou premissas, que devem ser observados de maneira prioritária.

É também necessário observar que, no estágio atual, não é comum a exigência do consumidor com relação à sustentabilidade da edificação e os que exigem, o fazem sem conhecimento de que itens devem ser observados para tal. Cabe, então, às instituições que interferem na cadeia produtiva, fomentarem a inclusão dessas demandas, utilizando-se dos diversos instrumentos de gestão ambiental disponíveis.

Na construção dessa agenda para Manaus apoiou-se em um método de hierarquização (descrito no item 4.1), tendo em vista a contribuição de cada requisito para as cinco dimensões da sustentabilidade propostas por Sachs.

Essa lista ordenada foi dividida então em itens prioritários e itens não prioritários. Finalmente, a aplicabilidade desses itens foi considerada para propor estratégias a serem utilizadas pelos órgãos regulamentadores ou fomentadores da Construção Civil (descrito no item 4.2), no sentido de viabilizar a Agenda proposta, resultado final desse trabalho (item 4.3).

4.1. Processo de Análise Hierárquica

O Analytic Hierarchy Process (AHP) é um método para auxiliar a tomada de decisões complexas, desenvolvido por Thomas Saaty, na década de 70. Seu uso

tem se disseminado em diversos setores que lidam com problemas cujas variáveis não são, em uma abordagem preliminar, correlacionáveis. A vantagem da utilização do AHP é tornar o processo de ordenamento e seleção transparente, evidenciando o julgamento empreendido (SAATY; VARGAS, 1991).

Neste trabalho optou-se por utilizá-lo, baseando-se na experiência de SILVA (2003) que o usou para hierarquizar requisitos de sustentabilidade de ambiente construído para escritórios. Na pesquisa de Silva, um grupo de especialistas foi consultado, o que difere da atual, na qual a própria pesquisadora aplicou o método, considerando sua experiência própria no assunto.

A ideia do uso do método nesse contexto não é exaurir a questão da priorização de requisitos, mas, sobretudo testar um procedimento racional de interpretação da importância dos diversos itens elencados para construção sustentável, convertendo os julgamentos em valores numéricos que podem ser processados e comparados consistentemente.

O primeiro passo da aplicação da técnica AHP é a definição dos níveis hierárquicos do problema a requerer decisão. Neste caso, cada tema da avaliação proposta foi considerado como um problema específico e os subtemas comparados entre si. Os temas não foram comparados entre si, por entender-se que são igualmente importantes e que não é possível conceber sustentabilidade na construção deixando de observar qualquer deles como sendo fundamentais.

Os vários subtemas foram então avaliados sistematicamente, comparando-os um ao outro, em pares. Para fazer tais comparações, foi utilizado um sistema de ponderação que atribui peso 01 para cada dimensão da sustentabilidade (dimensões de Sachs) que o requisito em questão atende.

Embora tenha sido atribuído um sistema numérico, essa estratégia não retira integralmente o caráter subjetivo da apreciação, que também considerou a que nível de sustentabilidade o requisito responde (Mulfarth, 2003): voltados apenas para a edificação; voltados também para o entorno; ou relacionados a mudanças estruturais profundas em toda a sociedade, com a alteração de hábitos e estilos de vida.

O grupo dos julgamentos de um tema foi representado em matrizes, na qual os elementos são comparados com eles mesmos. A escala recomendada por Saaty e Vargas (1991), vai de 1 a 9, com 1 significando indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significando a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância, conforme demonstra Quadro 37:

Importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena	O julgamento favorece levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	O julgamento favorece fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra
2,4,6,8 Valores Intermediários		

Quadro 37 - Escala comparativa de importância para AHP
Fonte: SAATY;VARGAS, 1991.

Após a etapa de julgamentos de valor entre subtemas, são realizados procedimentos matemáticos para permitir a identificação do autovetor (eigenvector) e autovalor (eigenvalue) das matrizes comparativas. Para realização destes procedimentos foi utilizada uma ferramenta desenvolvida por Klaus D. Goepel, em ambiente Excel, para automatização dos cálculos.

O autovetor dá a ordem de prioridade e o autovalor é uma medida de consistência do julgamento, que por sua vez gera um Índice de Consistência (CR – consistency ratio), que representa o quão bem os resultados obtidos dos julgamentos representam a realidade. Essas variáveis validam as comparações e, para Saaty e Vargas (1991), a CR deve ter valor máximo de 10%. Acima deste valor, as comparações devem ser refeitas.

No item 4.3 são demonstrados os resultados da aplicação da ferramenta, com seus respectivos índices. As matrizes comparativas encontram-se em anexo.

4.2. Estratégias de apoio à inclusão dos requisitos como práticas da Construção Civil

Após a identificação da prioridade entre os requisitos, observou-se que a circunstância da aplicabilidade demonstrada no Capítulo 03 precisa ser considerada

para que se opte por uma estratégia que fomente a adoção da prática descrita nos requisitos.

Dessa forma, para fins de implementação da Agenda, não obstante tais inferências se posicionarem além dos objetivos propostos inicialmente por esse trabalho, estabeleceu-se um critério de seleção, demonstrado abaixo. Essa etapa visa complementar o exercício de tomada de decisão baseada em critérios racionais, com abordagem progressiva.

Inicialmente, considerou-se que os 50% primeiros requisitos da hierarquia seriam classificados como prioritários, e os demais, não prioritários. Essa classificação permite selecionar quais itens poderiam vir a ser objeto de ações imediatas e aqueles que poderiam vir a ser tratados posteriormente.

Como visto anteriormente no capítulo 03, os requisitos, em sua maioria, tem sua aplicabilidade considerada possível ou difícil, em função da viabilidade econômica ou do desconhecimento técnico sobre a prática ou seus benefícios para a sustentabilidade. Os 02 requisitos considerados impossíveis foram classificados como difíceis também para unificar estratégias.

Qualquer iniciativa de inclusão dessas temáticas na pauta da cadeia produtiva deve fazer uso dos instrumentos de gestão ambiental que reconheçam essa situação, pois certamente não é possível cobrá-las imediatamente, sem incorrer na criação de inúmeros óbices ao desenvolvimento dessa atividade.

Há requisitos que, apresentando caráter prioritário e possibilidade efetiva de aplicação, podem ser objeto de ações de comando e controle⁴², mas também é necessário considerar os instrumentos econômicos⁴³ e demais mecanismos de apoio, como explicita May (May et al, 2005, p.121):

É essencial o entendimento do contexto no qual vão interferir os mecanismos tradicionais de indução de comportamento de atores econômicos, como subsídios, taxas ou normas, e os mecanismos inovadores voltados à compensação por serviços ambientais prestados à comunidade local ou global. Os instrumentos econômicos podem estimular e orientar os atores, mas não podem servir como panacéias,

⁴²Estabelecimento de padrões e monitoramento da qualidade ambiental, regulamentação de atividades e aplicação de sanções e penalidades, via legislação e normas.

⁴³ Instrumento que podem envolver pagamento, compensação ou concessão de benefícios fiscais e são considerados uma alternativa eficiente que visam incentivar aqueles que ajudam a conservar ou produzir serviços ambientais a conduzirem práticas cada vez mais adequadas que assegurem a conservação e a restauração dos ecossistemas, atribuindo à conservação obtida um valor monetário, ausente anteriormente. Fonte: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-urbano/instrumentos-econ%C3%B4micos>, acesso em 24 de fevereiro de 2013.

substituindo ações complementares na normatização, capacitação e provisão de informações.

A seguir, apresentam-se possibilidades de estratégias (Quadro 38):

Hierarquização	Aplicabilidade	Estratégia
Requisito prioritário	Possível	Inclusão como condicionante de processos de licenciamento
	Difícil	Inclusão como Programa Governamental, apoiado por incentivo econômico como subvenção econômica ou isenção de crédito tributário
Requisitos não prioritários	Possível	Adoção apoiada por incentivo econômico, como benefícios fiscais.
	Difícil	Inclusão como Programa Governamental, apoiado por projetos de desenvolvimento com apoio de instituições do setor e da academia.

Quadro 38 - Estratégias para fomento a adoção de Requisitos conforme Aplicabilidade e Prioridade

Como exemplos da aplicação do Quadro 38, tem-se:

- a) Requisito prioritário – possível: requisitos de controle e monitoramento da água, quais sejam: sistema de medição individualizada de água e registro regulador de vazão em pontos de utilização do empreendimento seriam incluídos como condicionantes sem as quais não seria possível licenciar o empreendimento;
- b) Requisito prioritário – difícil: a adoção das diretrizes de Projeto Bioclimático, conforme a NBR15220:2005, seria estimulada, dado o desconhecimento técnico sobre seu emprego, através de financiamentos do governo ou via créditos tributários⁴⁴, para aqueles empreendedores que conseguirem comprovar a adoção das diretrizes na norma citada.
- c) Requisito não prioritário – possível: o uso de formas reaproveitáveis, por outro lado, embora seja uma prática possível, não figurou na classificação como prioritária. Dessa forma, para que sua adoção seja fomentada, o produto poderia ser objeto de benefícios fiscais que facilitassem aquisição.
- d) Requisito não prioritário – difícil: questões que apresentam-se ainda distantes da realidade, como utilização de materiais renováveis em obras, poderiam ser objeto das atenções do Poder público pela incorporação em projetos de pesquisa e desenvolvimento, para verificar de que forma

⁴⁴ Compreendido como isenção de crédito tributário, ou seja, um tipo de favor fiscal, concedido por lei, onde é dispensado o pagamento, total ou parcial, de um determinado tributo.

essas práticas podem ser incorporadas, incluindo a formação de técnicos e conhecimento científico sobre os benefícios em contexto local.

A seguir, são demonstrados os resultados da aplicação da ferramenta, com seus respectivos índices e estratégias.

4.3. Resultados

Os subtemas e requisitos (especificados quando no subtema há mais de uma questão analisada) e apresentados na avaliação proposta comporiam a Agenda de Construção Sustentável de Manaus com a disposição hierárquica abaixo demonstrada, e, considerando sua aplicabilidade atual, poderiam vir a ser objeto das seguintes estratégias de fomento:

a) Uso e Ocupação Do Solo – Estratégia de Implantação

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Valor Ecológico do Terreno	31,2%	Característica naturais terreno	Possível	Licenciamento
			Valor antes e depois	Possível	Licenciamento
2º.	Local de implantação	28,9%	-	Possível	Licenciamento
3º.	Vazios urbanos	10,3%	-	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
4º.	Transporte Público	10,1%	-	Possível	Licenciamento
5º.	Impacto no entorno	8,3%	-	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
6º.	Aproveitamento do terreno	5,0%	-	Possível	Benefícios Fiscais
7º.	Área Degradada	3,4%	-	Possível	Benefícios Fiscais
8º.	Área Contaminada	2,9%	-	Impossível	Projeto de Desenvolvimento
Índice de Consistência - 8,7%					

Quadro 39 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Uso e Ocupação do Solo

b) Projeto

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade e	Estratégia
1º.	Projeto Bioclimático	37,4%	NBR15220	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
			Dimensão de Esquadrias	Possível	Licenciamento
2º.	Transporte Alternativo	23,5%	Bicicletário	Possível	Licenciamento
			Estacionamento e Vans	Possível	Licenciamento
3º.	Topografia	13%	-	Possível	Licenciamento
4º.	Paisagismo	10,1%	Arborização	Possível	Licenciamento
			Área permeável	Possível	Licenciamento
			SRI	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
5º.	Lazer	6,2%	-	Possível	Benefícios Fiscais
6º.	Trabalho/lazer em	4,4%	Escritório	Possível	Benefícios Fiscais

	casa		Espaço ar livre	Possível	Benefícios Fiscais
7º.	Impacto na vizinhança	3,3%	-	Possível	Benefícios Fiscais
8º.	Dimensões padrão	2,1%	-	Possível	Benefícios Fiscais
Índice de Consistência - 8,8%					

Quadro 40 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Projeto

c) Energia

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Controle e Monitoramento	34%	Medidores individuais	Possível	Licenciamento
			Display de monitoramento	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
2º.	Comissionamento Energia	32%	-	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
3º.	Mecanismos Economizadores	13,3%	Sensores, minuterias em área comum	Possível	Licenciamento
			Lâmpadas eficientes em UH	Possível	Licenciamento
			Iluminação externa	Possível	Licenciamento
4º.	Energia renovável / verde	11,7%	Geração de energia no local	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
			Consumo energia zero carbono	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
5º.	Simulação para Eficiência	6,3%	-	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
6º.	Aquecimento de água por fonte alternativa	2,7%	Aquecimento solar de água	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
			Aquecimento a gás de água	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
Índice de Consistência - 9,3%					

Quadro 41 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Energia

d) Água

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Tratamento de água	38,1%	-	Possível	Licenciamento
2º.	Controle e Monitoramento	35,8%	Medição Individualizada	Possível	Licenciamento
			Registro regulador de vazão	Possível	Licenciamento
3º.	Drenagem de águas pluviais	9,2%	Reservatório e drenagem urbana	-	
			Reservatório e infiltração	Possível	Licenciamento
			Plano de Gerenciamento de água de tempestades	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
			Plano de Gerenciamento c/ tratamento	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
4º.	Mecanismos Economizadores	7,6%	Bacia sanitária duplo acionamento	Possível	Benefícios Fiscais
			Consumo < 120l/d	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
			Arejadores em lavatórios	Possível	Benefícios Fiscais
5º.	Fontes	6,1%	Água Pluvial	Difícil	Projeto de

	alternativas		Água pluvial para irrigação	Difícil	Desenvolvimento
					Projeto de Desenvolvimento
6º.	Paisagismo Eficiente	3,3%	-	-	Projeto de Desenvolvimento
Índice de Consistência - 8,2%					

Quadro 42 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Água

e) Emissões Atmosféricas

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Emissões de CO2	71,5%	-	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
2º.	SDOs em Sistemas de Refrigeração	21,8%	-	-	Projeto de Desenvolvimento
3º.	SDOs em Sistemas de Combate a Incêndio	6,9%	-	-	Projeto de Desenvolvimento
Índice de Consistência - 6,9%					

Quadro 43 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema

f) Materiais

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Qualidade e Durabilidade	24,9%	Inclusão no PBQP-H	Possível	Licenciamento
			Aprovação no SINAT	Possível	Licenciamento
			Fachada com vida útil >15 anos	Possível	Licenciamento
2º.	Materiais regionais	21,9%	-	Possível	Licenciamento
3º.	Materiais reciclados	15,9%	-	Possível	Licenciamento
4º.	Origem Responsável	14,1%	-	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
5º.	Madeira Certificada	7,3%	-	Possível	Licenciamento
6º.	Concreto otimizado	6,3%	NBR 7212	Possível	Benefícios Fiscais
			CPIII e CPIV	Possível	Benefícios Fiscais
7º.	Materiais renováveis	4,3%	-	Impossível	Projeto de Desenvolvimento
8º.	Reutilização RCD	3,8%	Pavimento com RCD	Possível	Benefícios Fiscais
			Utilização RCD na obra	Possível	Benefícios Fiscais
9º.	Formas reutilizáveis	1,8%	-	Possível	Benefícios Fiscais
Índice de Consistência - 9,6%%					

Quadro 44 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Materiais

g) Resíduos

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Coleta Seletiva	54,2%	-	Possível	Licenciamento
2º.	Resíduos Construção Civil	38,2%	-	Possível	Licenciamento
3º.	Compostagem	7,7%	-	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
Índice de Consistência - 4,5%					

Quadro 45 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Resíduos

h) Gestão e Sociedade

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Educação – trabalhadores	30,2%	Gestao de Resíduos	Possível	Licenciamento
			Itens de Sustentabilidade	Possível	Licenciamento
			Desenvolvimento pessoal	Possível	Licenciamento
			Capacitação profissional	Possível	Licenciamento
2º.	Educação – proprietário	19,2%	Manual do Proprietário	Possível	Licenciamento
			Educação ambiental	Possível	Licenciamento
			Gestão do Empreendimento	Possível	Licenciamento
3º.	Planos e controles Obra	17,6%	Controle de Sedimentação e Erosão	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
			Monitoramento e relatório	Possível	Licenciamento
4º.	Práticas socioambientais	15,7%	-	Difícil	Subvenção ou crédito tributário
5º.	Mitigação Riscos Sociais	7,3%	-	Possível	Benefícios Fiscais
6º.	Segurança	4,6%	-	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
7º.	Mão de obra local	3,2%	-	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
8º.	Participação população- alvo	2,2%	-	Possível	Benefícios Fiscais
Índice de Consistência - 9,7%					

Quadro 46 - Prioridade e estratégias de implantação para o tema Gestão e Sociedade

i) Saúde e Bem estar

Ordem	Subtemas	Peso	Requisito	Aplicabilidade	Estratégia
1º.	Conforto Térmico	29,9%	Pesquisa pós ocupação	Possível	Licenciamento
			Ventilação Natural Conforto Térmico	Possível	Licenciamento
2º.	Fatores Ext.Prejudiciais	28,8%	-	Possível	Licenciamento
3º.	Conforto Lumínico	17,2%	-	Possível	Licenciamento
4º.	Acessibilidade	9,2%	-	Possível	Licenciamento
5º.	Conforto Acústico	7,1%	-	Possível	Benefícios Fiscais
6º.	Baixa toxicidade	3,6%	Tintas	Possível	Benefícios Fiscais
			Adesivos e selantes	Possível	Benefícios Fiscais
			Tapetes, carpetes e tecidos	-	Projeto de Desenvolvimento
			Compensados e produtos de fibras	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
7º.	Contenção de Poeira	2,2%	-	Possível	Benefícios Fiscais
8º.	CO ₂ e Fumaça de Tabaco Ambiental	2,1%	Área para fumantes	Possível	Benefícios Fiscais
			Monitoramento de CO ₂	Difícil	Projeto de Desenvolvimento
Índice de Consistência - 10,0%					

Quadro 47- Prioridade e estratégias de implantação para o tema Saúde e Bem Estar

Ressalta-se, novamente, que a proposta ora apresentada não se propõem a exaurir, em caráter definitivo, a discussão sobre a temática, mas pretende ser uma contribuição no sentido de oferecer um método racional, rastreável e consistente, que, considere o contexto da aplicabilidade atual.

5. CONCLUSÕES

Tal como foi abordado anteriormente, sistemas de certificação tem contribuído para difundir conceitos e padrões dos chamados *greenbuildings* e tem, em seus contextos de origem, logrado avanços significativos, principalmente no que tange a dimensão ambiental da sustentabilidade.

Isoladamente, todavia, tais sistemas de certificação não são adequados para aplicação no Brasil, por não considerarem as especificidades locais. Dessa forma, nesse trabalho, optou-se por utilizar três abordagens diferenciadas, na tentativa que abarcar uma diversidade que fosse representativa do que constitui, atualmente, requisitos *greenbuilding*.

Essa escolha metodológica, por um lado, aumentou o espectro de itens a avaliar, dificultando a compreensão aprofundada das razões da não adoção e das dinâmicas que implicam nos processos decisórios da cadeia produtiva em estudo. Por outro lado, o estudo, em sua abrangência, é capaz de oferecer um panorama representativo do segmento residencial afetado por políticas públicas, a partir do qual novas pesquisas podem ser empreendidas, pois, como resultado concreto dessa escolha, foi formulada e testada uma proposta de instrumento de avaliação.

Assim, é possível afirmar que, com um desempenho médio de 31,3% no Índice de atendimento, os empreendimentos residenciais afetados por políticas habitacionais no município de Manaus apresentam-se, ainda, em estágio incipiente quanto a adoção de requisitos *greenbuilding*. Mesmo considerando os sistemas de certificação isoladamente, nenhum dos empreendimentos teria condições de pleitar qualquer certificação ou de garantir, ao menos, o atendimento aos requisitos obrigatórios.

Apesar disso, é inconteste que há possibilidade real de incorporar boa parte dos requisitos e seus parâmetros projetuais e construtivos, utilizando-os como ferramentas para avançar rumo a uma construção mais sustentável.

Confirmando a hipótese levantada, a diferença de desempenho nas diferentes temáticas é patente, sendo possível também inferir que, na Agenda Social há, atualmente, melhores condições de atendimento aos requisitos associados a essa agenda. Quanto às dimensões ambientais, estas estão fortemente vinculadas a

inovações tecnológicas (ex. emissões atmosféricas) carecendo ainda de um trabalho inicial dessa temática, sobretudo entre os profissionais da área.

Esse processo de incorporação paulatina dos requisitos necessita de uma priorização, o que, em se tratando de temas não lineares e dificilmente comparáveis entre si, é também um desafio. Ao avaliar os diferentes temas sob a perspectiva das dimensões da sustentabilidade de Sachs e empreender o processo de análise hierárquica, o que resultou em uma proposta de Agenda de Construção Sustentável de Manaus, acredita-se ter contribuído também para que se consiga vislumbrar um método racional de definição de prioridades, essencial em qualquer iniciativa que se proponha a ser aplicável num contexto real.

Avaliando a efetiva contribuição para sustentabilidade pelas dimensões de Sachs, não se pretende estabelecer em definitivo que requisitos são mais significativos ou não. Trata-se, sobretudo, de uma tentativa de racionalizar uma abordagem complexa, embora esteja clara a existência de requisitos que, inobstante aparentemente se relacionarem apenas com uma dimensão, são condições sem as quais não é possível iniciar qualquer discussão sobre sustentabilidade.

É importante destacar que o AHP é um método mais eficaz quando submetido ao juízo de diversos participantes, como um painel de especialistas. A diversidade de opiniões enriqueceria as comparações e aumentaria seu grau de correspondências à realidade. Todavia, a pesquisadora encontrou dificuldade em aplicar o teste com os profissionais convidados a participar da pesquisa, seja pela disponibilidade, seja por não considerarem-se conhecedores do tema suficientemente para estabelecer comparações.

É fato que a própria natureza da atividade traz em si um desafio com relação à responsabilização pelos impactos decorrentes dos processos construtivos. As construtoras, a quem caberia a incorporação dos requisitos estudados, não são responsáveis pela etapa mais impactante do ciclo de vida do edifício, ou seja, sua operação.

Além disso, se entre os profissionais o atributo da sustentabilidade é incompreendido, para os consumidores se trata de um luxo ou de uma questão supérflua, em se tratando de um contexto de aparente abundância de recursos naturais, em particular no ambiente amazônico.

Assim, a incorporação dos requisitos de sustentabilidade deve ser uma preocupação do Poder Público, no sentido de minimizar os impactos negativos do empreendimento e do entorno e, futuramente, potencializar os positivos, seja para o ambiente construído, seja para a sociedade como um todo.

Todavia, os requisitos aqui analisados não esgotam as variáveis que estabelecem quão sustentável, ou não, é um edifício. Amparando as definições dos métodos de avaliação e sistemas de certificação estudados, há lastro importante de pesquisas sobre modos de habitar, uso de novos materiais, tecnologias limpas, conforto microclimático, interferências do ambiente construído no ambiente natural, entre tantos outros.

Neste trabalho utilizou-se índices e dados de outras localidades, com a ressalva de que, mesmo sendo avanços para o setor, não podem ser considerados como as melhores soluções para o local. Questões como o valor ecológico do terreno, o percentual de área permeável a ser mantida, quantidade de água a ser consumida per capita, tamanho das esquadrias e valores de isolamento térmico, são alguns exemplos de dados que precisam ser gerados para a realidade local, a partir de estudos que indiquem maneiras mais adequadas para habitar. Abre-se, dessa forma, possibilidades de novas linhas de pesquisa, a partir de temas do PIAL, que poderiam, preliminarmente, tratar de fundamentar parâmetros de desempenho e especificações técnicas adequadas a Amazônia.

Nas práticas construtivas atuais de Manaus parece haver, intrínseca, uma vontade de vencer as condições de viver na Amazônia, ao invés de compreender os limites e potencialidades dessa condição. O desafio de produzir um novo tipo de construção, que dialogue com as lições aprendidas e com as possibilidades futuras, está posto e a compreensão e respeito ao entorno -produtos do conhecimento científico e da criatividade dos projetistas- poderão responder a altura, criando um ambiente construído que não precisará então ser chamado de sustentável, mas apenas, amazônico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Atlas de energia Elétrica do Brasil**. 3ed. Brasília: Aneel, 2008.

ANTONUCCI, D.; KATO, V. R. C. ; ZIONI , S. ; ALVIM, A.B. **UN-Habitat: 3 décadas de atuação**. Arqtextos, São Paulo, 09.107, Vitruvius, abr 2009 . Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/09.107/56>. Acesso em 05 de novembro 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT. **Certificação de Produtos e Serviços**. 2006. Disponível em http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1012. Acesso 30 dezembro 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT. **NBR 15220: desempenho térmico de edificações**– Parte 1: definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2005a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- - ABNT. **NBR 15220: desempenho térmico de edificações**– Parte 2: métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. Rio de Janeiro, 2005b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS- ABNT. **NBR 15220: desempenho térmico de edificações**– **Parte 3: zoneamento bioclimático Brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social**. Rio de Janeiro, 2005c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: edificações habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2008.

BOURDEAU, L. Agenda 21 on sustainable construction. **CIB Report, Publication**, 1999.

BRAGANÇA, L. **Princípios de desenho e metodologias de avaliação da sustentabilidade das construções.** Revista Espaços. Dezembro, 2005. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4943>. Acesso 15 junho 2011.

BRE – BRITISH RESEARCH ESTABLISHMENT. **BREEAM 2011: A summary paper of the technical changes.** Watford, 2011. 41p.

BRUNDTLAND, G. H. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** UN Documents, 1987. Disponível em <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acesso 23 dezembro 2011.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL- CEF. **Cartilha Minha Casa, Minha Vida. Moradia para as famílias. Renda para os trabalhadores. Desenvolvimento para o Brasil.** 2011. Disponível em: www.adh.pi.gov.br/minha_casa_minha_vida.pdf. Acesso em 07 janeiro 2013.

CARVALHO, M.B.M. **Impactos e Conflitos da Produção de Cimento no Distrito Federal.** Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

CARVALHO, P.P. **Desempenho térmico de habitações unifamiliares de interesse social com Paredes de concreto armado na zona bioclimática 2 brasileira.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Santa Maria, 2012.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO- CBIC. **Construção Civil: Análises e Perspectivas.** Brasília, 2010. 31p. Disponível em <http://www.cbicdados.com.br/files/textos/063.pdf> . Acesso 03 janeiro 2011.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO- CBIC. **Informativo Econômico Construção Civil: Desempenho e Perspectivas.** Brasília, 2011. 21p. Disponível em <http://www.cbicdados.com.br/files/textos/064.pdf> . Acesso 03 janeiro 2011.

CETESB. **Proteja a Camada de Ozônio- Recicle Halons.** 2003. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/prozonesp/file/docs/Do_c-oficial/paulista/folheto.pdf . Acesso em 23 março 2013.

CORBELLA, O; YANNAS, S. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos: conforto ambiental.** 1.ed. Rio de Janeiro: Revan, 2003. p.17.

COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT – CLG. **Code for Sustainable Homes -Technical Guide**. London, 2010.

DEGANI, C; CARDOSO, F. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios: a importância da etapa de projeto arquitetônico**. IN: NUTAU-2022- Sustentabilidade, Arquitetura e Desenho Urbano. Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da FAU/ USP. São Paulo, 7 a 11 outubro 2002.

Environmental Protection Agency- EPA. **Green Building**. 2012. Disponível em <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about.htm>. Acesso em: 13 dezembro 2012.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS. **Relatório DCT.C.15.001.2007-R0 - Caixa Econômica Federal - Avaliações de Sistemas Construtivos e Estabelecimento de Requisitos para Edificações Térreas com Paredes de Concreto Armado**. Goiânia; 2007. 38p.

GAUZIN – MULLER, D. **Arquitetura Ecológica**. Trad. Celina Olga de Souza e Caroline Fretin de Freitas. São Paulo: Editora Senac, 2011.

GBCB – GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Curso Prático da Ferramenta de Certificação LEED NC v.3 para novas construções e reformas e LEED CS v.3 para Edifícios Comerciais**. São Paulo, 2011, 185p. Material gráfico do Curso da Ferramenta LEED – Ecobuilding.PBE

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Ed. Atlas,2008.

GONÇALVES, J.C.S.; DUARTE,D.H.S. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006.

GONZÁLEZ ORTIZ, H. **A uma arquitetura apropriada. Buscas dentre os resquícios do presente**. Arqtextos. São Paulo, no.094.01, ano 08, março, 2008. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/08.094/156>>. Acesso 04 abril 2011.

HERNANDES, T. Z. **LEED™-NC como sistema de avaliação da sustentabilidade: uma perspectiva nacional?**. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009 :Síntese de Indicadores**. Rio de Janeiro; 2010. 288p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas Regionais do Brasil - 2010**. Rio de Janeiro; 2012. 55p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Pesquisa Anual da Construção Civil - 2010**. Rio de Janeiro; 2012, v. 20, 96p.

Instituto de Pesquisas Econômicas aplicadas- IPEA. **O Globo: Abundância desperdiçada**. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=17310, acesso em 23 março 2013.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.2012. **O que é o PBE?** Disponível em:<http://www2.inmetro.gov.br/pbe/>, acesso em 14 janeiro 2013.

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição a metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo: Edusp, 2000.

JOHN, V.M.; PRADO, R.T.A. **Selo Casa Azul - Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: Páginas & Letras – Editora e Gráfica, 2010. 204p.

JOHN, V. M. ; SILVA, V. G. ; AGOPYAN, V. . **Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro**. In: II Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 2001, Canela. Edificações e Comunidades Sustentáveis. Porto Alegre : ANTAC/UFRGS, 2001. v. 1. p. 91-98.

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Tradução: Alexandre Salvaterra: Porto Alegre: Bookman, 2010.

LAMBERTS, R; GHISI, E; PEREIRA, C.D.;BATISTA; J.O (Ed.). **Casa eficiente : Bioclimatologia e desempenho térmico**. – Florianópolis: UFSC/LabEEE; 2010. v.1.123 p.

LOUREIRO, K.G.L. **Análise de desempenho térmico e consumo de energia de residências na cidade de Manaus**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

LOUREIRO, K.L; CARLO,J; LAMBERTS, R.**Estudos de Estratégias Bioclimáticas para a cidade de Manaus.**In: IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Foz do Iguaçu, 07 a 10 de maio de 2002. p.153- 161.

MAY, P. H.; AMARAL, C.; MILLIKAN B.; ASCHER P. (Org.). **Instrumentos econômicos para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira.** Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.124 p.

Ministério do Meio Ambiente- MMA. **Responsabilidade Socioambiental - Agenda 21 - Agenda 21 Global.** S/d. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em: 27 agosto 2012.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Manual de ajuda para o controle das substâncias que destroem a camada de ozônio- SDOs.** 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/_publicacao/130_publicacao06012009095557.pdf. Acesso em: 14 dezembro 2012.

MÜLFARTH, R. C. K. **Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental.** Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

NASCIMENTO, E.P.; VIANNA, J.N. (Org.) **Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2009.

OLIVEIRA, J. A.; SCHOR, T. (2006) **Manaus: transformações e permanências do forte à metrópole regional.** Belém: Fundação FORD e NAEA – UFPA, 2006, p.59-97.

PICCOLI, R.; KERN,A.P.;GONZALEZ, M.A.; HIROTA, E.H. **A certificação de desempenho ambiental de prédios: exigências usuais e novas atividades na gestão da construção.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v.10, jul/set 2010, n3, p.69-79.

PLESSIS, C. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries - A discussion document.** South Africa: CIB & UNEP-IETC, 2002. 82p.

RICHARDSON,R.J.**Pesquisa Social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1985. 398p.

ROLNICK, R.(Org.). **Como produzir moradia bem localizada com os recursos do programa Minha casa minha vida? Implementando os instrumentos do Estatuto da Cidade!** Brasília: Ministério das Cidades, 2010. 132 p.

SAATY, T. L.; VARGAS, L.G. **Prediction, Projection and Forecasting: Applications of the Analytic Hierarchy Process in Economics, Finance, Politics, Games and Sports**. 2ed. Kluwer Academic Publishers, 1991 - 251 p.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: MENDES, A.D.; BURSZTYN, M. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. p. 29-56.

SILVA, S.R.M. **Indicadores de sustentabilidade urbana as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável**. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2000.

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

SILVA, V.G.; SILVA, M.G.; AGOPYAN, V. **Avaliação do desempenho ambiental de edifícios: estágio atual e perspectivas para desenvolvimento no Brasil**. Revista Engenharia, Ciência & Tecnologia, Vitória - ES, v. 4, n.3, p. 3-8, 2001.

SILVA, V. G.; PARDINI, A. F. **Contribuição ao entendimento da aplicação da certificação LEED™ no Brasil com base em dois estudos de caso**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.10, n.3,p.81-87, jul/set.2010.

SILVA, V. G.; SILVA, M. G.; AGOPYAN, V. **Avaliação de edifícios na Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.3, p.7-18, jul/set.2003

SUPERINTÊNCIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO – SUHAB. **Conjunto Cidadão XII**. 2012. Disponível em <http://www.abc.habitacao.org.br/wp-content/uploads/2012/10/SUHAB-AM-conjcidadao.pdf>. Acesso 13 janeiro 2013.

SUPERINTÊNCIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO – SUHAB. **Programa Habitacional**. S/d. Disponível em <http://www.suhab.am.gov.br/home/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=3>. Acesso em 07 agosto 2012.

STUERMER, M.M.; BEDENDO, I.A.; BROCANELI, P.F. **A Certificação Verde LEED: reflexão de sua aplicação frente à Agenda 21 Global**. In: Congresso

Internacional Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social,1., 2010, Porto Alegre. Disponível em <http://www.pucrs.br/eventos/chis2010/index.htm>, acesso em 27 de junho de 2011.

TAKEDA, N. I. **Habitação Popular – Concurso Público Nacional de Anteprojetos no Estado do Amazonas**. Revista Projetos, ano 05, julho 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/05.054/2502?page=4>, acesso em 13 novembro 2012.

TELLO, R; RIBEIRO, F.B. **Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da construção**. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção: Fundação Dom Cabral, 2012.160p.

UNHABITAT. **The Habitat Agenda**. 2003. Disponível em http://ww2.unhabitat.org/declarations/habitat_agenda.asp. Acesso 23 dezembro 2011.

UNHABITAT. **The Habitat Agenda Goals and Principles, Commitments and the Global Plan of Action Report of the United Nations Conference on Environment and Development**. 2003. Disponível em http://www.unhabitat.org/downloads/docs/1176_6455_The_Habitat_Agenda .Acesso em: 23 dezembro 2011.

USGBC- UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. **About USGBC**. 2011. Disponível em <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=124>, Acesso em 30 dez 2011.

USGBC- UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL.**Sustainable building technical manus: greenbuilding design, constructions and operation**. USA, 2006.

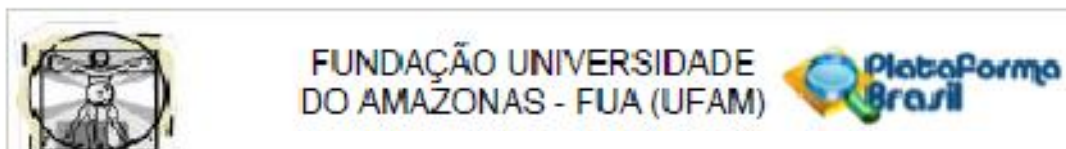
VIEIRA, L. AI.; BARROS FILHO, M. N. M.**A emergência do conceito de Arquitetura Sustentável e os métodos de avaliação do desempenho ambiental de edificações**. Humanae, v.1, n.3, p. 1-26, Dez. 2009.

VILHENA,J. Diretrizes para a sustentabilidade das edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. Vol. 2, no. 2, Maio 2007

VOSGUERITCHIAN, A.B. **A abordagem dos sistemas de avaliação de sustentabilidade da arquitetura nos quesitos ambientais de energia, materiais e água, e suas associações às inovações**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

7. ANEXOS

7.1. Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MANAUS NO PERÍODO 2008-2010: APLICABILIDADE DOS REQUISITOS "GREENBUILDING".

Pesquisador: Jolbe de Jesus Machado

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 110994012.0.0000.5020

Instituição Proponente: Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 209.390

Data da Relatoria: 27/02/2013

Apresentação do Projeto:

Considerando os empreendimentos de Manaus, o estudo avalia a sustentabilidade da arquitetura, projetos e construções, utilizando critérios dos Sistemas de Certificação LEED NC, Casa Azul da Caixa e Code for Sustainable Home para Greenbuildings, a fim de estabelecer o desempenho atual dos requisitos necessários para a edificação de projetos sustentáveis e delinear estratégias para determinação de requisitos aplicáveis a realidade de cidades amazônicas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar a aplicabilidade da adoção de requisitos GreenBuilding como estratégia de orientação da Construção Civil em prol da sustentabilidade, no segmento residencial de Manaus.

Objetivo Secundário:

a. Avaliar o desempenho atual de atendimento aos requisitos de construção sustentável, no segmento residencial. b. Identificar os requisitos Greenbuilding aplicáveis, hierarquizando-os a partir de sua efetiva contribuição para a sustentabilidade da construção civil, em seu triplice aspecto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
DO AMAZONAS - FUA (UFAM)



Os riscos da pesquisa estão relacionados a possibilidade de dedução, por parte do leitor, de qual empreendimento foi analisado. Essa situação poderia levar a um comprometimento das imagens organizacionais das empresas/instituições participantes, no caso de a avaliação demonstrar falhas ou problemas nos empreendimentos. A confidencialidade será assegurada e, para evitar o risco dedutivo, a caracterização dos empreendimentos será feita de maneira genérica, de forma a minimizar a possibilidade de identificação do mesmo e evitar prejuízos posteriores aos participantes.

Benefícios:

Aprofundamento do conhecimento sobre: dinâmicas da Construção Civil em Manaus; desempenho relativo a sustentabilidade da arquitetura projetos e construções; impedimentos para adoção de estratégias e requisitos de "edifícios verdes" e diretrizes prioritárias que permitam minimização de impactos ambientais e melhorias direcionadas a sustentabilidade do ambiente construído.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma dissertação de mestrado do PPGCASA, um estudo exploratório, de abordagem quantitativa, cujos procedimentos metodológicos são demonstrados a seguir: - Etapa 01-Elaboração do Panorama da Construção Civil em Manaus no período de 2003 a 2010: Etapa preliminar, subsídio para ambos os objetivos específicos da pesquisa, que consiste no levantamento de dados e análise documental, com foco no Segmento Residencial. Busca-se a produção e análise de um banco de dados com quantidade aproximada de metros quadrados licenciados, tipologias construtivas mais usuais, áreas de maior demanda, porte de empreendimento, entre outros. O Panorama será elaborado com base em dados secundários dos

diferentes órgãos vinculados ao segmento da cidade, quais sejam: Instituto Municipal de Planejamento Urbano - IMFLURB, Sindicato das Indústrias da Construção Civil SINDUSCON, IEGE, entre outros. Etapa 02 - Avaliação do desempenho do Segmento Residencial da Construção Civil em relação ao atendimento de requisitos Greenbuilding: Estudo Exploratório - Aplicação do instrumento de avaliação através de: levantamento de dados in loco, observação direta, pesquisa documental, aplicação de questionários e entrevistas. O instrumento de avaliação será aplicado em duas vertentes distintas do segmento Residencial. Considerando os diferentes processos de tomada de decisão, serão pesquisados: Empreendimentos representativos da Iniciativa Privada e Empreendimentos representativos do Poder Público, representados pela vinculação ao Programa Minha Casa, minha Vida e Segmento Habitação de Interesse Social (HIS). Etapa 03 - Identificação e hierarquização de requisitos Greenbuilding aplicáveis, pela aplicação do processo de Análise Hierárquica (AHP) - O AHP (Analytic Hierarchy Process) é um método de auxílio a decisão por múltiplos critérios, pertencentes



a classe das técnicas MADA (Multiattribute decision analysis), originalmente proposto por Thomas Satty em 1980 e adotado por Silva (2003) em tese de doutoramento intitulada Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica como mecanismo de ponderação de parâmetros de sustentabilidade. Será utilizado para identificar quais, dentre os requisitos avaliados, deve ser priorizado quando da decisão de adotar estratégias de sustentabilidade para construção.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1- Folha de rosto - Adequada
- 2- Termo de Concordância - Apresentados
- 3- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Adequado
- 4- Instrumento de coleta de dados - Adequado
- 5- Cronograma - adequado
- 6- Orçamento - apresentado valor \$ 8.750,00.

Recomendações:

É necessário descrever os riscos a que os sujeitos participantes estão submetidos, mesmo que sejam riscos mínimos. Consultar a Resolução 198/98.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências anteriormente solicitadas foram atendidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

MANAUS, 01 de Março de 2013

Assinador por:
Pedro Rodolfo Fernandes da Silva
(Coordenador)

7.2. Exclusões do PIAL

Origem	Requisitos	Motivo da Exclusão
Uso e Ocupação do Solo- Estratégias de Implantação		
CSH	<p>Empreendimento deve estar situado na Zona 1 - probabilidade de inundação anual baixa (conforme definido na <i>PPS25 Development and Flood Risk</i>) e onde FRA (<i>Flood Risk Assessment</i> – avaliação de risco de inundação) da área indica que há baixo risco de inundações a partir de todas as fontes. Empreendimento deve estar situado nas Zonas 2 e 3 - probabilidade média e alta anual de inundação, onde o nível do piso acabado de todas as partes habitáveis e vias de acesso ao térreo e ao empreendimento, são colocados pelo menos 600 mm acima do nível de inundação previsto.</p> <p>A avaliação de risco de inundação (FRA) tem de demonstrar satisfatoriamente à autoridade de planejamento local e órgão estatutário que o empreendimento é adequadamente resiliente e resistente a inundação, incluindo acesso seguro e rotas de fuga onde necessárias, e que qualquer risco adicional pode ser gerenciado com segurança.</p>	Norma não aplicável. Risco de inundação contemplado em outro requisito.
LEED NC	<p>Empreendimento localizado em área verde, seu desenvolvimento está limitado a 12,2 m dos limites do edifício; 3,0m das calçadas, pátios e estacionamentos; 4,6m de ruas e 7,6m de áreas construídas permeáveis. Empreendimento localizado em áreas urbanizadas, restaurar e proteger no mínimo 50% da área do terreno (excluindo a projeção do edifício), com plantas nativas e adaptadas.</p>	Desempenho requerido inatingível
Projeto		
LEED NC	<p>Projetar os sistemas de climatização e as fachadas do edifício para atender aos requisitos das <i>ASHRAE Standard 55 – 2004 Thermal Comfort Conditions for Human Occupancy</i>. Demonstrar o cumprimento de acordo com a Seção 6.1.1 Documentation.</p>	Norma não aplicável.
LEED NC	<p>No mínimo 75% do telhado deve ter SRI igual ou superior aos valores seguintes: Pouco Inclinado- $\leq 2:12$ (15%) = SRI 78 ou Muito Inclinado- $\geq 2:12$ (15%)= SRI 29.</p> <p>O projeto deve instalar um sistema de telhado vegetal de pelo menos 50% da área do telhado.</p> <p>A área de telhado reflexivo e telhado verde deve atender a fórmula: (área de cobertura SRI / 0,75) + (área telhado verde / 0,50) \geq área coberta.</p>	Desempenho requerido inatingível
LEED NC	<p>Exceder os requisitos de zoneamento local para espaço aberto em 25%, reduzindo a implantação dos edifícios e áreas impermeáveis e /ou prover áreas verdes livres no terreno.</p>	Desempenho requerido inatingível
LEED NC	<p>Para iluminação interna - O ângulo de curva de máxima luminância de cada luminária deve sempre encontrar superfície opaca no interior do edifício e não vazar pelas janelas. Toda a iluminação deve ser programada para desligar-se automaticamente fora do horário comercial, com exceção da iluminação de emergência, providenciando um manual de operação do sistema.</p> <p>Para iluminação externa - Iluminar apenas áreas requeridas por segurança e conforto. Não ultrapassar 50% a densidade de consumo de energia em iluminação de fachadas, segundo a <i>ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007</i> de acordo com a zona de uso definida pela IESNA RP-33 (áreas residenciais, rurais e parques, comercial/industrial, entretenimento, etc.)</p>	Desempenho requerido inatingível e Norma não aplicável.
LEED NC	<p>Prover veículos de baixa emissão e alta eficiência para 3% (FTE) dos ocupantes integrais do edifício e estacionamento preferencial para estes.</p> <p>Prover estacionamento preferencial para veículos de baixa emissão e alta eficiência para 5% do total da capacidade do estacionamento.</p> <p>Prover postos de abastecimento de combustíveis alternativos para 3% do total de veículos da capacidade do estacionamento.</p>	Desempenho requerido inatingível e Prática ou tecnologia não aplicável

Energia		
CSH	Espaço seguro e equipamento para secagem de roupas deve ser fornecido, com no mínimo 4 metros de varal para secagem, para habitação de 1 ou 2 quartos) e 6 metros, para 3 ou mais .	Desempenho requerido inatingível
LEED NC	Demonstrar que o edifício projetado tem desempenho superior à referência dada pela ASHRAE/IESNA Std. 90.1-2007, por uma simulação utilizando o <i>Building Performance Rating Method - Apêndice G</i> . Performances esperadas: de 12% a 48% para Prédios novos. Respeitar o <i>Basic Criteria and Prescriptive Measures of the Advanced Buildings Benchmark, Version 1.1</i> , para a zona climática em que o imóvel está localizado.	Desempenho requerido inatingível e Norma não aplicável.
CSH	Energia fornecida por baixo ou zero carbono, representando de 10% a 15% de redução de emissões de CO2 como resultado.	Desempenho requerido inatingível
LEED NC	Desenvolver e implementar um plano de medição e verificação que : atenda a Opção D do International Performance Measurement & Verification Protocol (IPMVP) volume III: Concepts and Options for Determining Energy Savings in New Construction, April 2003 e providenciar um plano de correção caso os resultados não tenham sido alcançados. Desenvolver e implementar um plano de medição e verificação consistente com a Opção B do IPMVP e providenciar um plano de correção caso os resultados não tenham sido alcançados.	Norma não aplicável
Água		
LEED NC	Implantar estratégias que reduzam em 20% a 40% o consumo de água usados em vasos, mictórios, lavatórios, chuveiros e cubas de cozinha (excluindo a irrigação), com relação ao Baseline definido pela Energy Policy Act de 1992.	Desempenho requerido inatingível
CSH	Consumo de Água (litros/pessoa/dia) - ≤ 120 l/p/dia 1 a ≤ 80 l/p/dia	Desempenho requerido inatingível
LEED NC	Cálculos de economia de água - Reduzir a geração de esgoto do projeto em 50%, pela utilização de peças sanitárias de baixo consumo ou utilização de água não potável. Tratamento de águas servidas no local- Tratar 50% do esgoto gerado no empreendimento a padrões terciários de águas servidas. Descarregá-lo por infiltração ou reutilizá-lo no empreendimento.	Prática ou tecnologia não aplicável
CSH	O sistema de drenagem da água de superfície para empreendimentos habitacionais deve evitar, reduzir e retardar a descarga de água pluvial para cursos de água e esgotos públicos, utilizando técnicas do <i>The SuDS Management Train</i> .	Norma não aplicável
LEED NC	Implantar um plano de gerenciamento de águas de tempestade que reduza a superfície impermeável, promova a permeabilidade e trate as descargas pluviais de no mínimo 90% das médias anuais de chuvas, removendo 80% dos sólidos em suspensão TSS.	Desempenho requerido inatingível
Emissões Atmosféricas		
CSH	Documentação que demonstre DER (<i>Designed Emission Rate</i>), TER (<i>Target Emission Rate</i>) e o percentual de melhoria do DER sobre TER baseado no projeto da habitação e na normativa AD L1A (<i>The Building Regulations for England and Wales Approved Document L1A: Conservation of Fuel and Power in New Dwellings</i>), elaborado por profissional acreditado.	Norma não aplicável
CSH	Todos os materiais isolantes nos elementos da habitação listados usarem apenas substâncias que têm um GWP (<i>Global Warming Potential</i>) < 5 (fabricação e instalação).	Prática ou tecnologia não aplicável
CSH	Controle de emissões de Óxido de Nitrogênio (NOX) nos sistemas de aquecimento, de ≤ 100 (mg/kWh) a ≤ 40 (mg/kWh), conforme regulamentação BS EN 297: 1994.	Prática ou tecnologia não aplicável

Materiais		
CSH	Pelo menos 3 dos 5 elementos chave da envoltória do edifício alcança uma classificação de A + a D na versão 2008 do <i>Green Guide</i> : Telhado, Paredes Externas, Paredes Internas (incluindo paredes de separação), Piso superiores e térreo (incluindo pisos elevados), janelas.	Norma não aplicável.
Sociedade e Gestão		
CASA AZUL	Existência de plano de Geração de Trabalho e Renda que contemple atividades de profissionalização para inserção no mercado de trabalho ou voltadas para o associativismo/cooperativismo, que fomentem o aumento da renda familiar. As ações de capacitação devem atingir carga horária de 16 horas e abranger 80% dos moradores identificados com esta demanda.	Desempenho requerido inatingível
Saúde e Bem Estar		
LEED NC	Desenvolver e implementar um Plano IAQ (<i>Indoor Air Quality</i>) para as fases de construção e pré operação dos edifícios, para que durante a construção, cumprir ou exceder os requisitos recomendadas pelas Normas IAQ da SMACNA (<i>Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association</i>) para Prédios em Construção Ocupados, 2 edição, 2007. Proteger da umidade os materiais estocados ou instalados. Se sistemas de ventilação mecânica forem instalados e utilizados durante a construção, prover filtragem mínima em <i>MERV 8</i> , conforme determinado pela ASHRAE 52.2 - 1.999.	Desempenho requerido inatingível e normas inaplicáveis
LEED NC	Para espaços ventilados mecanicamente, aumentar em, no mínimo, 30% as taxas de ventilação, em comparação com as estabelecidas no EQ Pre requisito1 (ASHRAE 62.1-2007). Espaços ventilados de forma natural- O sistema de ventilação natural deve ser projetado para atender as exigências do <i>Carbon Trust Good Practices Guide 237</i> de 1988. Utilizar diagramas e cálculos para demonstrar que o projeto cumpre os requisitos da <i>Chartered Institution of building Services Engineers (CIBSE) Applications Manual 10:2005</i> . Utilizar microscópio e modelo analítico para demonstrar que os fluxos aéreos irão efetivamente proporcionar a ventilação mínima exigida.	Desempenho requerido inatingível e normas inaplicáveis
CSH	Todos os princípios do <i>Lifetime Homes</i> aplicáveis a habitação em análise, são cumpridos	Norma não aplicável
LEED NC	Prover meios de controle de iluminação individual para, no mínimo 90% dos ocupantes, permitindo ajustes para atendimento de tarefas, necessidades e preferências individuais.	Prática ou tecnologia não aplicável
LEED NC	Quando áreas onde gases e/ou produtos químicos perigosos estão presentes, vedar as áreas adjacentes instalando equipamentos com sistemas de exaustão (mínimo 15 m ³ /min/m ²), com portas de fechamento automático. O diferencial de pressão com os espaços circunvizinhos será pelo menos 5Pa. Em locais mecanicamente ventilados, instalar nas áreas regularmente ocupadas do edifício filtros de ar de <i>MERV 13</i> antes da ocupação. Fornecer contenção para a disposição adequada de resíduos líquidos perigosos em locais onde ocorrem a mistura da água com os produtos químicos concentrados (por exemplo, limpeza e zeladoria)	Prática ou tecnologia não aplicável
LEED NC	Prover meios de controle individual de temperatura para, no mínimo, 50% dos usuários, controles através de janelas podem ser considerados, desde que localizadas a no máximo 20 pés (6,1m) de profundidade e 10 pés (3,0m) de distancia lateral. As janelas operáveis devem atender os requisitos da ASHRAE 62-2007 – Seção 5.1 <i>Natural Ventilation</i> . Prover meios de controle de temperatura para áreas com múltiplos usuários, a fim de que a temperatura se ajuste as necessidades e preferências do grupo. As condições de conforto térmico estão descritas na Norma ASHRAE 55-2004 incluindo os principais fatores de temperatura do ar, temperatura radiante, velocidade do ar e umidade.	Prática ou tecnologia não aplicável e norma não aplicável.

Quadro 48- Lista de Requisitos pertencentes aos Sistemas de Certificação e motivos de exclusão

7.3. Roteiro de Entrevista

ROTEIRO DE ENTREVISTA

INFORMAÇÕES GERAIS :

- A Empresa possui sistema de gestão ou participa de programas de qualidade para construção civil como PBQP-H?
- A Empresa possui política ambiental formal ou compromissos com a sustentabilidade declarados?

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE EMPREENDIMENTO

- Possui Estudo de Impacto de Vizinhança, Estudo Ambiental Simplificado ou documento similar?
- Área total construída:
- Número de unidades:
- Valor aproximado m² construído:
- Documentos disponíveis:
 - Projeto Construtivo
 - Memorial Descritivo
 - Material de Divulgação

1. TEMA 01- ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1.1. O empreendimento se insere em local com:

- () rede de abastecimento de água potável;
- () pavimentação;
- () energia elétrica;
- () iluminação pública;
- () esgotamento sanitário com tratamento no próprio empreendimento ou em ETE da região;
- () drenagem;
- () um equipamento de saúde (posto de saúde ou hospital) a, no máximo, 2,5 km de distância;
- () um equipamento de lazer acessível por rota de pedestres de, no máximo, 2,5 km de extensão;
- () densidade construtiva mínima de 13.782m²
- () densidade mínima de 10un /0,4hectare
- () acesso a pelo menos 10 dos serviços básicos listados, a 800m:

Mercado (obrigatório)	Lavanderia	Escritórios comerciais	Médico / dentista
Farmácia (obrigatório)	Livraria	Loja de mat. construção	Academia
Banco	Restaurante	Bombeiro	Museu
Igreja	Escola	Salão de beleza	Cinema
Creche	Supermercado	Correio	Centro comunitário

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: () Impossível () Possível, mas difícil adoção () Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a:	

<input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	
---	--

1.2. O empreendimento está localizado a 400m de pontos de Ônibus com mais de 2 linhas convencionais utilizáveis pelos futuros ocupantes do empreendimento?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.3. Estão previstos ou foram providenciados pelo empreendimento em seu entorno:

- execução ou recuperação de passeios, equipamentos urbanos;
 construção e manutenção de praças, áreas de lazer;
 arborização, ampliação de áreas permeáveis, mitigação de efeito de ilha de calor.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.4. O empreendimento visa à recuperação de:

- área degradada igual ou superior a 20% de sua área total;
 área degradada não coincidente com a área do empreendimento, como nos casos de remoção de unidades habitacionais situadas em área de preservação permanente – APP com concomitante recuperação da APP e construção das unidades em outra área.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.5. O empreendimento está localizado em área classificada como *brownfield* (terreno previamente usado para fins industriais ou comerciais, que pode estar contaminado por baixas concentrações de lixo tóxico ou poluição e que possui o potencial para ser reutilizado) com contaminação solucionada, assegurada por órgão estatal?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito:	Comentários
--	-------------

<input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.6. O empreendimento está implantado em área de vazio urbano ou edificação sem uso?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.7. O empreendimento está implantado em área que anteriormente apresentou / apresenta:

- áreas com atividades agrícolas com terras cultiváveis;
- corredores florestais;
- mananciais ou corpos d'água ;
- cota de elevação menor que 1,52 m acima da maior cota de enchente nos últimos 100 anos (30,00m – se presença de corpos d'água);
- habitat para qualquer espécie em extinção ou ameaçadas, que constam de listas governamentais;
- terras que foram parques públicos (assinalar apenas se terras de igual ou maior valor não tiverem sido aceitas em troca pelo Proprietário público).

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.8. Sobre o valor ecológico da área de localização do empreendimento, é correto afirmar :

- é considerado baixo valor ecológico (não possui árvores, corredores florestais, cursos d'água, áreas alagadiças, prados, pastagens ou está situado em terreno de construção demolida, superfície previamente pavimentada, terreno descontaminado, ou similar)
- toda área de valor ecológico fora da zona de construção, mas dentro do site de desenvolvimento permanecerá intocada pelos trabalhos de construção, com acompanhamento profissional qualificado;
- um profissional qualificado foi nomeado para recomendar quais características ecológicas apropriadas que vão melhorar a ecologia do local (recomendações são adotadas);
- o valor ecológico antes e depois do empreendimento é medido e, a alteração global no número de espécies/hectare é considerada de menor impacto ambiental: entre -9 e menor ou igual a -3;
- todas as características de valor ecológico existentes no local potencialmente afetadas pelo trabalho são mantidas e adequadamente protegidas durante limpeza, preparação e construção.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

1.9. Sobre área útil:

- Área útil interna da casa:
- Área útil interna do piso térreo da casa:
- Área útil interna do bloco de apartamentos:
- Área útil interna do piso térreo do bloco:
- Número de casas ou número de blocos:

2. TEMA 02: PROJETO

2.1. O projeto apresenta arborização, cobertura vegetal e/ou demais elementos paisagísticos que propiciem adequada interferência para melhoria do desempenho térmico?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.2. O projeto contempla equipamentos ou espaços como bosques, ciclovias, quadra esportiva, sala de ginástica, salão de jogos, salão de festas e parque de recreação infantil, seguindo a proporção:

- 0 a 100 UH – 2 equipamentos, sendo, no mínimo, 1 social e 1 de lazer/esportivo;
- 101 a 500 UH – 4 equipamentos, sendo, no mínimo, 1 social e 1 de lazer/esportivo;
- Acima de 500 UH – 6 equipamentos, sendo, no mínimo, 1 social e 1 de lazer/esportivo;
- Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.3. O projeto atende as condições arquitetônicas gerais da Zona Bioclimática 8 (Manaus), conforme a NBR 15220 para:

2.3.1. Paredes Externas : $U < 3,7$ se $\alpha < 0,6$ ou $U < 2,5$ se $\alpha > 0,6$. Sem exigência de Capacidade Térmica. Sim Não

Descrever especificação:

2.3.2. Cobertura: $U < 2,30$ FV se $\alpha < 0,4$ ou $U < 1,5$ FV se $\alpha > 0,4$. ()Sim ()Não

Descrever especificação :

2.3.3. Ventilação cruzada permanente: a edificação deve ser implantada, de modo a garantir a ventilação cruzada permanente nos cômodos de permanência prolongada (salas e dormitórios).

()Sim ()Não

Descrever especificação:

2.3.4. Sombreamento de fachada: a edificação deve ser implantada com orientação solar adequada, de modo a garantir que os cômodos de permanência prolongada (salas/dormitórios) não estejam voltados para a face oeste; ou deve ser garantido o sombreamento das fachadas no caso de existência de cômodos de permanência prolongada voltados para a face oeste. Ex.: utilização de brises, varandas, beirais, pergolados, vegetação, anteparos, marquises ou outros recursos. ()Sim ()Não

Descrever especificação:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: ()Impossível ()Possível, mas difícil adoção ()Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: () Inviabilidade econômica () Falta de fornecedores () Desconhecimento técnico () Impedimentos legais () Falta de exigência do consumidor	

2.4. O projeto contempla existência de áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local?

()Sim ()Não

Obs.: Em Manaus: Os imóveis da UES Centro Antigo estão isentos./ Em imóveis com área dos lotes igual ou superior a 2ha ou com área de construção igual ou superior a 20.000m² deverá ser de 20%./ Em imóveis com área dos lotes inferior a 2ha ou com área de construção inferior a 20.000m² deverá ser de 15%./ Admite-se Taxa de 10% nos imóveis com área útil principal igual ou inferior a 2.000m².

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: ()Impossível ()Possível, mas difícil adoção ()Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: () Inviabilidade econômica () Falta de fornecedores () Desconhecimento técnico () Impedimentos legais () Falta de exigência do consumidor	

2.5. Para áreas externas, não edificadas, estão previstas as estratégias:

()sombreamento(após 5 anos da implantação). Área estimada:

()pavimentação com índice de reflexão solar (SRI) \geq a 29.Descrever especificação e área estimada:

()pavimento Intertravado com malha aberta (permeável) de pavimentação.Área estimada:

()vagas de estacionamento cobertas, cuja cobertura tenha SRI \geq 29.Área estimada ou número de vagas:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: ()Impossível ()Possível, mas difícil adoção ()Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a:	

<input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	
---	--

2.6. A implantação que souber tirar proveito das declividades e elementos naturais do terreno, como rochas, corpos hídricos, vegetação, visando a minimização de cortes, aterros e contenções?

Sim Não

Descrever necessidade de aterro, cortes, estratégias:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.7. O Projeto adotou dimensões padronizadas como múltiplos e submúltiplos do módulo básico internacional (1M = 10cm) e de tolerâncias dimensionais compatíveis?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.8. O projeto do empreendimento foi concebido de forma a assegurar à vizinhança condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vistas panorâmicas?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.9. Sobre as unidades habitacionais:

Cômodo	Janelas Área	No.	Portas	No.	Outras Aberturas	No.

2.10. Espaço suficiente e serviços são oferecidos a ponto de permitir aos ocupantes criar escritório em casa em uma sala adequada (espaço deve ser dotado de adequada ventilação e atingir um fator médio de iluminação natural de 1.5%)

Sim Não

Descrever:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.11. O projeto contempla provisão de Espaço ao ar livre (privado ou semiprivado) com tamanho mínimo que permita a todos os ocupantes usar o espaço e que seja acessível apenas para os ocupantes das habitações designadas?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.12. O projeto contempla bicicletários, ciclovias ou de transporte coletivo privativo do condomínio?

Sim Não. Descrever projeto:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

2.13. Sobre área de estacionamento, é correto afirmar:

projeto prevê estacionamento para cumprir mas não exceder a exigência legal;

projeto prever infraestrutura para programas de vagas compartilhadas (rodízios), com áreas de desembarque para rodízio, vagas para vans, Quadros para organização de rodízios;

serviços de Van para estações de transporte em massa.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.1. O empreendimento possui equipe que implementou processo de comissionamento de seu sistema de energia?

Sim Não

3.1.1. Evidências:

Designado profissional como Autoridade de Comissionamento (CxA);

Requisitos documentados do projeto do proprietário (OPR=Owner's Project Requirements) e a documentação das bases do projeto (BOD=Bases of design);

Requisitos de Comissionamento implementados nos documentos de construção;

Plano de Comissionamento;

Relatório de Comissionamento.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.2. O empreendimento possui sensores de presença, minuterias ou lâmpadas eficientes em áreas comuns dos condomínios?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.3. O empreendimento possui lâmpadas de baixo consumo e potência adequada em todos os ambientes da unidade habitacional (principalmente nos empreendimentos de habitação de interesse social)?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.4. O empreendimento possui medidores individuais, certificados pelo Inmetro, para todas as unidades habitacionais?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção	Comentários
---	-------------

<input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.5. O empreendimento prevê mecanismos de monitoramento e medição, no qual dados de consumo são exibidos para os ocupantes por um dispositivo corretamente especificado de exibição (display).

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.6. O empreendimento possui sistema com controle inteligente de tráfego para elevadores com uma mesma finalidade e em um mesmo hall, ou outro sistema de melhor eficiência?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.7. O empreendimento possui eletrodomésticos (geladeira, aparelho de ar-condicionado, ventilador de teto, freezer, microondas, etc.) com selo Procel ou Ence Nível A, entregues instalados na unidade habitacional e/ ou áreas de uso comum, como salões de festas, copas/cozinhas, dependências para funcionários, dentre outros?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.8. Sobre iluminação Externa, é correto afirmar:

são iluminadas apenas áreas requeridas por segurança e conforto;

não se ultrapassa 80% a densidade de consumo de energia em iluminação externa e 50% em iluminação de fachadas;

não se ultrapassa 50% a densidade de consumo de energia em iluminação de fachadas.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.9. O empreendimento possui Simulação Computacional de Energia , que demonstrar que o edifício projetado tem desempenho superior as edificações tradicionais em termos de eficiência energética (10% de redução do consumo em edifícios novos)?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.10. O empreendimento possui sistema de geração e conservação de energia através de fontes alternativas com eficiência comprovada pelo proponente/fabricante, tais como painéis fotovoltaicos, dentre outros, com previsão de suprir 25% da energia consumida no local.

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.11. O empreendimento possui sistema de aquecimento solar de água com coletores selo Ence/Procel Nível A ou B, fração solar entre 60% e 80%, aquecimento auxiliar com reservatório dotado de resistência elétrica, termostato e timer, ou chuveiro elétrico ou aquecedor a gás, projetado e operado em série com o sistema solar, com equipamentos fornecidos por empresa certificada pelo Qualisol?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.12. O empreendimento possui aquecedores de água de passagem a gás com selo Ence/ Conpet ou Nível A no PBE do Conpet/Inmetro, instalados na unidade habitacional?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.13. O empreendimento prevê a utilização de % do consumo de energia do edifício de fontes de energia verdes, oriundas de fontes renováveis, ou zero carbono?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

3.14. Demanda estimada de consumo de energia, expressa em kilowatt-hours (kWh/m²/ano):

4. TEMA 04: ÁGUA

4.1. O empreendimento possui sistema de medição individualizada de água.

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

4.2. O empreendimento possui, em todos os banheiros e lavabos, bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento(3/6 L).

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

4.3. O empreendimento foi projetado com estratégias de economia que garantam um Consumo de Água (litros/pessoa/dia) - ≤ 120 l/p/dia.

() Sim () Não

Consumo de água estimado para dimensionamento do sistema de água:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: () Impossível () Possível, mas difícil adoção () Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: () Inviabilidade econômica () Falta de fornecedores () Desconhecimento técnico () Impedimentos legais () Falta de exigência do consumidor	

4.4. O empreendimento possui torneiras com arejadores nos lavatórios e nas pias de cozinha das unidades habitacionais e áreas comuns do empreendimento.

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: () Impossível () Possível, mas difícil adoção () Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: () Inviabilidade econômica () Falta de fornecedores () Desconhecimento técnico () Impedimentos legais () Falta de exigência do consumidor	

4.5. O empreendimento possui registro regulador de vazão em pontos de utilização do empreendimento, tais como chuveiro, torneiras de lavatório e de pia.

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: () Impossível () Possível, mas difícil adoção () Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: () Inviabilidade econômica () Falta de fornecedores () Desconhecimento técnico () Impedimentos legais () Falta de exigência do consumidor	

4.6. O empreendimento possui sistema de aproveitamento de águas pluviais independente do sistema de abastecimento de água potável para coleta, armazenamento, tratamento e distribuição de água não potável com plano de gestão, de forma a evitar riscos para a saúde. O sistema deverá apresentar redução mínima de 10% no consumo de água potável.

() Sim () Não

Estimativa , em m³, de abastecimento por água pluvial.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: () Impossível () Possível, mas difícil adoção () Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: () Inviabilidade econômica () Falta de fornecedores	

<input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	
--	--

4.7. O empreendimento possui sistema corretamente especificado e dimensionados para coletar água da chuva para uso externo ou interno de irrigação para uma moradia com jardim, pátio ou espaço jardim comum.

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

4.8. Os sistemas de paisagismo e irrigação foram projetados para reduzir o consumo de água de irrigação.

Sim Não

Redução estimada de _____ proveniente de:

Espécies de plantas, com baixo consumo de irrigação

Eficiência no sistema de irrigação

Aproveitamento de águas pluviais

Reaproveitamento de águas servidas (recicladas)

Uso de água reciclada fornecida pela concessionária

paisagismo que não requeira sistema de irrigação, onde somente um sistema temporário é necessário para a consolidação das espécies e será retirado em no máximo 1 ano.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

4.9. Estimativa de tratamento de águas servidas no local e forma de tratamento:

4.10. O empreendimento possui reservatório de retenção de águas pluviais, com escoamento para o sistema de drenagem urbana nos empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500m²?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais	

<input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	
---	--

4.11. O empreendimento possui reservatório de retenção de águas pluviais com sistema para infiltração natural da água em empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500m²?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

4.12. Taxa de impermeabilidade do empreendimento:

4.12.1. Se menor ou igual a 50%, o empreendimento possui:

evidência de plano de gerenciamento de águas de tempestades que evite que a taxa e quantidade de descarga antes da urbanização seja superior à de depois da urbanização para tempestades de 01 e 02 anos, em 24 horas.

plano de gerenciamento com estratégias para controle e prevenção de velocidades excessivas da corrente de água e a erosão daí decorrente.

4.12.2. Se maior que 50%, o empreendimento possui:

evidência de plano de gerenciamento de águas de tempestades que resulte em redução de 25% no volume de descargas para tempestades de 02 anos, em 24 horas.

4.13. O empreendimento possui plano de gerenciamento de águas de tempestade que reduza a superfície impermeável, promova a permeabilidade e trate as descargas pluviais para remoção dos sólidos em suspensão?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5. TEMA 05: MATERIAIS

5.1. A empresa utiliza apenas produtos fabricados por empresas classificadas como “qualificadas” no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H)?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais	

<input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	
---	--

5.2. Durante a obra, são utilizadas formas e escoras reutilizáveis?

- Sim, existem projetos de fôrmas, executados de acordo com a NBR 14931(ABNT, 2004);
- Sim, existe especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e cimbramentos com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca); selagem de topo de placas e desmoldante industrializadoe/ou sistema de fôrmas industrializadas reutilizáveis, em metal, plástico ou madeira, de especificação igual ou superior ao anterior;
- Sim, embora sem observar a NBR14931 ou especificação acima descrita;
- Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.3. O empreendimento adota sistemas construtivos de componentes industrializados montados em canteiro, projetados de acordo com as normas ou com aprovação técnica no âmbito do Sinat (Sistema Nacional de Aprovação Técnica), do Ministério das Cidades, demonstrando conformidade com a norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2008)?

- Sim, os seguintes itens são industrializados:(fachadas; (divisórias internas; (estrutura de pisos (lajes) e escadas; (pilares e vigas.
- Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.4. Há compromisso empresarial de uso de madeira plantada de espécies exóticas ou madeira certificada?

- Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.5. O concreto utilizado na obra é produzido com controle de umidade e dosagem em massa, de acordo com a NBR 7212 Execução do Concreto Dosado em Central (ABNT, 1984 em revisão), com $lc < 12,5 \text{ kg.m}^{-3} \text{MPa}^{-1}$.

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.6. São utilizados cimentos CPIII ou CPIV para a produção de concreto estrutural e não estrutural?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.7. O empreendimento adota projeto de pavimento especificando o uso de agregados produzidos pela reciclagem de resíduos de construção e demolição?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.8. O empreendimento adota sistema de revestimento de fachada com vida útil esperada superior a 15 anos, como placas cerâmicas, rochas naturais, revestimentos de argamassa, orgânica ou inorgânica, pigmentada, pinturas inorgânicas (à base de cimento) ou texturas acrílicas de espessura média > 1mm?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.9. Há compromisso e prática de utilizar materiais de construção que tenham sido extraídos, colhidos ou recuperados, bem como produzidos em um raio máximo de 500 milhas (804,5km) do empreendimento, de forma que somem 10% ou 20% do custo total dos materiais orçados para o projeto? Se apenas uma fração do material for regional, apenas esta fração será considerada no cálculo (por peso).

() Sim () Não

Instalações eletro-mecânica e canalizações, itens especiais, como elevadores e equipamentos, não são incluídos. Somente incluir materiais permanentemente instalados no empreendimento. Mobiliário pode ser considerado.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.10. Há compromisso e prática de utilizar materiais e produtos rapidamente renováveis de construção e mobiliário, fabricadas de plantas que são tipicamente colhidas em ciclos de 10 anos ou menos anos, para pelo menos 2,5% do custo total de materiais usados no projeto?

() Sim () Não

Excluir custos de mão de obra e equipamentos (componentes elétricos, mecânicos e hidráulicos).

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.11. Há compromisso e prática de utilizar material com conteúdo reciclado*, de forma que a soma dos reciclados pós-consumo mais metade dos reciclados pré-consumo (pós-industrial) seja igual ou maior a 10% ou 20% do custo dos materiais no projeto.

() Sim () Não

O valor do material reciclado deve ser determinado pelo peso. A fração do material reciclado é multiplicado pelo custo total para determinar o valor reciclado. *Definido pela ISO 14.021 – Environmental Tabela and declarations

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.12. Há compromisso e prática de utilizar materiais de demolição ou restaurados, de forma a substituir, no mínimo 5% ou 10% do material orçado, com base no custo dos materiais*.

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores	

<input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais	
<input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

5.13. Há compromisso e prática de utilizar materiais de origem responsável comprovada, de forma a atingir, pelo menos 80% do material avaliado?

Sim. Os seguintes elementos: Caixilhos/Estruturas; Piso Térreo; Pavimentos Superiores; Telhado; Paredes Externas; Paredes internas (incluindo divisórias); Fundação; Escada.

Os seguintes elementos de acabamento: Janelas; Portas internas/Externas; Rodapés; Revestimento; Móveis; Outros acabamentos significativos.

Sim, sem atender ao desempenho de 80%

Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

6. TEMA 06: RESÍDUOS

6.1. O empreendimento possui local adequado para coleta, seleção e armazenamento de material reciclável?

Sim Não

6.1.1. O local destinado ao armazenamento do material reciclável é:

de fácil acesso; ventilado;

de fácil limpeza, com revestimento em material lavável e com ponto de água para limpeza/lavagem do espaço.

6.1.2. Internamente:

área interna que permita o posicionamento de, ao menos, três recipientes de fácil acesso para reciclagem, de capacidade não inferior a dez litros cada um;

no caso de unidades residenciais multifamiliares, a existência de área externa por andar ou similar com capacidade para, no mínimo, três recipientes destinados à reciclagem com capacidade não menor a 40 litros cada;

existência de local na edificação para concentração de todo o material reciclável.

Descrever local destinado ao armazenamento:

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

6.2. O empreendimento possui um "Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC" para a obra e assegura a apresentação, ao final, dos documentos de comprovação de destinação adequada dos resíduos gerados?

Sim Não

6.2.1. O plano contempla:

- metas e métodos para reciclar ou recuperar resíduos de embalagens, construção e demolição;
- mecanismos para destinação de 50% a 75% para o reuso;
- procedimento e compromisso de minimizar resíduos não perigosos de construção na fase de projeto;
- ações de minimização de resíduos relativos a pelo menos 03 grupos;
- procedimento para minimizar resíduos perigosos
- monitoramento, medição e elaboração de relatórios de produção de resíduos perigosos e não perigosos de acordo com os grupos de resíduos definidos (de acordo com os fluxos de resíduos gerados pelo âmbito dos trabalhos)
- metas para desviar os resíduos dos aterros através de qualquer dos critérios: a. Reutilização no local (in situ ou para novas aplicações) /b. Re-uso em outros sites/ c. Salvar / recuperar para reutilização/ d. Retornar para o fornecedor através do esquema "logística reversa" / e. Recuperação e reciclagem através de um empreiteiro de gestão de resíduos aprovada/ f. Compostagem de acordo com os grupos de resíduos definidos (de acordo com os fluxos de resíduos gerados pelo âmbito dos trabalhos)
- pelo menos 50% ou 85%, em peso ou em volume de resíduos não perigosos gerados pela construção do projeto foi desviados dos aterros.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

6.3. O empreendimento possui instalações de compostagem?

- Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

7. TEMA 07: EMISSÕES

7.1. São proibidos de utilização os fluídos refrigerantes a base de CFC, nos sistemas de base de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração do projeto (HVAC&R).

- Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais	

<input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	
---	--

7.2. Foram realizados cálculos, estimativas ou inventário de emissões de CO2 por m² por ano?

Sim. Emissões calculadas: Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

7.3. São proibidos de utilização sistemas de combate a incêndio que contenham substâncias de destruição do ozônio (CFC, HCFC ou Halons).

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8. TEMA 08: GESTÃO E SOCIEDADE

8.1. O empreendimento possui Plano de Controle de Sedimentação e Erosão ou similar?

Sim Não

8.1.1. O plano contempla:

- prevenção da perda do solo por águas de chuva e /ou pelo vento, incluindo as escavações estocadas para reuso;
- prevenção da sedimentação no sistema de águas pluviais e/ou cursos da água;
- prevenção da poluição do ar por partículas e poeiras geradas pela obra.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.2. O empreendimento possui Plano Educativo sobre a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição para os trabalhadores (empregados da empresa construtora e das subcontratadas)?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito:	Comentários
--	-------------

<input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.3. O empreendimento possui plano de atividades educativas, para os empregados, sobre os itens de sustentabilidade do empreendimento?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.4. O empreendimento possui, no mínimo, uma atividade informativa sobre os aspectos de sustentabilidade previstos no empreendimento que inclua a distribuição do Manual do Proprietário (ilustrado, didático e com conceitos de sustentabilidade), a ser disponibilizado até a entrega do empreendimento?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.5. O empreendimento possui compromisso de atender melhores práticas de responsabilidade socioambiental, de acordo com programas de Certificação Nacionais ou Locais.

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.6. O empreendimento possui procedimentos de Monitoramento, emissão de relatório e estabelecimento de metas, durante a obra?

Sim Não

Os procedimentos contemplam:

uso de energia decorrentes de atividades no local da obra;

- produção de CO2 ou o uso de energia decorrentes de transporte comercial de e para o local;
- o consumo de água de atividades do local;
- adoção de políticas de boas práticas em matéria de poluição do ar (poeira) resultantes de atividades do local;
- adoção de políticas de boas práticas em matéria de poluição da água (superficial e subterrânea) resultantes de atividades do local;
- recuperação, reutilização e manejo responsável de 80% da madeira local.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.7. Assessores /Escritórios especializados em Segurança ou Prevenção da Criminalidade foram consultados na etapa de projeto e suas recomendações são incorporadas ao projeto da habitação.

- Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.8. O empreendimento possui plano de desenvolvimento pessoal para os empregados?

- Sim Não

Os planos contemplam:

- educação complementar, via a educação para alfabetização, a inclusão digital, o aprendizado de idiomas estrangeiros, Educação de Jovens e Adultos (EJA), entre outras e perduram no mínimo pelo período de execução do empreendimento, abrangendo pelo menos 20% dos trabalhadores;
- educação para cidadania, via programas de segurança, saúde e higiene, economia doméstica, educação financeira etc. com carga horária mínima de 8 horas e abrangem pelo menos 50% dos empregados.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.9. O empreendimento possui plano de capacitação profissional dos empregados em atividades da construção civil, com carga horária mínima de 30 horas e abrangência mínima de 30% dos empregados?

- Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.10. O empreendimento possui documento que explicita o número de vagas abertas e destinadas para contratação de trabalhadores originários da população local ou futuros moradores, considerando um percentual mínimo de 20% do total de empregados da obra?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.11. O empreendimento possui plano contendo ações voltadas para a promoção do envolvimento dos futuros moradores com o empreendimento e que demonstre a participação da população alvo nas discussões para elaboração do projeto?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.12. O empreendimento possui plano de Educação Ambiental voltado para os moradores que contemple orientações sobre uso racional e redução de consumo dos recursos naturais e energéticos, coleta seletiva, dentre outros, com carga horária mínima de 4 horas e abrangência de 80% dos moradores?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.13. O empreendimento adota ações de desenvolvimento ou capacitação dos moradores para a gestão do empreendimento (condomínial ou em associações), com carga horária mínima de 12 horas e abrangência de 30% da população alvo do empreendimento?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

8.14. O empreendimento possui plano de Mitigação de Riscos Sociais?

Sim Não

Os planos contemplam a previsão de pelo menos uma atividade voltada para:

população em situação de vulnerabilidade social (moradores do empreendimento ou do entorno), podendo ser realizadas atividades de alfabetização, inclusão digital, profissionalização, esportivas e culturais, conforme o caso, com carga horária mínima de 40 horas; ou

moradores do empreendimento, podendo ser realizadas atividades informativas, de conscientização e mobilização para mitigação de riscos sociais de moradores da região em situação de vulnerabilidade social.

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9. TEMA 09: SAÚDE E BEM ESTAR

9.1. Inexistência, no entorno do empreendimento, de fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores, tais como:

- fontes de ruídos excessivos e constantes, como rodovias, aeroportos, alguns tipos de indústrias etc.;
- odores e poluição excessivos e constantes, advindos de estações de tratamento de esgoto (ETE), lixões e alguns tipos de indústrias, dentre outros;
- linhas de transmissão (faixa não edificante de 40m de cada lado).

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.2. O empreendimento adota áreas externas designadas para fumantes localizadas a pelo menos 7,62m das entradas, das tomadas de ar externo e das janelas que podem ser abertas?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.3. O empreendimento adota as recomendações da NBR9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.4. O empreendimento adota algum mecanismo de monitoramento dos níveis de CO², como forma de assegurar a qualidade do ar interno?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.5. 100% das tintas utilizadas possuíam o Selo SustentaX ou comprovação de baixa toxicidade?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.6. 100% dos adesivos, selantes e impermeabilizantes utilizados possuíam o Selo SustentaX ou comprovação de baixa toxicidade?

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.7. 100% dos tapetes, carpetes e tecidos dos estofados possuem o Selo SustentaX ou comprovação de baixa toxicidade?

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.8. Existem barreiras de contenção de poeira (capachos, por exemplo) em todas as entradas para reter a poeira? Outros mecanismos: grelhas permanentemente instaladas, grades, ou os sistemas entalhados que permitem limpeza embaixo.

Sim Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.9. Compensados de madeira ou produtos de fibras agrícolas, incluindo materiais de preenchimento devem conter resinas sem adição de uréia-formaldeído*. Adesivos laminados usados para fabricação na, em montagens aplicadas nas oficinas contendo estes adesivos laminados, não devem conter uréia-formaldeído.

Sim Não

**Móveis e equipamentos não são considerados.*

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.10. O empreendimento planeja realizar pesquisa sobre conforto térmico, com os usuários em um período de 06 a 18 meses, pós-ocupação. Esta pesquisa deve colher opiniões anônimas de satisfação global

do desempenho térmico e a identificação dos problemas relacionados com o conforto térmico e deve resultar no desenvolvimento de um Plano Corretivo, caso mais de 20% dos usuários relatarem insatisfação com as condições de conforto térmico.

() Sim () Não

Quanto a sua possibilidade de adoção do requisito: <input type="checkbox"/> Impossível <input type="checkbox"/> Possível, mas difícil adoção <input type="checkbox"/> Possível, solução disponível no mercado	Comentários
A não adoção se dá devido a: <input type="checkbox"/> Inviabilidade econômica <input type="checkbox"/> Falta de fornecedores <input type="checkbox"/> Desconhecimento técnico <input type="checkbox"/> Impedimentos legais <input type="checkbox"/> Falta de exigência do consumidor	

9.11. Áreas Ventiladas de forma natural: Devem atender às exigências de localização e tamanho de abertura de janelas (4% da área útil ocupável).

Cômodo	Janelas Área	No.	Portas	No.	Outras Aberturas	No.

9.12. Medições com decibelímetro:

9.13. Medições com luxímetro:

9.14. Medições com sensores de temperatura.

7.4. Avaliação dos Subtemas do PIAL segundo as dimensões de sustentabilidade de Sachs (1994)

	Criação de um processo de construção de uma civilização com maior equidade na distribuição de renda e de bens, de modo a reduzir o abismo entre os padrões de vida dos ricos e dos pobres.	Mais eficiência no uso dos recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados. Ultrapassar as configurações externas negativas resultantes do ônus do serviço da dívida e da saída líquida de recursos financeiros de um local para outro.	Limitar o consumo de combustíveis fósseis, usar recursos ou produtos renováveis e/ou abundantes, Reduzir o volume de resíduos e de poluição, através da conservação de energia e de recursos e da reciclagem.	Configuração rural-urbana mais equilibrada e melhor distribuição territorial de assentamentos e atividades econômica/ Reduzir a concentração excessiva nas áreas metropolitanas.	Procura de raízes endógenas de processos de modernização, que busquem mudanças dentro da continuidade cultural em um conjunto de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e a área.	Σ
TEMA 01	Social	Econômica	Ambiental	Espacial	Cultural	
Local de implantação	1	1	1	1	1	5
Transporte Público	1	1	1	1		4
Impacto no entorno	1		1	1	1	4
Área Degradada			1	1		2
Área Contaminada			1	1		2
Valor Ecológico do terreno	1		1	1	1	4
Aproveitamento do terreno		1	1	1		3
Vazios urbanos	1	1	1	1		4
TEMA 02						
Paisagismo		1	1	1	1	4
Lazer	1				1	3
Projeto Bioclimático	1	1	1	1	1	5
Transp. Alternativo	1	1	1	1		4
Topografia		1	1	1		3
Dimensões padrão		1	1			2
Impacto vizinhança	1		1	1	1	3
Trabalho/lazer em casa	1	1			1	3
TEMA 03						
Controle e Monitoramento	1	1	1			3
Economizadores	1	1	1			3
Energia renovável	1	1	1			3
Aquec. Água fonte alternativa		1	1			2
Simulação para Eficiência	1	1	1			3
Energia verde, zero carbono			1			1
Comissionamento	1	1	1			3
TEMA 04						
Controle e Monitoramento	1	1	1			3
Economizadores	1	1	1			3
Fontes alternativas	1	1	1			3
Tratamento de água	1	1	1			3
Drenagem de a. pluviais	1		1	1		3

Paisagismo Eficiente		1	1		1	3
TEMA 05	Social	Econômica	Ambiental	Espacial	Cultural	
Qualidade, Durabilidade	1	1	1	1		4
Concreto otimizado		1	1			2
Origem Responsável	1	1	1			3
Reutilização RCD		1	1	1		3
Fachada - revestimento		1	1			2
Materiais Regionais	1	1	1		1	4
Materiais reciclados	1	1	1	1		4
Materiais renováveis		1	1	1		3
TEMA 06						
Resíduos da Const Civil		1	1	1		3
Coleta seletiva	1	1	1	1		4
Compostagem		1	1		1	3
TEMA 07						
Fluido CFC Refrigeração			1			1
CFC Combate Incêndio			1			1
Emissões CO2	1		1			2
TEMA 08						
Educação - trabalhadores	1		1		1	3
Educação - proprietário	1		1		1	3
Práticas socioambientais	1		1		1	3
Planos e controles Obra		1	1			2
Segurança	1	1			1	3
Mão de obra local	1	1				2
Mitigação Riscos Sociais	1				1	2
Participação população- alvo	1				1	2
TEMA 09						
Fatores Ext.Prejudiciais	1	1	1	1		4
CO2 e FTA	1		1			2
Acessibilidade	1	1				2
Baixa toxicidade	1		1			2
Contenção de Poeira	1		1			2
Conforto Térmico	1	1	1			3
Conforto Acústico	1		1			2
Conforto Lumínico	1	1	1			3

Quadro 49 -Interferências dos Subtemas nas Dimensões da Sustentabilidade de SACHS

7.5. Matrizes de Comparação do AHP

7.5.1. Tema 01- Uso e Ocupação do Solo

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Local de implantação	Transporte Público	A	5
1	3		Impacto no entorno	A	6
1	4		Área Degradada	A	7
1	5		Área Contaminada	A	7
1	6		Valor Ecológico do	B	2
1	7		Aproveitamento do	A	5
1	8		Vazios urbanos	A	4
2	3		Transporte Público	Impacto no entorno	A
2	4	Área Degradada		A	4
2	5	Área Contaminada		A	4
2	6	Valor Ecológico do		B	4
2	7	Aproveitamento do		A	1
2	8	Vazios urbanos		B	1
3	4	Impacto no entorno	Área Degradada	A	3
3	5		Área Contaminada	A	3
3	6		Valor Ecológico do	B	4
3	7		Aproveitamento do	A	5
3	8		Vazios urbanos	B	2
4	5	Área Degradada	Área Contaminada	A	2
4	6		Valor Ecológico do	B	5
4	7		Aproveitamento do	B	2
4	8		Vazios urbanos	B	4
5	6	Área Contaminada	Valor Ecológico do	B	5
5	7		Aproveitamento do	B	2
5	8		Vazios urbanos	B	4
6	7	Valor Ecológico do Terreno	Aproveitamento do	A	6
6	8	Aproveitamento do terreno	Vazios urbanos	A	5
7	8	Aproveitamento do terreno	Vazios urbanos	B	3

Quadro 50 - Comparação de Subtemas do Tema 01

7.5.2. Tema 02 – Projeto

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Paisagismo	Lazer	A	2
1	3		Projeto Bioclimático	B	5
1	4		Transp. Alternativo	B	3
1	5		Topografia	B	2
1	6		Dimensões padrão	A	5
1	7		Impacto vizinhança	A	5
1	8		Trabalho/lazer em casa	A	4
2	3		Lazer	Projeto Bioclimático	B
2	4	Transp. Alternativo		B	6
2	5	Topografia		B	3
2	6	Dimensões padrão		A	4
2	7	Impacto vizinhança		A	4
2	8	Trabalho/lazer em casa		A	2
3	4	Projeto Bioclimático	Transp. Alternativo	A	3
3	5		Topografia	A	4
3	6		Dimensões padrão	A	8
3	7		Impacto vizinhança	A	8
3	8		Trabalho/lazer em casa	A	6
4	5	Transp. Alternativo	Topografia	A	3
4	6		Dimensões padrão	A	7
4	7		Impacto vizinhança	A	7
4	8		Trabalho/lazer em casa	A	6
5	6	Topografia	Dimensões padrão	A	6
5	7		Impacto vizinhança	A	6
5	8		Trabalho/lazer em casa	A	3
6	7	Dimensões padrão	Impacto vizinhança	B	5
6	8	Impacto vizinhança	Trabalho/lazer em casa	B	2
7	8	Impacto vizinhança	Trabalho/lazer em casa	B	3

Quadro 51 - Comparação de Subtemas do Tema 02

7.5.3. Tema 03 – Energia

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Controle e Monitoramento	Economizadores	A	4
1	3		Energia renovável /	A	6
1	4		Aquec. Água fonte	A	8
1	5		Simulação para	A	4
1	6		Comissionamento	A	1
1	7				
1	8				
2	3		Economizadores	Energia renovável /	A
2	4	Aquec. Água fonte		A	7
2	5	Simulação para		B	2
2	6	Comissionamento		B	5
2	7				
2	8				
3	4	Energia renovável / verde	Aquec. Água fonte	A	6
3	5		Simulação para	B	3
3	6		Comissionamento	B	5
3	7				
3	8				
4	5	Aquec. Água fonte alternat	Simulação para	B	5
4	6		Comissionamento	B	6
4	7				
4	8				
5	6	Simulação para Eficiência	Comissionamento	B	3
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Quadro 52 - Comparação de Subtemas do Tema 03

:

7.5.4. Tema 04 – Água

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Controle e Monitoramento	Economizadores	A	6
1	3		Fontes alternativas	A	6
1	4		Tratamento de água	A	1
1	5		Drenagem de a.	A	6
1	6		Paisagismo Eficiente	A	7
1	7				
1	8				
2	3		Economizadores	Fontes alternativas	A
2	4	Tratamento de água		B	8
2	5	Drenagem de a.		B	3
2	6	Paisagismo Eficiente		A	3
2	7				
2	8				
3	4	Fontes alternativas	Tratamento de água	B	6
3	5		Drenagem de a.	A	1
3	6		Paisagismo Eficiente	A	3
3	7				
3	8				
4	5	Tratamento de água	Drenagem de a.	A	6
4	6		Paisagismo Eficiente	A	7
4	7				
4	8				
5	6	Drenagem de a. pluviais	Paisagismo Eficiente	A	3
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Quadro 53 - Comparação de Subtemas do Tema 04

7.5.5. Tema 05 – Materiais

		Criteria		more important?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Qualidade, Durabilidade	Concreto otimizado	A	4
1	3		Origem Responsável	A	2
1	4		Reutilização RCD	A	7
1	5		Formas reutilizáveis	A	8
1	6		Materiais Regionais	A	2
1	7		Materiais reciclados	A	3
1	8		Materiais renováveis	A	4
2	3		Concreto otimizado	Origem Responsável	B
2	4	Reutilização RCD		A	4
2	5	Formas reutilizáveis		A	5
2	6	Materiais Regionais		B	5
2	7	Materiais reciclados		B	5
2	8	Materiais renováveis		A	3
3	4	Origem Responsável	Reutilização RCD	A	6
3	5		Formas reutilizáveis	A	7
3	6		Materiais Regionais	B	2
3	7		Materiais reciclados	B	2
3	8		Materiais renováveis	A	5
4	5	Reutilização RCD	Formas reutilizáveis	A	2
4	6		Materiais Regionais	B	7
4	7		Materiais reciclados	B	5
4	8		Materiais renováveis	A	3
5	6	Formas reutilizáveis	Materiais Regionais	B	8
5	7		Materiais reciclados	B	8
5	8		Materiais renováveis	B	6
6	7	Materiais Regionais	Materiais reciclados	A	2
6	8		Materiais renováveis	A	5
7	8	Materiais reciclados	Materiais renováveis	A	4
1	9	Qualidade, Durabilidade	Madeira Cert.	A	3
2	9	Concreto otimizado	Madeira Cert.	B	2
3	9	Origem Responsável	Madeira Cert.	A	1
4	9	Reutilização RCD	Madeira Cert.	B	2
5	9	Formas reutilizáveis	Madeira Cert.	B	3
6	9	Materiais Regionais	Madeira Cert.	A	4
7	9	Materiais reciclados	Madeira Cert.	A	2
8	9	Materiais renováveis	Madeira Cert.	B	1

Quadro 54 - Comparação de Subtemas do Tema 05 :

7.5.6. Tema 06 – Resíduos

		Criteria		more important?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Coleta Seletiva	Compostagem	A	5
1	3		PGRCD	A	2
1	4				
1	5				
1	6				
1	7				
1	8				
2	3		Compostagem	PGRCD	B
2	4				
2	5				
2	6				
2	7				
2	8				
3	4				
3	5				
3	6				
3	7				
3	8				
4	5				
4	6				
4	7				
4	8				
5	6				
5	7				
5	8				
6	7				
6	8				
7	8				

Quadro 55 - Comparação de Subtemas do Tema 06

7.5.7. Tema 07 – Emissões Atmosféricas

		Criteria		more important?	Scale	
i	j	A	B	A or B	(1-9)	
1	2	Fluido CFC Refrigeração	CFC Combate Incêndio	A	5	
1	3		Emissões CO2	B	5	
1	4					
1	5					
1	6					
1	7					
1	8					
2	3		CFC Combate Incêndio	Emissões CO2	B	7
2	4					
2	5					
2	6					
2	7					
2	8					
3	4					
3	5					
3	6					
3	7					
3	8					
4	5					
4	6					
4	7					
4	8					
5	6					
5	7					
5	8					
6	7					
6	8					
7	8					

Quadro 56 - Comparação de Subtemas do Tema 07
:

7.5.8. Tema 08 – Sociedade e Gestão

		Criteria		more important?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Educação - trabalhadores	Educação - proprietário	A	2
1	3		Práticas	A	4
1	4		Planos e controles	A	2
1	5		Segurança	A	6
1	6		Mão de obra local	A	5
1	7		Mitigação Riscos	A	6
1	8		Participação população	A	7
2	3		Educação - proprietário	Práticas	A
2	4		Planos e controles	A	1
2	5		Segurança	A	5
2	6		Mão de obra local	A	4
2	7		Mitigação Riscos	A	5
2	8		Participação população	A	7
3	4	Práticas socioambientais	Planos e controles	A	1
3	5		Segurança	A	4
3	6		Mão de obra local	A	6
3	7		Mitigação Riscos	A	5
3	8		Participação população	A	7
4	5	Planos e controles Obra	Segurança	A	4
4	6		Mão de obra local	A	6
4	7		Mitigação Riscos	A	5
4	8		Participação população	A	7
5	6	Segurança	Mão de obra local	A	4
5	7		Mitigação Riscos	B	3
5	8		Participação população	A	2
6	7	Mão de obra local	Mitigação Riscos	B	6
6	8		Participação população	A	3
7	8	Mitigação Riscos Sociais	Participação população	A	4

Quadro 57- Comparação de Subtemas do Tema 08

7.5.9. Tema 09 – Saúde e Bem estar

		Criteria		more important?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Fatores Ext.Prejudiciais	CO2 e FTA	A	8
1	3		Acessibilidade	A	6
1	4		Baixa toxidade	A	6
1	5		Contenção de Poeira	A	9
1	6		Conforto Térmico	A	2
1	7		Conforto Acústico	A	3
1	8		Conforto Lumínico	A	2
2	3	CO2 e FTA	Acessibilidade	B	5
2	4		Baixa toxidade	B	2
2	5		Contenção de Poeira	B	2
2	6		Conforto Térmico	B	8
2	7		Conforto Acústico	B	4
2	8			Conforto Lumínico	B
3	4	Acessibilidade	Baixa toxidade	A	6
3	5		Contenção de Poeira	A	6
3	6		Conforto Térmico	B	6
3	7		Conforto Acústico	A	2
3	8			Conforto Lumínico	B
4	5	Baixa toxidade	Contenção de Poeira	A	4
4	6		Conforto Térmico	B	8
4	7		Conforto Acústico	B	3
4	8			Conforto Lumínico	B
5	6	Contenção de Poeira	Conforto Térmico	B	8
5	7		Conforto Acústico	B	5
5	8			Conforto Lumínico	B
6	7	Conforto Térmico	Conforto Lumínico	A	5
6	8			A	4
7	8	Conforto Acústico		B	3

Quadro 58- Comparação de Subtemas do Tema 09