

RAQUEL TIRELLO ZANDEMONIGNE BARBOSA

**AS SEIS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE COMO
ABORDAGEM PARA RECOMENDAÇÕES PARA A HABITAÇÃO
UNIFAMILIAR BASEADAS NAS DIRETRIZES DO SELO CASA
AZUL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B238s
2013

Barbosa, Raquel Tirello Zandemonigne, 1987-

As seis dimensões da sustentabilidade como abordagem para recomendações para a habitação unifamiliar baseadas nas diretrizes do Selo Casa Azul / Raquel Tirello Zandemonigne Barbosa. – Viçosa, MG, 2013.

viii, 147f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Sustentabilidade. 2. Habitação. 3. Arquitetura de habitação. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. II. Título.

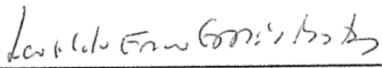
CDD 22 ed. 728

RAQUEL TIRELLO ZANDEMONIGNE BARBOSA

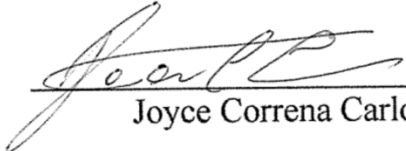
**AS SEIS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE COMO
ABORDAGEM PARA RECOMENDAÇÕES PARA A HABITAÇÃO
UNIFAMILIAR BASEADAS NAS DIRETRIZES DO SELO CASA
AZUL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

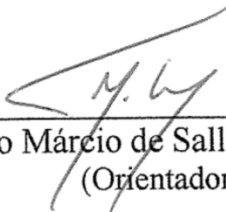
APROVADA: 17 de julho de 2013.



Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos



Joyce Correna Carlo



Túlio Márcio de Salles Tibúrcio
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus que me permitiu mais essa realização.

À Universidade Federal de Viçosa.

Ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFV.

Ao meu orientador Prof. Túlio M. de S. Tibúrcio.

À Capes, pela bolsa de estudos.

Aos membros da banca examinadora que gentilmente aceitaram participar e contribuir para a finalização desta pesquisa.

Aos colegas da pós-graduação do DAU, pelos momentos em que dividimos nossas expectativas.

À minha família que sempre me apoiou e, especialmente, ao meu esposo, pelo companheirismo durante a caminhada nessa pós-graduação.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE QUADROS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT.....	viii
1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Caracterização do Problema	2
1.2 Justificativa e Relevância	5
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo Geral.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Delimitação do Objeto de Estudo	8
1.5 Estrutura da Dissertação	9
2 - REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Sustentabilidade e Desenvolvimento.....	11
2.1.1 Desenvolvimento Sustentável.....	13
2.1.2 Dimensões da Sustentabilidade	15
2.2 Arquitetura Sustentável.....	25
2.2.1 Habitação Sustentável.....	31
2.3 Avaliação Ambiental e Avaliação de Sustentabilidade de Edifícios.....	32
2.3.1 Iniciativas para Avaliação Ambiental e Avaliação de Sustentabilidade de Edifícios no Brasil	37
2.3.2 O Selo Casa Azul	42
2.3.3 Diretrizes para a Sustentabilidade de Edifícios	46
3 - METODOLOGIA.....	49
3.1 Classificação da Pesquisa	50
3.2 Processo Metodológicos	50
4 – RESULTADOS e DISCUSSÃO	60
4.1 Caracterização das Dimensões da Sustentabilidade	61
4.2 Classificação do Escopo Avaliativo do Selo Casa Azul e Aplicabilidade dos Critérios.....	67
4.3 Proposição de Complementações à Estrutura do Selo Casa Azul.....	85
4.4 Recomendações para a Unidade Habitacional Unifamiliar Sustentável	88

5 - CONCLUSÃO.....	94
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXOS	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Definição tipológica adotada na pesquisa.....	8
Figura 2 - Sustentabilidade em seis dimensões. Fonte: Adaptado de Tibúrcio, 1994.	25
Figura 3 – Países que possuem sistemas de certificação e respectivos sistemas. Fonte: Adaptado de Carvalho, 2009.	34
Figura 4 – Organização básica do Selo Casa Azul. Fonte: Dados extraídos do Guia do Selo Casa Azul.	43
Figura 5 – Itens que compõem cada critério do Selo Casa Azul. Fonte: Dados extraídos do Guia do Selo Casa Azul.	45
Figura 6 – Processo Metodológico.	51
Figura 7 – Principais fontes da pesquisa bibliográfica realizada. Fonte: Adaptado de Gil, 2002.	52
Figura 8 – Guia do Selo Casa Azul. Fonte: CAIXA, 2010.	53
Figura 9 – Extrato do quadro Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência. Fonte: Ampliado de Silva e Tibúrcio, 2008.....	53
Figura 10 – Extrato do quadro Dimensões da Sustentabilidade – Análises.	54
Figura 11 – Quadro analítico do critério Flexibilidade de Projeto.	58
Figura 12 – Distribuição das relações entre os critérios avaliativos e as dimensões da sustentabilidade.	82
Figura 13 - Distribuição das relações entre os critérios avaliativos obrigatórios e as dimensões da sustentabilidade.....	82
Figura 14 – Distribuição das relações entre os critérios avaliativos e as categorias das dimensões.	83
Figura 15 – Dimensões da sustentabilidade e suas categorias de abrangência.	84
Figura 16 – Distribuição da aplicabilidade dos critérios avaliativos.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência.....	17
Quadro 2 – Edificações sustentáveis: principais características. Fonte: Zandemonigne, Tibúrcio e Gomes, 2012.	30
Quadro 3 – Dimensões da Sustentabilidade - Caracterização.	62
Quadro 4 – Classificação dos Critérios Avaliativos do Selo Casa Azul	69
Quadro 5 – Complementações à estrutura do Selo Casa Azul.	85
Quadro 6 – Recomendações para a unidade habitacional unifamiliar sustentável.....	89

RESUMO

BARBOSA, Raquel Tirello Zandemonigne, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2013. **As seis dimensões da sustentabilidade como abordagem para recomendações para a habitação unifamiliar baseadas nas diretrizes do Selo Casa Azul.** Orientador: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio.

Este trabalho teve por objetivo investigar a sustentabilidade como um conjunto de seis dimensões – ambiental, social, cultural, econômica, espacial e tecnológica – e propor, a partir desse referencial, recomendações para concepção e avaliação qualitativa da habitação unifamiliar mais sustentável. Para chegar às recomendações, utilizou-se como base uma ferramenta nacional de avaliação de sustentabilidade da habitação denominada Selo Casa Azul. Foi realizada uma revisão de literatura para caracterizar cada dimensão considerada. Em seguida, foi feita a classificação dos critérios avaliativos do Selo Casa Azul em relação às dimensões adotadas, definindo a abrangência do escopo avaliativo do Selo. Os critérios foram ainda classificados quanto à aplicabilidade para a avaliação de sustentabilidade de unidades habitacionais unifamiliares. Em seguida, foram propostas complementações ao escopo avaliativo do Selo. Por fim, foi elaborada uma lista de recomendações composta pelos critérios do Selo Casa Azul considerados aplicáveis à tipologia em questão, somados às complementações propostas. Os resultados mostraram que o Selo Casa Azul é uma importante ferramenta para avaliação da sustentabilidade no contexto brasileiro por abordar questões relacionadas às seis dimensões consideradas. Além disso, identificou-se que as delimitações entre as dimensões da sustentabilidade são muito tênues, o que abre caminho para o estabelecimento de novas relações entre os critérios e as dimensões, em trabalhos futuros. As recomendações propostas permitem que práticas mais sustentáveis sejam adotadas por pequenos empreendimentos e gestores individuais, e que avaliações mais qualitativas da sustentabilidade de edificações habitacionais unifamiliares sejam realizadas.

ABSTRACT

BARBOSA, Raquel Tirello Zandemonigne, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2013. **The six dimensions of sustainability as approach to recommendations for single family housing based on the guidelines of the *Selo Casa Azul*.** Adviser: Túlio Márcio de Salles Tibúrcio.

This study aimed to investigate sustainability under six dimensions - environmental, social, cultural, economic, spatial and technological - and to propose, based on this framework, recommendations for designing more sustainable single-family housing and for its qualitative assessment. To achieve the recommendations, a Brazilian seal for assessment of sustainability in housing projects, called *Selo Casa Azul*, was used as base. A literature review was conducted to characterize each dimension of sustainability considered in this study. The assessment criteria of the *Selo Casa Azul* regarding these dimensions were classified, defining the breadth of the evaluation scope of the seal. The criteria were further classified as to the applicability for the sustainability assessment of single-family housing units. Additions to the scope of the seal were proposed and a list of recommendations was made by joining the criteria of the *Selo Casa Azul* considered applicable to the housing typology been studied and the proposed additions. Results showed that the *Selo Casa Azul* is an important tool for assessing sustainability in the Brazilian context by addressing issues related to the six dimensions considered. It was identified that the boundaries between the dimensions of sustainability are very tenuous, enabling the establishment of new relations between the criteria and these dimensions in future work. The proposed recommendations allow more sustainable practices to be adopted by small businesses and individual managers, and more qualitative assessments of sustainability on single-family residential buildings to be performed.

1 - Introdução

1 – INTRODUÇÃO

Este item destina-se a apresentar os questionamentos que levaram à realização desta pesquisa e os objetivos da mesma. Serão apresentadas também as justificativas para a pesquisa do tema sustentabilidade e avaliação de sustentabilidade na construção, assim como, a forma como o documento está organizado.

1.1 Caracterização do Problema

Uma questão pertinente que vem sendo discutida nas últimas décadas é o impacto ambiental gerado pelos indivíduos e suas atividades, adquirindo importância as discussões sobre a forma de interação do homem com a natureza e as modificações que o ser humano causa ao longo de sua vida na Terra. A forma de interação homem-ambiente natural precisa ser urgentemente revista para minorar os impactos ambientais gerados pela ação antrópica (PEREIRA e PIMENTEL, 2010) e, uma importante forma do homem interagir e modificar o meio onde se insere é por meio das construções, seja para sua habitação, recreação, deslocamento ou trabalho.

O setor da construção é um dos mais críticos em termos de impactos ambientais e o principal gerador de resíduos sólidos na sociedade (EVANGELISTA et al, 2010) e a indústria da construção, especialmente voltada aos edifícios, é a atividade humana de maior impacto sobre o meio ambiente (SILVA et al, 2003). Sattler (2002, p.1) afirma que a construção de edifícios e de obras de infraestrutura, em geral, “consomem energia desde as fases de extração de materiais junto a jazidas até as de demolição”. No mesmo sentido, Deeke (2008, referenciando CIB/CSIR, 2002) expõe que a construção civil chega a ser responsável por 12 a 16% do consumo de água, 25% da madeira florestal e 30 a 40% da energia.

Diante disso, as práticas voltadas à sustentabilidade são alternativas para possibilitar que a interação homem-ambiente natural aconteça, mas de forma menos agressiva ao ambiente natural. Desse modo, a construção civil se

torna alvo das discussões referentes à sustentabilidade e busca pela redução de impactos negativos.

Gonçalves e Duarte (2006, p. 78) afirmam que o tema sustentabilidade, “com destaque para as questões ambientais, tem um peso certamente crescente e determinante para a concepção da arquitetura e do ambiente construído”. Além disso, para Croome e Alwaer (2010) a preocupação e interesse no desempenho de edificações, crescentes nas últimas décadas, estão cada vez mais evidenciados no projeto de edifícios.

No entanto, diante das iniciativas por uma arquitetura mais sustentável surge a necessidade de avaliar a contribuição desses empreendimentos. Silva afirma que

O primeiro sinal da necessidade de se avaliar o desempenho ambiental de edifícios veio exatamente com a constatação que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão "verdes" eram de fato os seus edifícios (SILVA, 2003, p.33).

Diante disso, foram desenvolvidos diversos sistemas para avaliação ambiental de edifícios, em vários países. No entanto, autores como Sachs (1993) levantam a discussão de que a sustentabilidade não pode ser entendida apenas como preservação ambiental, pois envolve também outras dimensões. Esse mesmo autor introduz a ideia da sustentabilidade em cinco dimensões: ambiental, social, cultural, econômica e espacial, sendo que, outros estudos consideram dimensões como a política (GUILHON, 2011; SACHS, 2008a) e a tecnológica (EBSEM e RAMBOL, 2000; SILVA e TIBÚRCIO, 2008). Porém, a maioria das iniciativas para avaliação de edificações está concentrada na dimensão ambiental da sustentabilidade (SILVA et al, 2003).

Dessa forma, ressalta-se a necessidade de propor recomendações para a construção, assim como realizar uma avaliação mais abrangente das edificações, em direção ao conceito de sustentabilidade como um conjunto de dimensões. Essa é uma questão que já vem sendo discutida por diversos autores como Silva (2003) e Carvalho (2009) que apresentam iniciativas para

avaliação de sustentabilidade de edifícios no Brasil com foco na sustentabilidade ambiental, social e econômica, além de iniciativas internacionais que buscam ampliar o escopo da avaliação.

Diante disso, surgem as seguintes questões:

- Como projetar e avaliar edificações no Brasil sob a visão da sustentabilidade em dimensões?
- Quais fatores devem ser considerados, e quais as lacunas nas propostas de avaliação existentes?

Ao se tratar de sistemas de avaliação de edifícios, encontra-se uma questão importante que é o tipo de edificação avaliado. Alguns sistemas como o americano LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) possuem versões diferentes para avaliar tipos distintos como edifícios comerciais e residenciais. Outro exemplo é o sistema AQUA (Alta Qualidade Ambiental) que também segue essa proposta. Já outras iniciativas como o sistema de avaliação chinês HK-BEAM (*Hong Kong Building Environmental Assessment Method*) desenvolvido para a cidade de Hong Kong, propõe a avaliação de diferentes tipos utilizando a mesma ferramenta. Sendo assim, torna-se importante definir um foco tipológico para direcionar a pesquisa. Nesse caso, optou-se pela análise focada na habitação, especificamente na tipologia unidade habitacional unifamiliar, delineando-se a questão problema principal:

- Quais fatores devem ser considerados para projetar e avaliar habitações sustentáveis no Brasil sob a visão da sustentabilidade em dimensões?

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é propor recomendações para a sustentabilidade de unidades habitacionais unifamiliares, por meio da discussão da sustentabilidade como um conjunto de dimensões. Deseja-se que as recomendações propostas possam ser úteis tanto para a concepção dessas edificações, como para a avaliação do nível de sustentabilidade pela verificação das práticas sugeridas que foram adotadas. Para tal a pesquisa terá

como base a análise de uma ferramenta nacional de avaliação de sustentabilidade.

1.2 Justificativa e Relevância

Amodeo et al (2006, p.2) afirmam que, na arquitetura, o termo sustentabilidade “acabou caindo em lugar comum, sendo utilizado para tudo e significando o que for mais conveniente”. Essa afirmação, por si só, demonstra a importância de promover estudos voltados para a sustentabilidade nos edifícios.

Quanto à avaliação de edificações, Silva et al (2003) afirmam que em se tratando de países em desenvolvimento, como o Brasil, o conceito de avaliação de edifícios deve saltar, necessariamente, da dimensão ambiental para a avaliação da sustentabilidade, abrangendo outras dimensões. Essa afirmação destaca a importância de estudos relativos ao escopo dos sistemas de avaliação, especialmente aqueles que vêm sendo propostos para o Brasil.

Tibúrcio, Zandemonigne e Monteiro (2010) desenvolveram um trabalho intitulado “A Inserção de Tecnologias Sustentáveis na Habitação Unifamiliar: Os Impactos no Modo de Vida”, cujo objetivo, foi estudar a sustentabilidade na unidade habitacional unifamiliar e verificar como a inserção de tecnologias sustentáveis na residência pode modificar o cotidiano do usuário morador.

Durante esse trabalho, ao se realizar alguns estudos de caso de residências com diferencial em direção à sustentabilidade – tanto em estratégias de projeto quanto em tecnologias agregadas – gerou-se uma inquietação a respeito de como avaliar se a habitação é sustentável sob o ponto de vista holístico da sustentabilidade em seis dimensões, sendo elas: ambiental, social, econômica, cultural, espacial e tecnológica.

Nesse momento, surgiu ainda outra inquietação sobre como avaliar e até mesmo direcionar, sob princípios de sustentabilidade, a execução de casas enquanto empreendimentos de pequeno porte, onde se executa uma única unidade. Isso porque, como edificação de pequeno porte, se comparada a um

grande conjunto habitacional ou edifício de múltiplos pavimentos, a relação com as estratégias de projeto recomendadas para grandes empreendimentos e a relação custo-benefício certamente, será diferente.

Além disso, considera-se a habitação de fundamental importância, pois, basta um olhar sobre a cidade que se perceberá que é o tipo de edificação mais frequentemente construído. Além disso, o aumento da produção de habitações, principalmente para população de baixa renda, torna ainda mais necessária a proposta de referências (BUENO, 2010).

No ano de 2010 foi lançada pela Caixa Econômica Federal (CAIXA) uma proposta para a construção sustentável em forma de sistema de avaliação de empreendimentos habitacionais, denominada Selo Casa Azul. A ferramenta envolve boas práticas para a habitação sustentável, e confere a certificação Selo Casa Azul CAIXA. Neste trabalho considera-se o Selo como a mais recente iniciativa para avaliação de sustentabilidade de habitações adequada ao contexto brasileiro. Por isso, optou-se por utilizá-lo como referência para o início do entendimento das questões colocadas acima.

A partir daí, a pesquisa adota o Selo Casa Azul como ponto de partida. Propõem-se uma análise dos critérios presentes no mesmo, verificando quais dimensões da sustentabilidade são abordadas e como esses critérios se aplicam à tipologia em questão. Busca-se entender como a avaliação proposta pelo Selo se adequa à visão da sustentabilidade em dimensões, já que essa é uma tendência necessária às ferramentas de avaliação de sustentabilidade, e busca-se também uma referência para a avaliação e concepção de unidades habitacionais unifamiliares.

Como o presente trabalho versa sobre a sustentabilidade incorporada às edificações, procurou-se perceber quais dimensões teriam maior influência na avaliação de edifícios para delinear o escopo do trabalho. Sendo assim, optou-se por considerar as dimensões econômica, social e ambiental que constituem o que poderíamos chamar de espinha dorsal da sustentabilidade, e as dimensões cultural, espacial e tecnológica que, se acredita, terão influência

significativa na avaliação de um edifício por tratarem de questões relativas ao entorno, herança cultural e tecnologias agregadas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é apresentar recomendações para o projeto e avaliação de unidades habitacionais unifamiliares sustentáveis, a partir da abordagem da sustentabilidade em seis dimensões e da análise do Selo Casa Azul.

Embora a análise tenha foco em critérios avaliativos, entende-se que esses critérios são fonte de condicionantes para a concepção de edificações habitacionais sustentáveis, por isso fala-se em recomendações para projeto e avaliação das unidades. Além disso, as recomendações são propostas para uma avaliação qualitativa, ao verificar práticas adotadas, sem atribuição de uma certificação.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar, por meio de revisão de literatura, uma caracterização de cada dimensão da sustentabilidade considerada, definindo o que cada uma delas envolve.
- Analisar o escopo de critérios avaliativos do Selo Casa Azul e classificar com quais dimensões cada critério se relaciona.
- Verificar quais critérios são aplicáveis à avaliação de unidades habitacionais unifamiliares.
- Identificar possíveis lacunas no escopo do sistema e propor complementações, caso seja necessário.
- Apresentar recomendações, a partir do Selo e do referencial teórico, para a avaliação da sustentabilidade de unidades habitacionais unifamiliares.

1.4 Delimitação do Objeto de Estudo

Se considerarmos a habitação de forma geral, várias tipologias podem ser definidas como, por exemplo, edifícios de múltiplos pavimentos, habitações multifamiliares, unifamiliares e conjuntos habitacionais horizontais ou verticais. O presente trabalho destina-se a uma tipologia específica que, nesta pesquisa, foi denominada **Unidade Habitacional Unifamiliar**. Todo o estudo realizado foi focado nessa tipologia e em como as questões trabalhadas se aplicam a ela. As recomendações finais propostas também são direcionadas ao projeto e avaliação dessa tipologia.

Considera-se neste trabalho, unidade habitacional unifamiliar as edificações destinadas à moradia, unifamiliares, não integrantes de conjuntos habitacionais, ou seja, que possam ser analisadas como empreendimentos isolados, conforme ilustra a Figura 1. Isso porque, a execução de uma única unidade certamente apresentará diferentes relações com as estratégias de projeto e com as questões de custo-benefício, se comparadas a um grande empreendimento habitacional. Destaca-se que, neste trabalho, ao utilizar o termo conjunto habitacional, não está se referenciando apenas habitação de interesse social, mas qualquer empreendimento constituído de um grupamento de edificações habitacionais, sem especificação de faixa de renda.





Definição Tipológica Adotada na Pesquisa	
 Unidade Habitacional Unifamiliar	 Unidade Habitacional Multifamiliar
 Conjunto Habitacional Horizontal	
 Conjunto Habitacional Vertical	

Figura 1 – Definição tipológica adotada na pesquisa.

1.5 Estrutura da Dissertação

A dissertação está organizada em Introdução, Revisão de Literatura, Metodologia, Resultados e Discussão e Conclusão.

A Introdução apresenta o assunto e as justificativas para o estudo do tema, abordagem da pesquisa, objetivos e organização do documento.

A Revisão de Literatura destina-se às questões relativas aos principais temas abordados pela pesquisa. Nela estão apresentados os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, as definições de arquitetura sustentável e as características das edificações sustentáveis, além de questões relacionadas à avaliação ambiental e de sustentabilidade de edifícios, as iniciativas nacionais nesse sentido e à estrutura do Selo Casa Azul.

Enquanto isso, a Metodologia mostra, primeiramente, a classificação da pesquisa e, em seguida, os procedimentos metodológicos adotados e como foi feita a organização e análise dos dados. Nesse momento é mostrado todo o procedimento de tratamento dos dados qualitativos.

Por sua vez, o item Resultados e Discussão apresenta os dados alcançados na pesquisa. São eles: a caracterização das dimensões da sustentabilidade (segundo a pesquisa); a classificação dos critérios avaliativos do Selo Casa Azul em relação às dimensões da sustentabilidade mostrando a abrangência do escopo avaliativo; a aplicabilidade dos critérios para a tipologia unidade habitacional unifamiliar; os itens propostos como complementação ao Selo e a lista final de recomendações.

Já a Conclusão está organizada em considerações finais, revisão dos objetivos, resposta à pergunta da pesquisa, limitações da pesquisa, contribuições do trabalho e recomendações para trabalhos futuros. Seguem à Conclusão a lista de referências bibliográficas e os anexos formados por quadros de dados que fazem parte dos processos de análise.

2 - Revisão de Literatura

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Este item tem por objetivo apresentar considerações provenientes da revisão bibliográfica sobre os principais temas abordados pela pesquisa. Serão tratados o conceito geral de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, definições de arquitetura e edifício sustentável e questões relativas à avaliação ambiental e de sustentabilidade de edifícios.

2.1 Sustentabilidade e Desenvolvimento

O tema sustentabilidade não surgiu recentemente. Esse tema provém de décadas de discussões sobre a degradação ambiental e está, de forma estreita, relacionado ao conceito de desenvolvimento sustentável.

Com o avanço do conhecimento do ambiente natural e a difusão da preocupação com os recursos naturais, surgem os movimentos ambientalistas e as conferências, por volta das décadas de 1960 e 1970. Em Estocolmo, Suécia, no ano de 1972 foi realizada a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano, a primeira reunião voltada à discussão dos aspectos políticos sociais e econômicos dos problemas ambientais. Não só na década de 1970, mas também na década de 1980, foram assinados tratados e acordos relacionados ao meio ambiente, além da mobilização de organizações sistematizando as discussões ambientais.

A Organização das Nações Unidas formou em 1983 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento cujos trabalhos culminaram em 1987 na publicação do documento “Nosso Futuro Comum”, conhecido também como “Relatório *Brundtland*”, que traz a definição de desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (AFONSO, 2006, p. 11).

Segundo Afonso (2006), dessa definição de desenvolvimento sustentável surge o conceito de sustentabilidade. A autora afirma que “o termo

implica na manutenção quantitativa e qualitativa do estoque de recursos ambientais, utilizando tais recursos sem danificar suas fontes ou limitar a capacidade de suprimento futuro” (AFONSO, 2006, p. 11).

No entanto, diversos autores defendem que a sustentabilidade não deve ser compreendida apenas como uma questão de preservação ambiental - embora a alta qualidade ambiental seja uma questão imprescindível - mas deve englobar também aspectos sociais, espaciais, econômicos, culturais e outros, consolidando uma visão holística. Há quem defenda até mesmo uma dimensão política relacionada à sustentabilidade (GUILHON, 2011).

As cinco dimensões da sustentabilidade apresentadas por Sachs (1993) – Ecológica, Social, Cultural, Econômica e Espacial – têm sido consideradas para o desenvolvimento de vários trabalhos relacionados ao tema e têm sido uma das classificações mais utilizadas entre os pesquisadores da área da sustentabilidade na construção civil (AMODEO et al, 2006). No entanto, não há entre os autores um consenso a respeito dessas cinco dimensões. O próprio Sachs, em outros trabalhos (SACHS, 2008a), apresenta variações. Porém, o consenso é que a sustentabilidade deve ser entendida por meio de uma visão ampla e sistêmica.

Considerando essa visão ampla da sustentabilidade, o Guia de Sustentabilidade na Construção (CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2008) define que qualquer empreendimento humano para ser sustentável deve atender a quatro requisitos básicos: adequação ambiental, viabilidade econômica, justiça social e aceitação cultural. Dessa forma, percebe-se que a sustentabilidade se configura como um conjunto de fatores e que, certamente, isso se refletirá em uma visão sistêmica e multidisciplinar que deverá ser aplicada às edificações para que sejam mais sustentáveis. “Entende-se que a realização de projetos com alta qualidade ambiental implica a conjugação de aspectos relacionados a diferentes áreas do conhecimento [...]” (SALGADO, 2008, p. 2).

2.1.1 Desenvolvimento Sustentável

Rohde (1994) afirma que o fim do século XX presenciou uma passagem da visão cartesiana para uma visão holística de mundo. Isso representaria a passagem para um paradigma holístico e, por conseguinte, ampliaria a importância da chamada visão sistêmica. A abordagem sistêmica é exatamente aquela que está presente nas noções de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

De acordo com Veiga (2006) existem diferentes posturas sobre o que é desenvolvimento, incluindo a postura que defende a ideia de desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico. No entanto, diante das discussões sobre os rumos da civilização, surgiu a ideia de que era possível um caminho alternativo. O mesmo autor defende que o desenvolvimento deve ser visto como crescimento econômico seguido de uma série de outras questões que contribuem para a qualidade de vida dos indivíduos, melhoria das condições sociais e de acesso à cultura.

Essa mudança de visão a respeito do desenvolvimento vem de diversos fatores. Isso inclui o fato de se ter percebido que o crescimento econômico dos países em desenvolvimento não garantia, necessariamente, acesso à melhor qualidade de vida pela população menos privilegiada (VEIGA, 2006). Soma-se a isso, a visão de que o crescimento econômico fruto da teoria vigente de crescimento a qualquer custo, contribui à insustentabilidade do mundo. Rohde (1994) chega a afirmar que crescimento populacional exponencial, a destruição de recursos naturais, os sistemas produtivos que utilizam tecnologias poluentes e de baixa eficiência energética e o sistema de valores que propicia a expansão ilimitada do consumo material, são fatores presentes na sociedade que apontam a insustentabilidade a médio e longo prazo.

Cavalcanti (1994) reforça essa ideia de insustentabilidade afirmando que existe uma incompatibilidade entre a visão de desenvolvimento tradicional (que segundo ele vê a natureza como inexaurível) e a realidade dos ciclos naturais. Ele afirma que o modelo de desenvolvimento baseado no

crescimento acelerado da economia é totalmente insustentável, pois vai de encontro à reposição de matérias pela natureza, ferindo o tempo dos ciclos naturais.

Dessa forma, não se pode associar a ideia de desenvolvimento apenas a crescimento econômico. De modo que “desenvolver e conservar tem sido um dos maiores paradoxos com o qual a humanidade tem de conviver” (CASAGRANDE, 2004, p.1).

De acordo com Sachs (2008b), crescimento é uma condição necessária, mas não é um fim em si mesmo. Sendo assim, o ponto de partida da teoria do desenvolvimento sustentável surge da necessidade de uma perspectiva multidimensional (BRÜSEKE, 1994).

Sachs (2008a) expõe que em Estocolmo 1972, embora houvesse a presença de frentes de pensamento catastrófico e céticos, optou-se por um modelo que conjugasse crescimento econômico, receptividade social e fosse favorável ao meio ambiente, sendo que essa abordagem não foi modificada desde então. Essa colocação é similar à ideia defendida por Veiga (2006), que chama esse momento da busca por um “caminho do meio”.

Foi o canadense Maurice Strong que usou em 1973 pela primeira vez o conceito de ecodesenvolvimento para caracterizar uma concepção alternativa de política do desenvolvimento (BRÜSEKE, 1994). O conceito emergiu em Estocolmo 1972 e posteriormente foi denominado desenvolvimento sustentável (SACHS, 2008a).

De acordo com Brüseke (1994) foi Ignacy Sachs quem formulou os princípios básicos desse ecodesenvolvimento. Sachs emprega alguns princípios que deveriam guiar o desenvolvimento sustentável. Entre eles está a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas. O mesmo Brüseke (1994) afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável tem uma conotação extremamente positiva e que tem sido adotado por entidades internacionais para marcar uma nova filosofia

do desenvolvimento que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica.

Diante dessas colocações, percebe-se que segundo a visão dos autores citados, a base do desenvolvimento sustentável é a tríade formada pelas questões econômicas, sociais e ambientais, implicando em uma mudança significativa no modelo de desenvolvimento que vem sendo realizado historicamente. Ao longo das discussões e conferências que foram feitas foi sendo intensificada a ligação entre desenvolvimento socioeconômico e degradação ambiental (BRÜSEKE, 1994). Essa ligação reforça a tríade e, em parte, pode explicar a importância das questões de sustentabilidade ambiental nas discussões atuais, porém demonstra a necessidade também de outras sustentabilidades como a econômica e social, de modo que uma não subsiste sem a outra.

Para Sachs “só modificando o comportamento econômico, ambiental e socialmente destrutivo será possível atingir o objetivo de proporcionar a todos uma sobrevivência descente em um planeta para sempre habitável” (SACHS, 1993, p.18).

2.1.2 Dimensões da Sustentabilidade

É notório que não existe um consenso entre os autores sobre quais são as dimensões que formam a sustentabilidade. Além disso, pode-se encontrar referência às dimensões como sendo aspectos da sustentabilidade ou fatores. Neste trabalho optou-se pelo termo dimensão.

A chamada tríade do desenvolvimento sustentável ou *Triple Bottom Line* formada pelas dimensões ambiental, social e econômica, tem sido muito utilizada (BUENO, 2010; FLORIM e QUELHAS, 2004; FOLADORI, 2002; JOHN et al, 2001; SILVA, 2007) e alguns autores têm delineado outras dimensões como a tecnológica (EBSEM e RAMBOL, 2000; SILVA e TIBÚRCIO, 2008), a institucional (SILVA 2003; VILHENA, 2007) e a estética (ISOLDI, 2007).

Em complementação às três dimensões principais da sustentabilidade (ambiental, econômica e social) serão incluídas na pesquisa a cultural, a espacial e a tecnológica, conforme foi explicitado no item 1.2 - Justificativa e Relevância. Foladori (2002) afirma que outras sustentabilidades como a política e a cultural poderiam até mesmo ser incluídas dentro da sustentabilidade social. No entanto, neste trabalho optou-se por mantê-las separadas no intuito de verificar especificidades.

Como dito, não existe um consenso entre os autores sobre quais seriam as dimensões da sustentabilidade. Não existe também uma delimitação clara da abrangência dessas dimensões, de modo que muitos autores caracterizam as dimensões por meio de diferentes itens. Como um dos objetivos deste trabalho é caracterizar as dimensões da sustentabilidade, partindo da literatura, e mostrar como elas têm sido entendidas, foi elaborado um quadro que compila a visão de alguns autores e mostra questões que têm sido consideradas como pertencentes a cada uma das seis dimensões adotadas na pesquisa.

O Quadro 1 intitulado Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência mostra a caracterização das dimensões mediante a visão de vários autores e será base para as análises realizadas e para a caracterização das dimensões conforme a pesquisa, como será visto no item 3 – Metodologia.

Quadro 1: Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência. Fonte: Ampliado de Silva e Tibúrcio 2008.

Autores	Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência					
	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Sachs (1993, 2008a, 2008b)	Utilização dos recursos naturais com o mínimo de danos; redução do consumo de combustíveis fósseis, produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais; uso de recursos renováveis, abundantes e ambientalmente inofensivos; redução do volume de resíduos e poluição; conservação e reciclagem; redução do consumismo excessivo; pesquisa de tecnologias limpas e mais eficientes; regras para proteção ambiental. Proteção da natureza pelo uso de recursos renováveis; limitação do uso de recursos não renováveis. Imperativo ético de solidariedade com as gerações.	Valorização do indivíduo, mais que dos bens materiais; melhor distribuição de renda, distribuição justa; melhora dos direitos e condições da população; redução das desigualdades sociais, alcançando razoável homogeneidade social; emprego com qualidade de vida descente; igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.	Diversidade de soluções em prol de ideias adequadas às particularidades; respeito aos ecossistemas e economia locais; equilíbrio entre tradição e inovação; desenvolvimento integrado e endógeno adequado às características locais e oposição à cópia de modelos estrangeiros.	Gestão mais eficiente dos recursos; redução da limitação de acesso à ciência e tecnologia e autonomia da pesquisa científica; relação econômica com o macrossocial, além da lucratividade individual (equilíbrio com a economia em maior escala); desenvolvimento intersetorial equilibrado, segurança alimentar; modernização contínua dos instrumentos de produção; inserção soberana na economia internacional.	Configuração rural-urbana equilibrada, evitando conglomerados, concentrações excessivas e alta densidade demográfica; descentralização; relacionada à distribuição espacial dos recursos, populações e atividades; estratégias de desenvolvimento seguras para áreas ambientalmente frágeis; melhoria do ambiente urbano; superação de disparidades inter-regionais.	Emprego de técnicas modernas que contribuam para que os processos produtivos, agrícolas ou industriais, sejam menos impactantes ao meio ambiente e à sociedade; disponibilidade de tecnologias apropriadas que permitam um padrão de crescimento poupando capital e recursos.
Adam (2001)	Desenvolvimento gerando tecnologias limpas sem agressão à biodiversidade e aos ecossistemas.	Desenvolvimento social caminhando junto com o equilíbrio ambiental.				Desenvolvimento tecnológico gerando tecnologias limpas.
Alva (1997)	Capacidade que tem um ecossistema de atender as necessidades das populações que nele vivem.	Adoção de nível efetivo de bem estar da coletividade				
Castro Neto (1994)						Uma arquitetura que se mantenha eficiente em um futuro tecnologicamente imprevisível.
Corbella e Yannas (2003)	Integração do edifício à totalidade do meio ambiente, integrando com as características da vida e o clima locais.	Aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído, para legar um mundo menos poluído para as futuras gerações.				
Lanham, Gama e Bráz (2004)	Melhoria da eficiência energética dos projetos; uso da energia renovável.					

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Marte (1995)	Conforto ambiental dos usuários; uso ecologicamente correto dos recursos naturais; redução das perdas ambientais dos espaços urbanos.					Integrar-se bem ao entorno urbano, buscando a otimização do consumo energético.
Meiriño (2004)	Relacionado às questões ambientais e escassez de recursos energéticos.	Ser capaz de atender as necessidades das atuais gerações sem comprometer os direitos das futuras gerações.				
Mülfarth (2003)	Menor impacto ambiental nas soluções adotadas na fase de projeto, construção, utilização, reutilização e reciclagem da edificação.	Busca pela igualdade social, garantindo a competitividade do homem e das cidades.	Busca pela valorização dos aspectos culturais; capaz de modificar as relações do homem com a natureza.	Maior eficiência econômica e menor impacto ambiental.		
Nunes (1996)						Flexibilidade de utilização dispondo da capacidade de evoluir. Sistemas de automação, computação e comunicações que possibilitem integração permitindo poupanças energéticas.
Foladori (2002)	Intervenção mínima na natureza externa ao ser humano; equilíbrio e manutenção de ecossistemas; conservação e manutenção de espécies; manutenção dos recursos naturais; menor interferência humana sobre o clima.	Equidade, qualidade de vida, redução da pobreza e limitação do crescimento populacional; aumento da qualidade de vida e desenvolvimento humano; participação social e aumento das potencialidades e qualidades das pessoas.		Crescimento econômico com preservação dos recursos naturais e geração de menos poluição.		
Silva e Tibúrcio (2008)						Uso adequado de tecnologias disponíveis que contribuam para soluções mais sustentáveis; análise das tecnologias que contribuem para a sustentabilidade de edificações.

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Casagrande (2004)	Sócioambiental					Desenvolvimento e uso das tecnologias pautado por premissas de minimização de danos ambientais e de viabilidade econômica.
Silva (2003)	Uso de recursos naturais, energia, água, uso do solo, alteração da ecologia local, materiais; cargas ambientais (resíduos e efluentes).	Satisfação dos operários, saúde, segurança e ambiente de trabalho; saúde dos usuários, qualidade ambiente interno, qualidade ambiente externo (acessibilidade, amenidades, transporte), qualidade dos serviços (manutenção de desempenho, flexibilidade, adaptabilidade, controlabilidade dos sistemas, impactos nos sítios adjacentes); impactos sobre a sociedade (relacionamento com comunidade, clientes, usuários finais e fornecedores).		Produtividade no canteiro; melhoria do produto oferecido; custos no ciclo de vida; investimentos, agregação de valor e benefícios.		
Vilhena (2007)	Uso de recursos naturais; uso do solo e alterações da ecologia e biodiversidades locais; eficiência energética e fontes renováveis; conservação e reuso da água; materiais; cargas ambientais (poluição, resíduos e efluentes).	Impactos sobre os usuários; qualidade do ambiente interno; qualidade do ambiente externo (acessibilidade e transporte); qualidade dos serviços (manutenção do desempenho, flexibilidade, adaptabilidade, controlabilidade dos sistemas e impactos nos sítios adjacentes).		Econômico e Social Gestão da qualidade; melhoria do produto oferecido, custos no ciclo de vida, investimentos, agregação de valor e benefícios; práticas de controle de qualidade do processo; produtividade no canteiro, impactos sobre os operários (satisfação, saúde, segurança e ambiente de trabalho); impactos sobre a comunidade (relacionamento com a comunidade, clientes e fornecedores).		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Carvalho (2009)	Consumo de recursos, energia e fluxo de massa (uso do solo, consumo de água, energia e materiais, resíduos); qualidade interna da habitação, conforto e saúde (higiene e qualidade de vida, confortos eletromagnético, tátil, antropodinâmico, acústico, lumínico, higrotérmico e ventilação); qualidade do produto e habitação (durabilidade e manutenibilidade, segurança, estanqueidade, habitabilidade, flexibilidade, funcionalidade, construtibilidade).	Socioculturais		Fortalecimento da economia local; viabilidade econômica; custo de construção, operação e manutenção; critérios econômicos para a empresa (avaliação institucional).		
Isoldi (2007)	Racionalização do uso de recursos; redução do volume de resíduos e da poluição; conservação e reciclagem de energia e práticas de reciclagem; pesquisa em tecnologias ambientalmente mais adequadas; políticas de proteção ambiental; inserção no meio e relacionamento do espaço construído com o meio ambiente; relação do projeto com o local de implantação; forma e usos de energia, materiais e recursos; relação com a natureza; escolha dos materiais, sistemas e tecnologias.	Atividades que permitam a participação social, educação e atualização, desenvolvimento de senso comunitário e espírito de grupo; desenvolvimento de sensibilidade cultural; oportunidades de privacidade e interação social; melhoria das condições de vida; habitabilidade; projeto participativo.	Continuidade cultural; pluralidade para soluções específicas, próprias para cada situação e local. Ligada profundamente à dimensão ambiental e às questões de espaço (lugar, país, nação, cidade) e do tempo (história, memória, passado, presente e futuro), aos símbolos e às representações simbólicas; soluções específicas que respeitem as características de cada ecossistema e propiciem continuidade cultural.	Diz respeito às opções realizadas em relação aos custos, considerando aspectos financeiros e ganhos sociais, culturais, tecnológicos e ambientais a curto médio e longo prazo; custos econômicos e ambientais da construção; possibilidade de aquisição e acesso pela população; custo no ciclo de vida da edificação, impactos antes, durante e depois da construção.	Ser uma resposta as características climáticas, dos ecossistemas locais e das necessidades físicas e psicológicas do homem. Envolve aspectos de caráter funcional, simbólico, lúdico, educativo, de saúde e bem estar. Trata das configurações, características e percepções relativas ao espaço que valorizem e revelem aspectos de sustentabilidade.	Uso de tecnologias que impliquem em soluções práticas, que permitam bom desempenho técnico aliado a desenvolvimento econômico, humano, social e respeito à natureza e recursos; tecnologias que auxiliem, contribuam e apoiem a sustentabilidade.
Yeang (1995)					Busca a integração com fatores locais de paisagem, cultura e fatores dos ecossistemas.	
Croome e Alwaer (2010)	Uso de energia e recursos naturais; uso e conservação da água; materiais utilizados e durabilidade deles; uso da terra e seleção do terreno; transporte e acessibilidade; emissão de poluentes.	Socioculturais		Flexibilidade e adaptabilidade; desempenho econômico e acessibilidade; custo ao longo do ciclo de vida; gerenciamento do edifício.		Inteligência e controlabilidade; comunicação e mobilidade.
		Funcionalidade, usabilidade e aspectos estéticos; qualidade do ambiente interno, saúde e bem estar; considerações arquitetônicas quanto à herança e integração cultural e compatibilidade com a herança de valores locais; inovação e processo de design.				

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Ebsen e Rambol (2000)	Adequação ao entorno (envolve também redução dos danos às paisagens histórica, cultural e arquitetônica); uso de materiais com apelo sustentável e materiais locais que tendem a promover menores impactos, análise do ciclo de vida dos materiais; suprimento de água e questões sanitárias; uso de energias renováveis; minimizar a poluição causada pelo consumo de energia, materiais, água e terra e maximizar o uso de materiais recicláveis e energias renováveis.	Socioculturais O projeto e a escolha dos materiais devem corresponder às tradições locais e à forma de vida dos moradores; participação da comunidade nos processos de projeto.		Acessibilidade econômica.		Uso de tecnologias apropriadas às condições locais e ao mesmo tempo duráveis, confiáveis e funcionais, contribuindo para uma vida moderna. Edifícios que reduzam a necessidade e o custo de manutenção.
John, Silva e Agopyan (2001)	Qualidade do ar interno; uso de materiais ambientalmente saudáveis; redução da poluição em canteiros e indústrias; redução dos resíduos; reciclagem de resíduos e uso de reciclados como materiais de construção; uso racional da água; uso racional de energia e eficiência energética; uso de tecnologias para conservação de energia; aumento da durabilidade e planejamento da manutenção; melhoria da qualidade da construção.	Melhoria da qualidade de vida; melhoria das questões de infraestrutura e serviços sanitários.				
Silva (2000)	Manutenção da integridade ecológica através da prevenção da poluição, prudência na utilização dos recursos naturais, preservação da diversidade da vida e respeito à capacidade de carga dos ecossistemas.	Viabilização de maior equidade de riquezas e oportunidades; combate às práticas de exclusão, discriminação e reprodução da pobreza; respeito à diversidade de expressão.		Busca de resultados econômicos positivos contemplando a distribuição de riqueza e renda e a redução das externalidades socioambientais.		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Reis e Lay (2010)* ¹		Aspectos relacionados à qualidade da edificação, do projeto arquitetônico e do desenho urbano; adequado nível de privacidade visual no interior de uma habitação; melhoria da qualidade de vida dos seres humanos nos níveis, urbano e arquitetônico, dentro da capacidade do ecossistema global; adequação dos locais onde as relações sociais se desenvolvem. Trata dos padrões de atividades nos contextos socioculturais onde as pessoas vivem e dos padrões de comportamento relacionados à mobilidade, habitação, trabalho e relações sociais. Deve propiciar a satisfação dos usuários e um comportamento humano adequado.				
ISO AWI 21932 (2002)* ²	Uso de matérias-primas naturais; questões relacionadas ao consumo de energia e liberação de emissões danosas ao ambiente.	Acessibilidade (transporte público, ciclistas, pedestres); questões relacionadas à vida útil, ambiente interno e uso sem barreiras.		Custos ao longo do ciclo de vida.		

¹ Com base em Kruse (1997), Legendre (2003) e Oktay (1999).

² Citado por Silva (2007)

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
CIRIA (2001)	<p>Redução da poluição, gerenciamento de poluição nos canteiros e planejamento do transporte; proteção e melhoria da biodiversidade, melhoria ambiental, otimização de sítios contaminados e construções ambientalmente responsáveis; melhoria da eficiência energética, projetos para os custos no ciclo de vida e uso de materiais locais e com baixa energia incorporada; uso eficiente dos recursos, gerenciamento e minimização dos resíduos, projetos e construções que demandem menos recursos, conservação da água e uso de produtos reciclados ou de fontes sustentáveis.</p>	<p>Respeito aos funcionários, treinamentos e avaliações, igualdade de condições e oportunidades, saúde, segurança, ambiente de trabalho adequado, satisfação e participação dos funcionários; melhor relacionamento com a comunidade local, minimização da perturbação, construção de canais efetivos de comunicação, contribuição para a economia local, entrega de edifícios e estruturas que melhorem o ambiente local; estabelecimento de parcerias, construção de relacionamento de longo prazo com clientes e fornecedores, cidadania corporativa, entrega de edifícios e estruturas que aumentem a satisfação, o bem-estar e o valor para clientes e usuários, contribuição para o desenvolvimento sustentável globalmente.</p>		<p>Aumento de produtividade e lucro, melhoria da produtividade e padrão de crescimento consistente; melhoria do projeto oferecido, satisfação do cliente, minimização dos defeitos, tempo para conclusão mais curto e previsível, projetos com menor custo e maior previsibilidade de custos; monitoramento e relato de desempenho em comparação às metas, relato da empresa e <i>benchmarking</i> de desempenho.</p>		
Barros (2005)	<p>Proteção do ambiente físico e seus recursos e o uso desses recursos.</p>	<p>Garantia de direitos humanos básicos e desenvolvimento de níveis adequados de qualidade de vida.</p>		<p>Sistema econômico que facilite o acesso a recursos e oportunidades e o aumento de prosperidade para todos.</p>		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Ali e Nsairat (2009)	Escolha do terreno; eficiência no uso da água, da energia e dos demais recursos; questões relacionadas aos materiais e componentes (materiais recicláveis, reutilizáveis, renováveis, locais e de menores impactos); cargas ambientais, emissões e poluições; resíduos; transportes.	Conforto; saúde; qualidade do ambiente interno; acesso aos serviços; participação; educação; segurança.		Economia; eficiência (inclusive relacionada ao uso dos recursos naturais e desperdícios); custos no ciclo de vida; durabilidade; adaptabilidade; manutenção.		
Guia de Sustentabilidade na Construção FIENG (2008)	Otimizar o uso de materiais; gerar menos resíduos; demandar menos energia e água; durabilidade; flexibilidade; possibilidade de requalificação; reaproveitamento e reciclagem; uso adequado do solo	Saúde e conforto para os trabalhadores; desenvolvimento da economia local pela geração de emprego e renda; integração com a comunidade; adequação arquitetônica ao entorno; atendimento das necessidades dos usuários; acessibilidade.		Eficiência no uso de recursos financeiros; retorno dos investimentos; aumento; viabilidade econômica.		
Pulselli et al (2007)	Melhor performance em termos de energia e materiais; suprir parte das necessidades energéticas através de processos naturais; uso de materiais locais e recicláveis; mínimo impacto sobre os ciclos naturais como o da água; estar adequado ao contexto ambiental, envolvendo recursos, paisagem, sociedade, história.					
Santo (2010)	Integração ao local (paisagem, patrimônio, características culturais e de vizinhança) e uso do solo; transportes; cargas ambientais (poluição, resíduos e ruídos); redução do consumo de energia e água; uso de materiais recicláveis e com baixa emissão de poluentes; qualidade e conforto do ambiente interior; planejamento, durabilidade e adaptabilidade; gestão ambiental e inovação.	Amenidades e interação social; equilíbrio social; qualidade de vida das comunidades; adequação às necessidades dos usuários; participação e consulta à população local.		Viabilidade; rentabilidade; redução dos custos de manutenção; acessibilidade a diferentes níveis de consumo.		

Tibúrcio (1994), em estudo sobre planos diretores para cidades de pequeno e médio porte, elaborou um diagrama para agrupar as relações entre as dimensões que o plano deveria abordar. Analogicamente, esse diagrama foi adaptado para representar as dimensões da sustentabilidade como adotadas neste trabalho. A Figura 2 demonstra a sustentabilidade em seis dimensões, destacando-se que, ao inserir outras dimensões à tríade (ambiental, social e econômica), surgem novas interrelações.

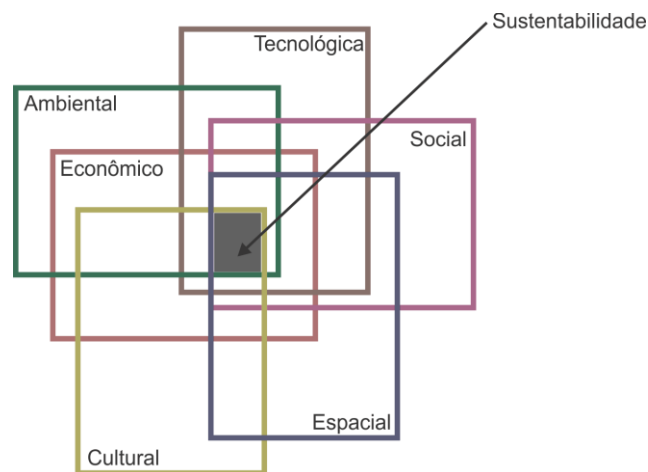


Figura 2 – Sustentabilidade em seis dimensões. Fonte: Adaptado de Tibúrcio, 1994.

2.2 Arquitetura Sustentável

As questões de sustentabilidade chegaram à arquitetura por volta do fim da década de 1980 e início da década de 1990, com maior ênfase na vertente ambiental (GONÇALVES e DUARTE, 2006). A imposição de requisitos ambientais às atividades econômicas se refletiu na busca por produtos ambientalmente corretos (BUENO e ROSSIGNOLO, 2010) envolvendo também as edificações. De acordo com Silva (2003) o surgimento do conceito de *Green Design* foi uma importante resposta do meio técnico para a generalização da conscientização ambiental da década de 90.

Para Gonçalves e Duarte (2006), as condições de conforto ambiental e consumo de energia foram tomadas como determinantes em muitas fases da história da Arquitetura e do Urbanismo e, por isso, a arquitetura bioclimática ganhou importância dentro do conceito de sustentabilidade. Além disso, se considerarmos que a difusão das discussões sobre sustentabilidade deve-se

aos movimentos ambientalistas, é fácil compreender que as questões que envolvem diretamente a preservação de recursos naturais - como a eficiência energética - tenham adquirido maior importância. Considera-se também a preocupação com uma crise energética, especialmente na década de 1970 e meados da década de 1980.

Corbella e Yannas afirmam que:

A Arquitetura sustentável é a continuidade mais natural da Bioclimática, considerando também a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior (CORBELLA e YANNAS, 2003, p.17).

Essa afirmação mostra que a arquitetura sustentável envolve a bioclimática somada a novos fatores.

O tema da arquitetura sustentável evoluiu para outros aspectos do impacto ambiental da construção, como o impacto gerado pelos processos de industrialização dos materiais e a busca por sistemas prediais mais eficientes. [...] Recursos para a construção e a operação do edifício, como materiais, energia e água, fazem parte das variáveis que vêm sendo exploradas, com especial atenção na formulação de propostas de menor impacto ambiental (GONÇALVES e DUARTE, 2006, p. 53).

Ainda de acordo com as mesmas autoras “a arquitetura sustentável deve fazer a síntese entre projeto, ambiente e tecnologia, dentro de um determinado contexto ambiental, cultural e socioeconômico” (GONÇALVES e DUARTE, 2006, p.53). Esse tipo de pensamento demonstra o avanço em direção à sustentabilidade segundo seu referencial mais abrangente e também faz referência à tríade do desenvolvimento sustentável (ambiental, econômica e social).

As iniciativas em prol de uma arquitetura mais sustentável abriram caminho para o surgimento do conceito de edifício sustentável, conceito esse que para Keeler e Burke (2009, p.49) “advém naturalmente da história fértil do ambientalismo”. De acordo com esses autores existem muitas definições para o termo edificação sustentável, mas todas elas giram em torno de componentes essenciais e, para ser sustentável, a edificação precisa solucionar mais que problemas ambientais.

Segundo esses autores, é praticamente impossível localizar o início do movimento ambientalista e da emergência das edificações sustentáveis, no entanto, deixam claro que existe interdependência entre o surgimento dos dois. À medida que avançavam os esforços em relação à preservação, surgiam propostas relacionadas à construção civil.

Os autores afirmam ainda que, até o fim da década de 1990, a expressão edificação sustentável nos levava a pensar em uma filosofia corajosa, cujos adeptos desejavam viver de maneira independente e afastada da sociedade e que os termos frequentemente associados a esse tipo de edificação eram: geoarquitetura, autossuficiência e ecologia. No entanto, hoje em dia, associam-se às edificações sustentáveis palavras como: integrada, eficiente, de alto desempenho, elegante e resiliente.

A norma ISO 15392 de 2008 (*Sustainability in building construction - General principles*), um exemplo de norma referente à sustentabilidade na construção civil, define que o desenvolvimento de edifícios sustentáveis deve trazer o desempenho e a funcionalidade necessários com o mínimo de impactos negativos ao ambiente, além de impulsionar melhorias em termos econômicos, sociais e culturais em níveis local, regional e global. Deve-se ainda considerar a infraestrutura do edifício de forma individual e coletiva, os materiais utilizados, os componentes, serviços e demais processos relacionados à vida útil do edifício.

Lamberts et al (200?) compreendem que as edificações sustentáveis são concebidas para fazer o uso racional de recursos naturais, utilizar materiais ecologicamente corretos e alterar o mínimo possível o ambiente no qual estão inseridas. Os autores afirmam que:

O primeiro ponto a se considerar na busca deste tipo de edificação é que as preocupações devem começar desde o projeto, prosseguirem durante a construção e participarem da etapa de utilização (LAMBERTS et al, 200?, p.2).

Dentro da mesma linha acrescenta-se o conceito de “edifícios verdes”, também associados à sustentabilidade. De acordo com Zarzosa (2004) um

edifício verde é qualquer tipo de estrutura eficiente nos recursos que emprega, saudável e produtiva para seus ocupantes, que maximiza o retorno do investimento em seu ciclo de vida e que, mediante sua execução, deixa menos vestígios no planeta.

No mesmo sentido, o sistema LEED de certificação define um *Green Building* como sendo aquele que faz uso racional da energia, da água, dos materiais e do terreno de maneira a proporcionar ambientes confortáveis, com baixo consumo, manutenção e integrados ao meio ambiente (LEED for Holmes Rating System, 2008, apud QUEIROZ et al, 2010, p.587).

Em reportagem de Juliana Nakamura, publicada pela Revista AU – Arquitetura e Urbanismo em 2006, um *Green Building* é uma construção com fontes alternativas de energia, menor emissão de poluentes, uso de materiais recicláveis, maximização da iluminação natural, preservação de áreas verdes ou nativas e boa qualidade do ar interno, entre outras características de projeto (NAKAMURA, 2006).

Embora, de acordo com Silva (2003) a expressão *Green Building* não seja sinônima de *Sustainable Building* – pois o termo *Green* refere-se exclusivamente à dimensão ecológica ou ambiental da edificação sustentável, sendo essa última, fruto de um conceito mais abrangente – entende-se que as características do *Green* não esgotam, mas fazem parte das características do *Sustainable*, pois o menos abrangente (ambiental) insere-se dentro do mais abrangente (sustentável).

Dessa forma, podemos entender que o conceito de Edificações Sustentáveis não é delimitado por um único ponto, muito menos um conceito restrito. Para que um edifício seja considerado sustentável, a sustentabilidade deve ser premissa de todas as fases: projeto, execução, uso, manutenção e demolição, ou seja, deve estar presente na concepção e em toda a vida útil do edifício.

Gonçalves e Duarte (2006, p.62) chegam a afirmar que “o objetivo maior de um edifício sustentável deve ser fazer desse uma solução ambiental,

social e economicamente viável no contexto global da sustentabilidade”, e que “o edifício isolado de seu contexto não se pode pretender sustentável” (GONÇALVES, 2003 apud GONÇALVES e DUARTE, 2006, p.65).

Deeke acrescenta que:

A principal diferença entre um **edifício sustentável** e um **edifício convencional** está na **visão sistêmica** inerente à própria **sustentabilidade**. Convencionalmente temos o modelo de projeto linear. Para uma edificação sustentável bem sucedida [...] as etapas do projeto deixam de ser lineares, e os diversos profissionais interagem em todo o processo. O edifício é pensado como um todo, e na sustentabilidade é levado em consideração o uso, a manutenção e até sua demolição, incluindo o ciclo de vida dos materiais (DEEKE et al, 2008, p.3, grifos do autor).

Completando esse raciocínio, de acordo com Motta e Aguiar (2009, p.98) “para sustentabilidade, a edificação deve ser entendida como um processo aberto, com contínua troca de informações e matéria durante todo seu ciclo de vida”.

Todas essas colocações ajudam a entender melhor a complexidade da definição de edifício sustentável e a necessidade de abordar as diferentes dimensões na proposição dessas edificações. Em linhas gerais esses edifícios vêm de um processo de concepção e construção pensado de acordo com os princípios da sustentabilidade, e de um modo sustentável de uso e gestão dos recursos e resíduos. Um edifício que se pretende sustentável se insere como parte de um sistema maior, envolvendo também seu entorno e usuários.

Diante do exposto percebe-se que evoluiu a consideração de outros aspectos ao se tratar de sustentabilidade na produção de edifícios, de modo que, se inicialmente era considerada de forma prioritária a questão ambiental, posteriormente, amplia-se essa visão para outros pontos importantes. Considera-se ainda que, embora as dimensões cultural, espacial e econômica, não sejam tão citadas nas falas dos autores quanto as outras três dimensões, elas estão implícitas quando se trata de questões como integração com o lugar (espacial e cultural) e tecnologias para redução do consumo de recursos naturais (tecnológica).

Segue o Quadro 2 que compila os principais pontos levantados pelos autores citados em relação às edificações sustentáveis. A partir desses pontos, foi elaborada uma lista de seis características principais para uma edificação sustentável.

Quadro 2 – Edificações sustentáveis: principais características. Fonte: Zandemonigne, Tibúrcio e Gomes, 2012.

Características	Pontos levantados pelos autores
Integração ao local	A edificação sustentável deve estar inserida ao contexto, harmonizar-se, alterar no mínimo o ambiente e estar integrada ao ambiente.
Eficiência no uso dos recursos	A edificação sustentável deve ser eficiente, conservar energia e recursos e usar os recursos de forma racional.
Abrangência de questões socioculturais e econômicas	A edificação sustentável deve resolver mais que apenas problemas ambientais, harmonizar-se com a tradição e a cultura e proporcionar retorno aos investimentos.
Conforto ao usuário	A edificação sustentável deve proporcionar mais qualidade de vida e ambientes saudáveis, produtivos e confortáveis para seus ocupantes.
Uso de materiais adequados	A edificação sustentável deve proporcionar a reciclagem de materiais, utilizar materiais ambientalmente corretos, considerar o ciclo de vida dos materiais e fazer um uso racional dos mesmos.
Projeto integrado	A edificação sustentável deve envolver sustentabilidade nas fases de projeto, construção e utilização, sua execução deve deixar menos vestígios, deve proporcionar baixa necessidade de manutenção e ser entendida como um processo aberto.

O fato da concepção de uma edificação sustentável ser guiada por princípios complementares envolvendo diferentes dimensões implica em uma necessidade de avaliação da edificação que também contemple essas dimensões, como será abordado no item 2.3.

2.2.1 Habitação Sustentável

Na concepção da arquitetura habitacional, o desempenho ambiental passou a receber maior atenção a partir da década de 1980 (BUENO, 2010).

De acordo com Tibúrcio, Zandemonigne e Monteiro (2010) para que uma habitação seja considerada sustentável não basta apenas inserir aparatos tecnológicos considerados sustentáveis, sendo necessária uma visão ampla do processo de construção desde a elaboração do projeto arquitetônico, escolha dos materiais, definição do processo construtivo, preparação e administração do canteiro de obras e todas as demais etapas, ou seja, os princípios básicos já apresentados para qualquer edificação que se pretenda sustentável. Além disso, ela precisa enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais de sua época sem renunciar a tecnologia e atendendo às necessidades de seus moradores.

Roaf et al (2006) afirmam ainda que uma casa ambientalmente sustentável, chamada por eles de *Ecohouse* está estreitamente ligada ao sítio, à sociedade, ao clima, à região e ao planeta.

É de extrema importância também, que o usuário esteja ciente das decisões tomadas durante o processo de concepção e execução da sua habitação e das ações que continuam ocorrendo, como o funcionamento de todas as tecnologias de reaproveitamento e economia de recursos naturais presentes. O usuário não deve agir simplesmente como um consumidor final de energia e produtos, mas sim como um gestor de recursos, sendo consciente e ecoalfabetizado, entendedor do funcionamento de seu edifício, identificando os pontos onde é possível reduzir o consumo ou reaproveitar os recursos (ADAM, 2001).

Isso remete à necessidade de forte integração do usuário, futuro morador, nos processos decisórios, assim como da transmissão de conhecimento entre os profissionais responsáveis pelo projeto e o cliente.

Conforme o exposto pode-se afirmar que, para uma edificação habitacional algumas questões destacam-se diante da concepção de outros tipos, como:

- Frente às questões ambientais, especialmente, as referentes à redução do consumo de recursos naturais, é necessário entendimento por parte dos usuários dos processos que ocorrem na edificação (fluxos, equipamentos tecnológicos), já que eles serão diretamente, além de usuários, gestores;
- Questões socioculturais, provavelmente terão importância maximizada, já que se espera que a habitação reflita as experiências e características particulares dos usuários;
- Questões espaciais de configuração e aglomeração urbana merecem ênfase, já que basta um olhar sobre a cidade que se perceberá que a habitação é o tipo mais frequentemente construído e, muitas das vezes, por meio de construção autogerida.
- Questões tecnológicas deverão ser consideradas, especialmente, em relação à acessibilidade econômica, já que se trata de edificações, geralmente, de pequeno porte (unidades habitacionais unifamiliares).

2.3 Avaliação Ambiental e Avaliação de Sustentabilidade de Edifícios

Com o surgimento das edificações voltadas à busca de menores impactos ambientais surge também a necessidade de criar sistemas de avaliação de desempenho para essas edificações (BUENO e ROSSIGNOLO, 2010). A década de 1990 se destaca pelo surgimento de muitas propostas de sistemas de avaliação ambiental de edifícios na Europa, EUA e Canadá como parte das estratégias para o cumprimento de metas ambientais decorrentes da Conferência Rio-92 (SILVA, 2003). Essas metas decorrem, por exemplo, da Agenda 21, apresentada nessa conferência.

Os objetivos desses sistemas de avaliação ambiental surgidos na década de 90 eram promover o aumento da demanda do mercado por edifícios

com melhores níveis de desempenho ambiental, assim como auxiliar projetistas ou sustentar a atribuição de selos ambientais (SILVA et al, 2003).

De ferramentas de apoio ao projeto a ferramentas para avaliação pós-ocupação, a maioria desses sistemas se adequa melhor a avaliação de edifícios novos ou projetos (SILVA, 2003). Eles visam promover a avaliação quantitativa dos impactos ambientais de um edifício, combinando a avaliação de diversos fatores através de formas de atribuir pontuações (BUENO, 2010). De modo geral, os sistemas de certificação utilizam uma lista de verificação baseada em critérios que abordam diferentes impactos ambientais, verificando se o edifício atende a esses critérios e atribuindo os pontos de acordo com as categorias avaliadas (PICCOLI et al, 2010).

Esses sistemas de avaliação de edifícios eram, inicialmente, voltados para edifícios comerciais, mas expandiram-se para diferentes tipos. Podem ser avaliadas edificações novas, reformas, edifícios residenciais, loteamentos, escolas, hospitais, laboratórios e outras. Assim como a avaliação pode ser feita em diferentes etapas do ciclo de vida da edificação, avaliando o edifício todo ou apenas parte dele (FOSSATI, 2008).

Atualmente, diversos países europeus e países como Estados Unidos, Austrália, África do Sul, China, Japão e Brasil possuem algum tipo de sistema para avaliar edificações com foco nas questões ambientais.

Cabe ressaltar que grande parte dessas certificações tem um caráter comercial e que o processo para certificar um empreendimento pode demandar altas quantias, de modo que, muitas ferramentas não são disponíveis para consulta por qualquer parte, e a obtenção das certificações também pode não ser economicamente acessível a qualquer indivíduo.

A Figura 3 mostra alguns países que possuem sistemas de avaliação de edificações e quais os sistemas, porém sabe-se que a lista de sistemas existentes no mundo não se esgota nestes aqui citados. Observa-se também na Figura 3 a concentração de sistemas na região da Europa.

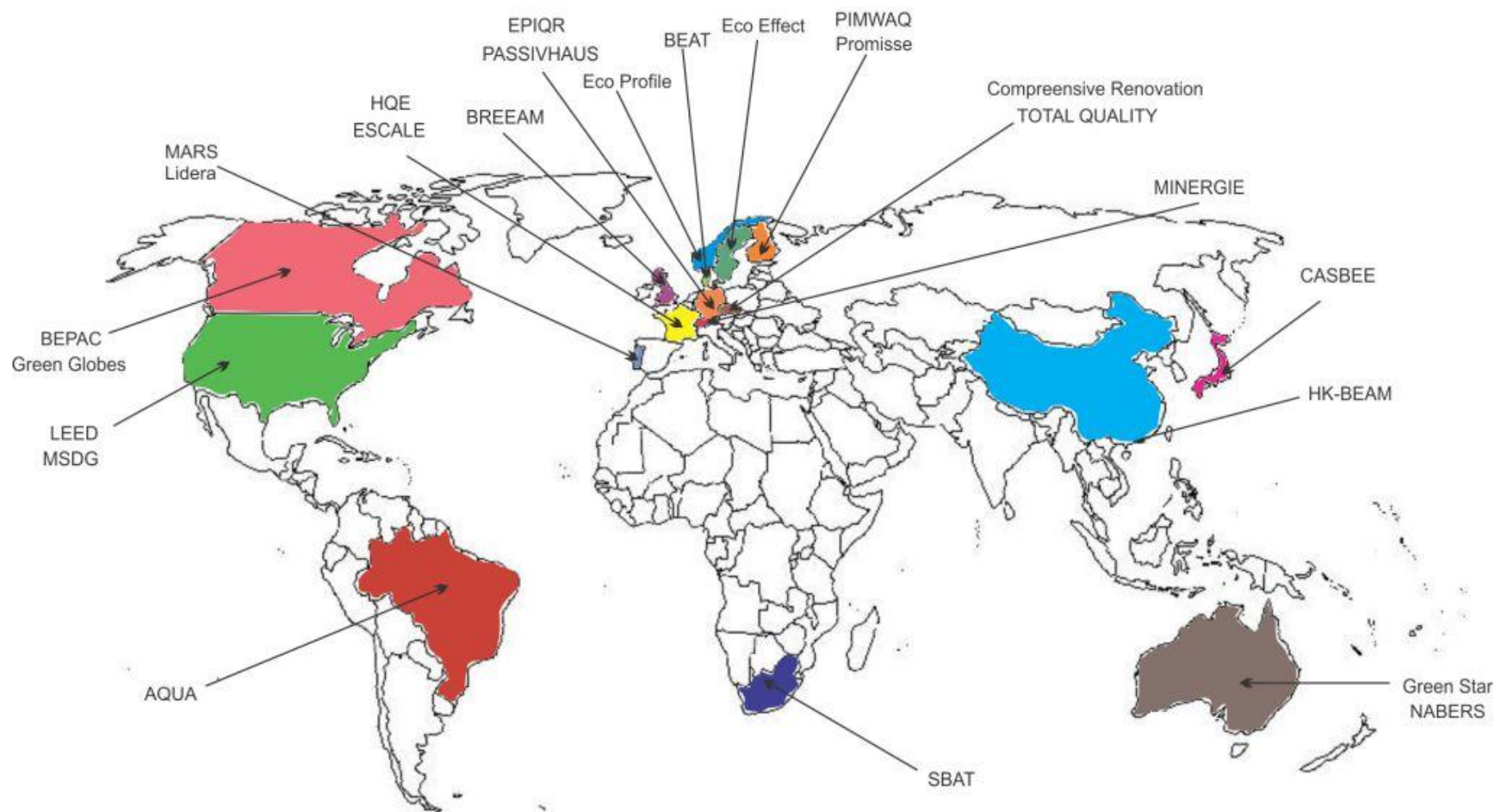


Figura 3 – Países que possuem sistemas de certificação e respectivos sistemas. Fonte: Adaptado de Carvalho, 2009.

Embora existam características comuns que permitam agrupar esses sistemas de acordo com algumas similaridades, existem diferenças entre eles. Isso porque refletem expectativas de mercado, práticas construtivas e agendas ambientais diferentes de cada país, sendo que, dentro de um mesmo país as agendas locais podem variar (SILVA, 2003).

Sendo assim, as ferramentas de avaliação se configuram eficientes ou não dependendo da situação em que são empregadas (BUENO e ROSSIGNOLO, 2010). Isso remete à impossibilidade de mera importação de sistemas estrangeiros para uso no Brasil, assim como, ao questionamento do uso dos sistemas fora de sua realidade de origem.

Os sistemas de avaliação ambiental de edifícios variam um pouco em sua estrutura envolvendo os itens a serem avaliados, as categorias e as pontuações, sendo que alguns sistemas apresentam critérios apenas prescritivos e outros procuram inserir também critérios de desempenho.

A abordagem de desempenho define quais os padrões que devem ser atendidos, não limitando os meios para atendê-los. Por exemplo, não se especifica a espessura que uma parede deve ter, mas os parâmetros de desempenho que ela deve atender, que podem ser atingidos por meio de diferentes soluções (PICCOLI et al, 2010).

Silva et al (2003) expõem que, como é complexo utilizar o modelo de critérios de desempenho, a maioria dos sistemas utiliza *checklists* com critérios relacionados à aplicação de estratégias de projeto ou especificação de determinados equipamentos. Essa estratégia envolve menor complexidade e parte do pressuposto que um conjunto de iniciativas e equipamentos provavelmente melhorará o desempenho, ainda que esse não seja medido. Os mesmos autores afirmam que o ideal para o Brasil seria começar com uma base híbrida, combinando critérios de desempenho com critérios orientados a dispositivos.

De acordo com Silva (2003) os pontos metodológicos-chave de um sistema de avaliação de edifícios estão em torno de três questões: o que

avaliar? Como avaliar? E quanto atingir? Carvalho (2009) afirma que, para formular um sistema de avaliação é essencial a definição das metas e do escopo que apoiam a tomada de decisão, devendo-se também ter definido o objeto da avaliação. Em função das metas e do escopo são definidos os critérios que podem ser baseados em conhecimento científico pré-estabelecido ou de forma intuitiva em caso de questões que ainda não possuem fundamentação científica. Desse modo, entende-se que a análise de sistemas de avaliação ambiental de edificações ainda é um campo aberto e em discussão (CARVALHO, 2009).

Existe uma questão frequentemente levantada nos trabalhos relacionados a sistemas de avaliação ambiental de edifícios que diz respeito à abrangência desses sistemas. Em alguns momentos os sistemas de avaliação ambiental são confundidos com sistemas de avaliação de sustentabilidade, no entanto, cabe ressaltar que, para que um sistema seja considerado de avaliação de sustentabilidade, deve abranger outras dimensões além da ambiental.

A concentração do escopo de avaliação da maioria dos sistemas na dimensão ambiental da sustentabilidade deve-se, principalmente, à natureza da agenda para a sustentabilidade nos países desenvolvidos. Já que nesses países, o custo do crescimento econômico foi a intensa destruição ambiental (SILVA, 2003; SILVA et al, 2003).

Para Silva et al (2003) é necessário saltar da avaliação ambiental para a avaliação da sustentabilidade envolvendo aspectos sociais e econômicos relacionados ao ambiente construído, principalmente, em se tratando de países em desenvolvimento. Triana (2005) afirma ainda que os sistemas de avaliação ambiental de edificações incentivam o pensamento da sustentabilidade, sendo importante que sejam considerados além dos componentes ambientais, os fatores culturais, regionais, sociais, econômicos, estéticos e funcionais.

Sendo assim, entende-se que a certificação ambiental de prédios pode ser vista como uma iniciativa em prol da sustentabilidade ambiental da

construção (PICCOLI et al, 2010), entendida especialmente como fonte de critérios para avaliar essa dimensão.

Cole (2005) afirma que a busca pela sustentabilidade no contexto da avaliação de edifícios tende a promover uma transformação estrutural e operacional nos requisitos dos sistemas existentes. Diante disso, Fossati (2008) afirma que é possível distinguir entre os sistemas de avaliação voltados para a avaliação de critérios ambientais e os sistemas de avaliação da sustentabilidade que começam a abordar questões sociais e econômicas relacionadas ao edifício.

Kaatz et al (2006, apud Fossati, 2008) apontam diferenças fundamentais entre sistemas de avaliação ambiental e da sustentabilidade, de modo que os sistemas de avaliação ambiental tendem a focar no edifício em termos de seu padrão de desempenho e características físicas, enquanto os sistemas de avaliação da sustentabilidade dão maior ênfase ao processo e transformações que ocorrem nos limites do sistema edificado.

Quanto às iniciativas referentes a sistemas de avaliação de sustentabilidade internacionais, Carvalho (2009), em uma análise comparativa de diversos sistemas de avaliação de edifícios, verifica quais deles abordam critérios ambientais, sociais e econômicos, de modo que, dentre as internacionais avaliadas, apenas duas abordaram as três dimensões: O sistema português MARS-H (*Building Sustainability Assessment Tool*) e o sul-africano SBAT (*Sustainable Building Assessment Tool*). No entanto, mesmo que essas ferramentas tenham uma proposta mais ampla não consideram todos os aspectos relacionados às três dimensões consideradas. Porém, já representam um avanço diante das ferramentas de avaliação ambiental.

2.3.1 Iniciativas para Avaliação Ambiental e Avaliação de Sustentabilidade de Edifícios no Brasil

As legislações ambientais no Brasil datam a partir do ano de 1965 e tratam de assuntos relacionados ao código florestal, proteção da fauna e flora e

dos recursos hídricos, licenciamento ambiental, APPs (Áreas de Proteção Permanente), políticas urbanas e outras questões mais gerais. Com relação ao setor da construção, se destacam a Resolução 307/02 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que trata da gestão de resíduos da construção civil e a Lei 10295, criada após a crise energética de 2001, que dispõe sobre a política nacional de conservação e uso racional de energia (BRASIL, 2001).

Pode-se citar também a NBR 15575 de 2008 (ABNT, 2008) que trata do desempenho de edificações habitacionais de até cinco pavimentos. A norma se refere ao desempenho em uso do edifício e aos seus sistemas como estrutura, cobertura e vedações sendo que os parâmetros se baseiam nas exigências de conforto do usuário. Outra norma relacionada é a NBR 15220 de 2005 (ABNT, 2005) que trata do desempenho térmico de edificações. A norma traz métodos de cálculo e o zoneamento bioclimático brasileiro, com diretrizes construtivas aplicáveis na fase de projeto.

Iniciou-se no Brasil em 2001, com a lei 10295, um processo que insere a etiquetagem como mecanismo de avaliação de edifícios em termos de eficiência energética. O decreto 4059 de 2001 regulamentou a lei estabelecendo os níveis máximos de consumo e mínimos de eficiência para aparelhos e edifícios (BRASIL, 2001).

No contexto dessas iniciativas relacionadas à eficiência energética, o PROCEL EDIFICA, um Plano de Ação para Eficiência Energética de Edificações, visa racionalizar o consumo de energia de edifícios no Brasil. Com a criação do PROCEL EDIFICA, instituído em 2003 pela ELETROBRAS/PROCEL, as ações em prol do uso racional de energia foram ampliadas e organizadas com o objetivo de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente.

Soma-se a isso o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais de Serviços e Públicos, o RTQ-C, que avalia basicamente a envoltória, o sistema de iluminação e o sistema de

condicionamento de ar (BRASIL, 2010). Em 2010 foi publicado o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais. O RTQ-R tem como objetivo criar condições para a etiquetagem do nível de eficiência energética de edificações residenciais unifamiliares e multifamiliares, especificando os requisitos técnicos e os métodos para classificação de edificações residenciais quanto à eficiência energética (BRASIL, 2012). Ele permite a obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia).

Além disso, algumas iniciativas nacionais de adequação de certificações ao contexto brasileiro já foram realizadas como a adaptação do sistema francês HQE (*Haute Qualité Environnementale Dès Bâtiments*), resultando no sistema AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e alguns trabalhos acadêmicos, como Patrício (2005) que apresenta um sistema para avaliação de desempenho ambiental de edifícios adaptada à realidade do nordeste brasileiro. Piccoli et al (2010) afirmam que a preocupação com critérios de desempenho na construção é uma tendência mundial, porém no Brasil ainda existe um longo caminho a ser percorrido. No entanto, afirmam também que o interesse pelo tema da certificação ambiental de prédios no Brasil já é percebido pelos agentes da construção civil e está se consolidando.

O sistema de avaliação ambiental de edifícios AQUA, criado em 2008 pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV) foi o primeiro sistema adaptado ao contexto brasileiro (BUENO e ROSSIGNOLO, 2010). O AQUA foi desenvolvido com base no sistema francês HQE e, assim como o francês, se utiliza do referencial de gestão do empreendimento e do referencial de qualidade ambiental do edifício (CARVALHO, 2009). Os requisitos do Sistema de Gestão do Edifício (SGE) exigem o comprometimento com o perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) visado e acompanhamento, análise e avaliação da QAE ao longo do empreendimento. Os critérios de desempenho da QAE abordam a ecoconstrução, a ecogestão e a criação de condições de conforto e saúde para o usuário (www.vanzolini.org.br).

Em 2010 foi lançada a primeira versão do Referencial Técnico de Certificação – Edifícios Habitacionais - Processo AQUA. O documento foi desenvolvido no âmbito de um convênio de cooperação da Fundação Vanzolini com a *Certification Qualité Logement* (CERQUAL), um organismo francês certificador da qualidade ambiental. Este referencial foi adequado à realidade brasileira e partiu da certificação francesa *NF Logement & Démarche HQE* e do “Referencial Técnico de Certificação – edifícios do setor de serviços – Processo AQUA®” (FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI, 2010).

Já em relação às ações em prol da avaliação de sustentabilidade destaca-se a criação do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) em agosto de 2007, uma associação civil sem fins lucrativos, com a participação da academia e do setor produtivo ligado a edificações (CARVALHO, 2009). O conselho trabalha na definição de diretrizes e outras pesquisas que norteiem o rumo das construções sustentáveis brasileiras (LAMBERTS et al, 200?). O CBCS busca constituir-se como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público forte, coesa e participativa, que seja reconhecida por seus pares nacionais e internacionais como líder na busca da sustentabilidade ambiental, social e econômica em toda a cadeia produtiva da construção civil no Brasil (www.cbcs.org.br). Fossati (2008) afirma que:

a criação do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável representa um importante passo rumo à maior sustentabilidade da indústria da construção como um todo, uma vez que amplia a disseminação de conhecimentos e a mobilização da cadeia produtiva da construção civil (FOSSATI, 2008, p.82).

Também em 2007 foi proposto o projeto Tecnologias para a Construção Habitacional Mais Sustentável, com o objetivo de propor requisitos para a sustentabilidade com foco em habitação de interesse social (CARVALHO, 2009). O projeto busca desenvolver um sistema de avaliação de edificações residenciais de forma adequada à realidade brasileira. É um trabalho conjunto de várias universidades e pesquisadores brasileiros, contando com apoio de

órgãos como FINEP, CNPq e CAIXA. Para o desenvolvimento desse sistema tem sido feito o estudo de parâmetros existentes em propostas de avaliação internacionais considerando o foco residencial e procurando embasá-lo nas normas brasileiras (LAMBERTS et al, 200?). O projeto tem trabalhado com os temas: levantamento do estado da arte, políticas públicas, inovações tecnológicas, proposição do sistema de avaliação de edificações e produção de manuais para implementação desse sistema.

Outra iniciativa é o desenvolvimento do Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis (CETHS), um projeto desenvolvido pelo grupo de pesquisa em Edificações e Comunidades Sustentáveis do NORIE, vinculado ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil e ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Esse centro tem por objetivo demonstrar e divulgar tecnologias sustentáveis destinado à habitação de interesse social para Porto Alegre (LAMBERTS et al, 200?).

Merece ainda destaque o trabalho de Silva (2003) considerado o trabalho pioneiro no Brasil a respeito da avaliação de sustentabilidade. O trabalho iniciou o desenvolvimento de um sistema nacional de avaliação de sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros ao longo de seu ciclo de vida (LAMBERTS et al, 200?). A autora realizou uma criteriosa revisão dos indicadores de sustentabilidade existentes, refletindo sobre sua aplicabilidade e peculiaridades no contexto brasileiro (SILVA, 2007), ampliando o escopo tradicional de avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade de edifícios mediante a incorporação de aspectos sócioeconômicos (VILHENA, 2007). Também segue essa linha o trabalho de Fossati (2008) onde a autora estabelece critérios e determina parâmetros que auxiliem na avaliação da sustentabilidade de projetos para novos edifícios de escritórios brasileiros, com foco na etapa de projeto (LAMBERTS et al, 200?).

Têm-se ainda o Selo Casa Azul, lançado em 2010, que será detalhado a seguir, sendo o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de

projetos ofertado no Brasil desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira.

Considera-se ainda o trabalho de Carvalho (2009) que propõe um sistema de avaliação desenvolvido para avaliar projetos de habitações de interesse social considerando-se os aspectos ambientais, socioculturais e econômicos, intitulado “Metodologia para Análise de Sustentabilidade de Projetos de Habitações de Interesse Social – MASP-HIS”. O sistema analisa as características que podem conferir sustentabilidade aos projetos e apresenta resultados na forma de índices de sustentabilidade. A proposta foi desenvolvida com base em indicadores de sustentabilidade a partir dos critérios da ISO 21929-1 de 2006 (CARVALHO e SPOSTO, 2012).

2.3.2 O Selo Casa Azul

O Selo Casa Azul foi lançado em 2010 sendo uma realização da Caixa Econômica Federal em parceria com pesquisadores de instituições públicas de ensino superior brasileiras, com vistas a definir boas práticas para a habitação mais sustentável. A criação do Selo tem o intuito de 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 empreendedores e moradores das vantagens da construção sustentável (CAIXA, 2010).

O Selo Casa Azul é o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos ofertado no Brasil, desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira. Ele se aplica a todo projeto de empreendimento habitacional proposto à CAIXA para financiamento ou nos programas de repasse, podendo se candidatar ao Selo empresas públicas ou particulares. Nota-se nesse ponto a tendência do Selo à avaliação de empreendimentos de habitação de interesse social, já que se destina a projetos financiados pela CAIXA, embora não haja restrição nesse sentido. Destaca-se

que o Selo é de acesso público, de modo que indivíduos interessados podem consultá-lo, independentemente do objetivo de adquirir a certificação.

O Selo é apresentado em um guia, no qual são colocadas questões gerais sobre sustentabilidade, a forma de obtenção da classificação e também os critérios avaliativos. Esses critérios, que totalizam 53 ações importantes para promover a sustentabilidade de um empreendimento habitacional típico brasileiro, estão organizados em seis categorias de preocupações socioambientais: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água e práticas sociais. A Figura 4 ilustra a organização básica do Selo, exemplificando por meio dos critérios pertencentes à categoria: Qualidade Urbana.

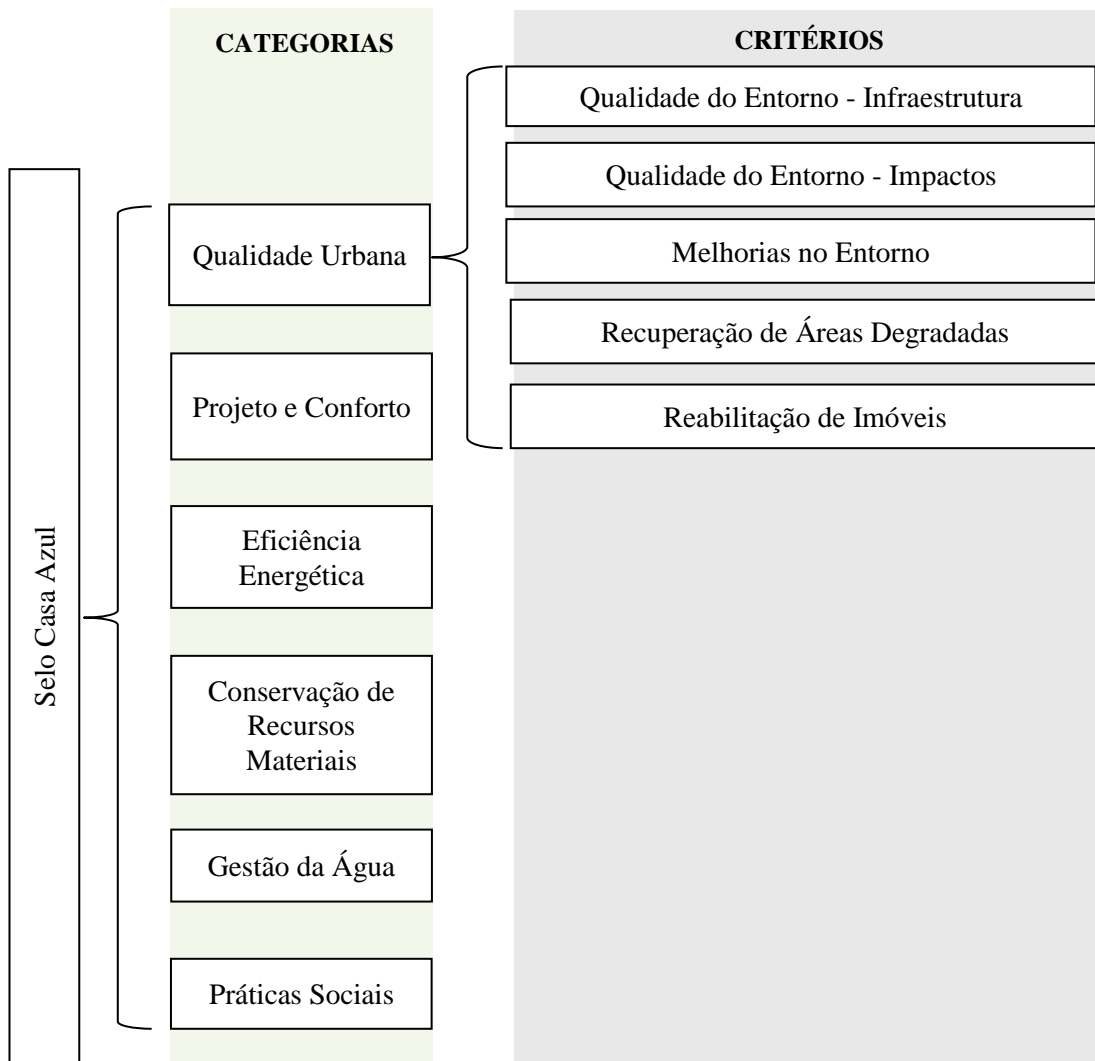


Figura 4 – Organização básica do Selo Casa Azul. Fonte: Dados extraídos do Guia do Selo Casa Azul.

Dos 53 critérios, 19 são obrigatórios e os demais são de livre escolha. A decisão para adoção das ações de livre escolha deve estar baseada na Agenda do Empreendimento para que haja coerência com as características do empreendimento e do local. A Agenda do Empreendimento é um documento que visa identificar quais aspectos socioambientais são mais relevantes para o empreendimento em questão para guiar as ações de livre escolha a serem adotadas de acordo com os recursos disponíveis e as características dos usuários (CAIXA, 2010).

O guia, além de fonte de critérios para subsidiar a obtenção do selo, visa ser útil para todos que desejam melhorar suas práticas de construção em direção à sustentabilidade, mesmo que não visem à certificação Selo Casa Azul CAIXA. Ou seja, o Selo funciona não só como uma ferramenta avaliativa e classificativa, mas também como um direcionador para quem deseja executar projetos adotando práticas mais sustentáveis.

A primeira parte do guia, intitulada Parte I, trata dos desafios da construção sustentável, dos problemas socioambientais de modo geral e das necessidades de modificações no perfil da construção; trata ainda de como se obter a certificação e quais os critérios e requisitos necessários, além da necessidade da gestão eficiente do empreendimento por meio da Agenda. A Parte II trata detalhadamente de cada categoria de preocupações apresentando os itens pertencentes a cada critério, como ilustra a Figura 5.

A análise para concessão do Selo se dá na etapa de análise da viabilidade técnica do empreendimento, de modo que as proposições para atender aos critérios devem ser feitas na fase de projeto, sendo a adesão voluntária. O Selo pode ser concedido em três gradações: bronze (19 critérios obrigatórios), prata (todos os critérios obrigatórios mais 6 de livre escolha) e ouro (todos os critérios obrigatórios mais 12 de livre escolha). A Agenda do Empreendimento pode ser modificada ao longo da construção, desde que não altere o nível do Selo concedido (ouro, prata ou bronze).



Figura 5 – Itens que compõem cada critério do Selo Casa Azul. Fonte: Dados extraídos do Guia do Selo Casa Azul.

O projeto candidato à certificação deve atender como pré-requisito as regras dos programas da CAIXA, de acordo com o que o projeto está enquadrado. Além disso, o empreendimento deve apresentar os documentos de legalização cabíveis como alvarás, projetos aprovados pelos órgãos competentes e licenças. Os projetos candidatos devem atender também as regras da Ação Madeira Legal, apresentando documentos de origem florestal e demais cabíveis. Devem ainda ser respeitadas as normas de acessibilidade relativas à NBR 9050 e atendido o número de unidades adaptadas relativas à legislação local.

A verificação das exigências para a obtenção do Selo será feita em vistorias durante a execução da obra para averiguar se as proposições feitas em projeto estão sendo totalmente atendidas. O Selo é concedido após aprovação do projeto pela CAIXA, e caso o empreendimento em sua execução não atenda ao que foi previsto no projeto, pode perder o direito de utilizar a marca Selo Casa Azul CAIXA. O Selo segue a linha de avaliação do projeto e da etapa de execução, não avaliando o desempenho da edificação pronta.

O Selo Casa Azul não fornece um referencial definido de gestão (como existe, por exemplo, no sistema de avaliação ambiental AQUA), porém não

deixa de dar ênfase à necessidade de um modelo de gestão socioambiental por parte do empreendedor, ainda que seja por meio da certificação ISO 9001 de gestão da qualidade ou do PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat). O guia enfatiza ainda processos que precisam ser controlados durante a implantação do empreendimento como controle das responsabilidades, competências, comunicação, contratos, ações corretivas, dentre outros, que devem ser definidos na Agenda do Empreendimento.

Nesse ponto, considera-se que o guia trata de empreendimentos de grande porte e que a presente pesquisa trata de empreendimentos de pequeno porte, de modo que, esses últimos, não necessariamente formalizarão uma Agenda para o empreendimento. No entanto, a não elaboração do documento, não exclui a necessidade de definição por parte do gestor (proprietário ou profissional responsável pela obra) de especificidades, prioridades, ações e responsabilidades que devem ser seguidas durante a obra pelas partes envolvidas. Isso garantirá coerência nas ações tomadas e na adoção das práticas de sustentabilidade e permitirá melhor andamento da obra, questões necessárias a qualquer empreendimento independentemente do porte.

Embora os critérios estejam sempre relacionados a benefícios chamados no guia de socioambientais, este trabalho vem mostrar que o escopo de avaliação do Selo vai mais além em direção à visão holística da sustentabilidade. Trabalhos como Silva et al (2012) já tem apontado que os critérios do Selo deveriam ser adotados em empreendimentos habitacionais na garantia de sustentabilidade a médio e longo prazo, mesmo que isso implique em custos iniciais maiores.

2.3.3 Diretrizes para a Sustentabilidade de Edifícios

Diretriz pode ser entendida como uma instrução ou indicação para se tratar e levar a termo um plano ou uma ação, ou como uma norma de procedimento (FERREIRA, 1999 apud TRIANA, 2005). Ou seja, quando se trata de propor diretrizes para a sustentabilidade de edificações, não se está

referindo a um modelo avaliativo, mas a um conjunto de critérios que direcione as tomadas de decisão relativas à edificação que se pretende sustentável.

A importância das diretrizes está no direcionamento que elas fornecem às tomadas de decisão. Vilhena (2007) defende que mesmo que as edificações não sejam avaliadas e certificadas futuramente, a busca por projetos e obras mais sustentáveis contribuirá com a redução dos impactos ambientais, e isso é alcançado por meio das diretrizes para edificações sustentáveis. A mesma autora afirma ainda, que o conhecimento das práticas sustentáveis e a disseminação das informações relacionadas a essas práticas, podem melhorar a qualidade do ambiente construído, embora o atendimento a uma lista de critérios diretivos não garanta, incondicionalmente, a melhoria do desempenho global da edificação (Silva, 2003).

Quanto a iniciativas para o desenvolvimento de diretrizes para o projeto de edificações sustentáveis, destaca-se o trabalho de Triana (2005) que engloba diretrizes nas categorias: escolha de um entorno sustentável, uso racional dos recursos naturais, promoção e manutenção da qualidade ambiental interna da edificação, características do projeto e aspectos socioeconômicos (LAMBERTS et al, 200?) e o trabalho de Vilhena (2007) que propõe diretrizes ambientais, sociais, econômico-sociais e institucionais, considerando o ciclo de vida do planejamento à operação do edifício.

O trabalho de Vilhena (2007) definiu diretrizes para a sustentabilidade das edificações capazes de orientar clientes, incorporadores, projetistas, construtores, fornecedores e usuários na tomada de decisões em cada fase do ciclo de vida do empreendimento. Isso se deu por meio do estudo de sistemas internacionais de avaliação ambiental e de pesquisas brasileiras. O modelo aborda os parâmetros de sustentabilidade em cada uma das etapas do ciclo de vida das edificações, excetuando-se a etapa de demolição e reuso e não visa avaliar as edificações, apenas auxiliar e incentivar o mercado na adoção de

práticas sustentáveis. Os resultados são apresentados em planilhas de diretrizes (VILHENA, 2007).

Já o trabalho de Triana (2005) propôs diretrizes para auxiliar os arquitetos a incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de edificações residenciais multifamiliares e comerciais em Florianópolis. As diretrizes foram propostas com base na análise de sistemas de avaliação de edificações e em entrevistas com arquitetos, envolvendo as fases do pré-projeto até o reuso.

O modelo de proposta de diretrizes é o que mais se assemelha ao resultado final que será apresentado nesse trabalho, ou seja, um quadro de recomendações para a concepção e verificação de práticas sustentáveis em edificações residenciais. Uma ferramenta de avaliação qualitativa, se destinado apenas a verificar práticas de sustentabilidade adotadas, não atribuindo uma certificação.

3 - Metodologia

3 - METODOLOGIA

Este item destina-se a apresentar o percurso metodológico adotado para a realização do trabalho e obtenção dos resultados. Primeiro será apresentada a classificação da pesquisa segundo seus objetivos e demais parâmetros e depois os procedimentos utilizados para levantamento dos dados e obtenção dos resultados.

3.1 Classificação da Pesquisa

Quanto aos objetivos a pesquisa se classifica como exploratória-descritiva. Ela se configura como um estudo investigativo sobre as dimensões da sustentabilidade e suas relações com a avaliação de sustentabilidade de edificações habitacionais, como é possível perceber no item 1.3 - Objetivos.

A identificação com a pesquisa exploratória se dá, principalmente, por basear-se em pesquisa bibliográfica e na análise de exemplo que favoreça o entendimento do que se pretende investigar (GIL, 2002). No caso o Selo Casa Azul se configura como o exemplo analisado, dada sua relação direta com o fenômeno estudado que é a avaliação de sustentabilidade na habitação. A identificação com a pesquisa descritiva se dá pela descrição das associações entre os critérios avaliativos e as dimensões e da exposição das demais relações identificadas no estudo, culminando com a descrição das recomendações com base no estudo exploratório.

Quanto aos procedimentos a pesquisa se classifica como baseada em fontes de papel, já que não apresenta trabalho de campo (GIL, 2002). Já em relação à abordagem se classifica como pesquisa qualitativa.

3.2 Processo Metodológico

A pesquisa foi organizada nas etapas descritas a seguir. A Figura 6 ilustra basicamente a sequência de etapas realizadas. A primeira foi o levantamento de dados, constituído pela pesquisa bibliográfica e pesquisa documental do guia do Selo Casa Azul. A partir da pesquisa bibliográfica foi

feita a sistematização dos dados da literatura. Esse processo gerou a caracterização das dimensões da sustentabilidade. A caracterização somada aos benefícios atribuídos pelo guia do Selo à adoção de cada critério gerou a classificação dos critérios do Selo Casa Azul. Essa classificação permitiu propor complementações ao Selo e, somada a essas complementações, gerou a lista final de recomendações propostas. Os itens circulados indicam resultados da pesquisa.

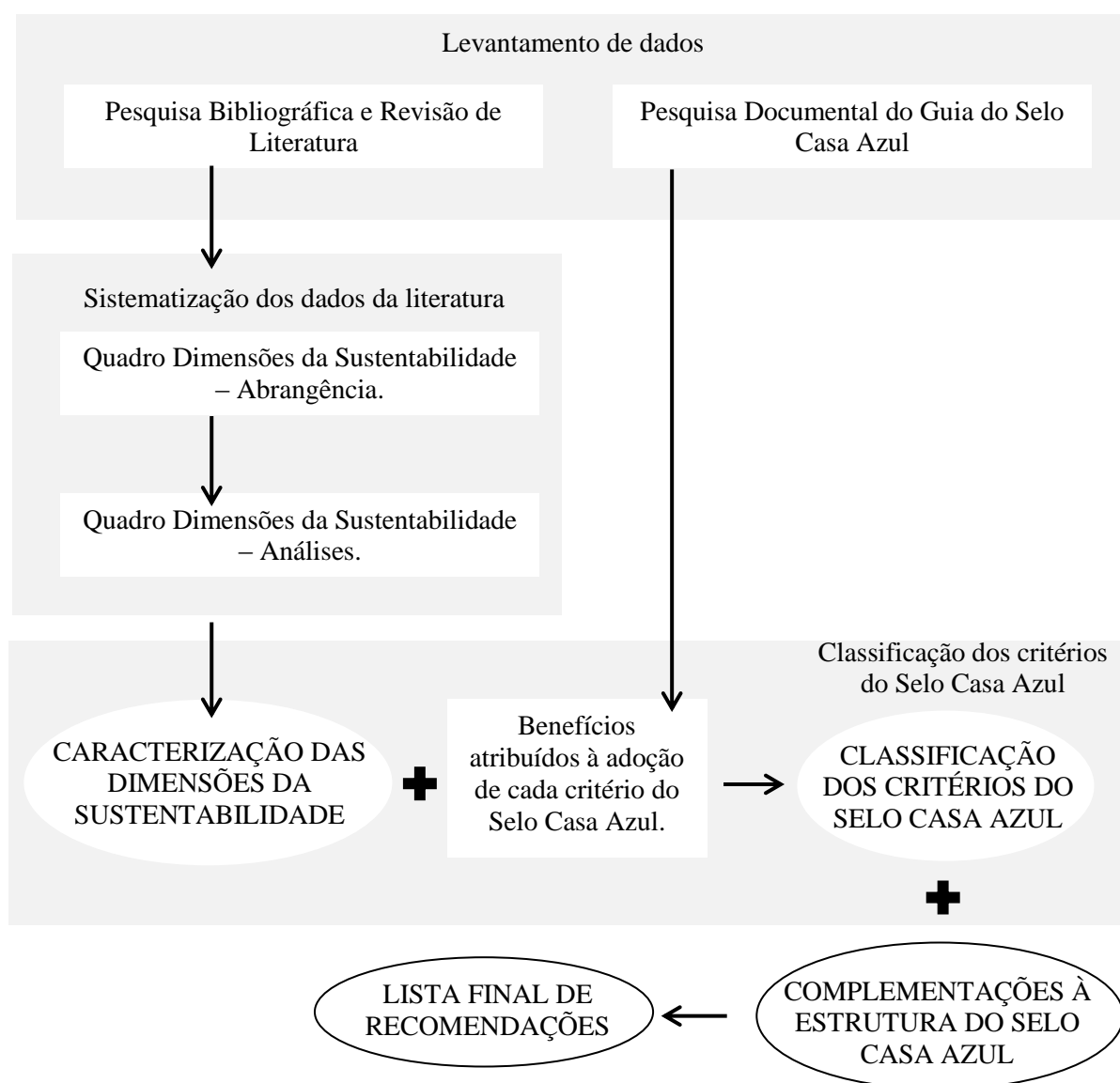


Figura 6 – Processo metodológico.

Levantamento de dados

A primeira etapa do levantamento de dados foi a realização da pesquisa bibliográfica. Nesse momento foi feito um levantamento de literatura relacionada com os temas envolvidos pela pesquisa: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, dimensões da sustentabilidade, arquitetura sustentável, avaliação ambiental e avaliação de sustentabilidade de edifícios e habitação sustentável.

As fontes bibliográficas principais foram livros de leitura corrente – obras de divulgação – ou seja, aqueles que têm por objetivo divulgar conhecimento científico e técnico; artigos científicos de periódicos – revistas – e anais de congressos; e relatórios de pesquisa científica, especialmente dissertações e teses. A Figura 7 ilustra as fontes bibliográficas principais utilizadas.



Figura 7 – Principais fontes da pesquisa bibliográfica realizada. Fonte: Adaptado de Gil, 2002.

Essa pesquisa bibliográfica teve por objetivo principal proporcionar uma revisão de literatura que permitisse entender a abrangência de cada dimensão da sustentabilidade, ver como elas têm sido compreendidas por diferentes autores e como se aplicam às edificações. Além de também permitir uma visão sobre o cenário da avaliação de sustentabilidade de edifícios no Brasil e exterior. Os dados extraídos da revisão de literatura configuram a principal base para realização das análises posteriores.

A segunda etapa do levantamento de dados foi a realização da pesquisa documental do Guia do Selo Casa Azul (Figura 8), documento lançado em 2010. Por meio da análise do guia foram levantados os 53 critérios avaliativos do Selo e listados todos os benefícios relacionados pelo guia à adoção de cada critério. Esses benefícios foram posteriormente relacionados às dimensões da sustentabilidade para classificar a abordagem de cada critério.



Figura 8 – Guia do Selo Casa Azul. Fonte: CAIXA, 2010.

Sistematização e método de análise dos dados da literatura e primeira geração de resultados

A partir da revisão de literatura foram selecionados dentre os autores estudados aqueles que apresentavam definições e caracterizavam a abrangência de alguma dentre as seis dimensões da sustentabilidade consideradas. Com esses dados foi elaborado um quadro denominado Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência, totalizando a visão de 30 autores. O formato utilizado para a elaboração do quadro foi o de Silva e Tibúrcio (2008). A Figura 9 mostra um extrato desse quadro que aparece completo no item 2.1.2 – Dimensões da Sustentabilidade.

Autores	Dimensões da Sustentabilidade - Abrangência					
	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Ebsen e Rambol (2000)	Adequação ao entorno (envolve também redução dos danos às paisagens histórica, cultural e arquitetônica); uso de materiais com apelo sustentável e materiais locais.	Socioculturais O projeto e a escolha dos materiais devem corresponder às tradições locais e à forma de vida dos moradores; participação da comunidade nos processos de projeto.		Acessibilidade econômica.		Uso de tecnologias apropriadas às condições locais e ao mesmo tempo duráveis, confiáveis e funcionais, contribuindo para uma vida moderna.
Ali e Nsairat (2009)	Escolha do terreno; eficiência no uso da água, da energia e dos demais recursos.	Conforto; saúde; qualidade do ambiente interno.		Economia; eficiência; custos no ciclo de vida; durabilidade; adaptabilidade.		

Figura 9 – Extrato do quadro Dimensões da Sustentabilidade – Abrangência. Fonte: Ampliado de Silva e Tibúrcio, 2008.

Após a elaboração desse quadro, foram feitas considerações sobre as colocações dos autores sobre a abrangência das dimensões, mostrando que alguns itens relacionados por determinado autor em uma das dimensões mantinha também relação com outra dimensão. Essas considerações foram feitas com base na visão dos pesquisadores envolvidos – considerado o conhecimento adquirido sobre o tema durante a pesquisa – e nas falas dos próprios autores. Sendo assim, foi gerado um segundo quadro denominado Dimensões da Sustentabilidade – Análises. A Figura 10 ilustra esse quadro que pode ser visto por completo no Anexo A.

Autores	Dimensões da Sustentabilidade - Análises					
	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Mülfarth (2003)	Menor impacto ambiental nas soluções adotadas na fase de projeto, construção, utilização, reutilização e reciclagem da edificação.	Busca pela igualdade social, garantindo a competitividade do homem e das cidades.	Busca pela valorização dos aspectos culturais; capaz de modificar as relações do homem com a natureza.	Maior eficiência econômica e menor impacto ambiental. Gestão econômica que se comprometa com a redução de impactos ambientais.		
Ebsen e Rambol (2000)	Adequação ao entorno (envolve também redução dos danos às paisagens histórica, cultural e arquitetônica); uso de materiais com apelo sustentável e materiais locais que tendem a promover menores impactos, análise do ciclo de vida dos materiais; suprimento de água e questões sanitárias; uso de energias renováveis; minimizar a poluição causada pelo consumo de energia, materiais, água e terra e maximizar o uso de materiais recicláveis e energias renováveis.	Socioculturais		Acessibilidade econômica. A redução de custos de manutenção é um fator relativo ao custo no ciclo de vida e será agrupado também na dimensão econômica, como as demais questões relacionadas à manutenção.	Adequação ao entorno enquanto adequação às características físicas como proteção de ecossistemas frágeis, estabilidade de terrenos, danos à edificações vizinhas e similares, será considerada também na dimensão espacial.	Uso de tecnologias apropriadas às condições locais e ao mesmo tempo duráveis, confiáveis e funcionais, contribuindo para uma vida moderna. Edifícios que reduzem a necessidade e o custo de manutenção.

Figura 10 - Extrato do quadro Dimensões da Sustentabilidade – Análises.

O quadro contém três tipos de inserções: azul, vermelho e verde. Os itens destacados em azul são aqueles que foram considerados passíveis de serem agrupados em outras dimensões além daquela onde constavam inicialmente. Por exemplo, o item redução de perdas ambientais nos espaços urbanos, que estava agrupado na dimensão ambiental, foi considerado adequado também à dimensão espacial, passando a fazer parte da caracterização das duas dimensões.

Os itens destacados em vermelho são aqueles que foram considerados passíveis de serem agrupados em outra dimensão que não a de origem. Por exemplo, o item conforto ambiental dos usuários, colocado por alguns autores como social e por outros como ambiental, foi agrupado na dimensão social e

deixou de fazer parte da dimensão ambiental, como será explicado posteriormente.

O terceiro tipo de considerações, as destacadas em verde, são considerações gerais, que contribuem para o entendimento do que foi colocado pelos autores.

Os autores listados na revisão de literatura possuem opiniões diversas a respeito do que caracteriza cada dimensão, por isso, as análises feitas tiveram o objetivo de construir uma caracterização própria da pesquisa para cada dimensão, estabelecendo limites entre elas, para possibilitar a classificação dos critérios do Selo Casa Azul. As inserções feitas são baseadas na verificação do que era considerado pela maioria dos autores trabalhados e também na visão e entendimento dos pesquisadores envolvidos.

Abaixo estão listadas as principais considerações feitas na análise:

- Durabilidade e manutenção passam a integrar, além da dimensão econômica, a dimensão ambiental por se relacionarem ao reconsumo de materiais ao longo da vida útil da edificação. Quanto maior for a durabilidade dos materiais empregados e quanto menor for a necessidade de manutenção, menor será a quantidade de recursos naturais demandados para substituições.

- Questões de conforto serão agrupadas nas dimensões ambiental e social. Na dimensão ambiental porque as condições ótimas de conforto para cada indivíduo são condicionadas basicamente por fatores ambientais e geográficos, como adequação histórico-adaptativa dos indivíduos ao meio onde vivem e, porque a ausência de condições de conforto pode condicionar soluções que envolvem gastos energéticos e danos ao meio ambiente como o uso de ar condicionado. Enquanto isso, na dimensão social, o conforto é parte da garantia de condições gerais de bem estar, individual e social, no meio edificado e, ainda, um dos condicionantes da qualidade do ambiente construído (diversos autores trabalhados consideram a qualidade do ambiente interno como um fator social), portanto, o conforto será considerado também uma questão de sustentabilidade social.

- Questões de funcionalidade e adaptabilidade serão também agrupadas na dimensão social, por relacionarem-se à adequação às necessidades dos usuários.

- Acessibilidade, assim como impactos sobre operários e sociedade, serão agrupados na dimensão social por se relacionarem ao bem estar dos indivíduos; e questões de transporte, por estarem ligadas à qualidade dos serviços públicos prestados.

- A flexibilidade colocada por alguns autores como social, por outros como econômica e por outros como ambiental, passou a integrar as três dimensões, pois possui relação com a adequação às necessidades dos usuários, com os custos no ciclo de vida e com o reconsumo de recursos naturais.

- Questões relacionadas à manutenção de desempenho (considera-se o desempenho dos materiais empregados na construção, dos sistemas que formam a edificação, das instalações), flexibilidade, adaptabilidade, durabilidade, qualidade, vida útil e projetos de custos que muitas vezes aparecem listadas pelos autores nas dimensões social e ambiental, foram agrupadas também na dimensão econômica. Isso porque mantém relação direta com o custo no ciclo de vida das edificações, e os fatores de custo-benefício.

- O respeito à diversidade cultural e escolha de materiais que correspondam às tradições locais passaram a ser agrupados na dimensão cultural. Assim como, integração com fatores de cultura, considerações arquitetônica quanto à herança cultural, integração cultural, herança de valores locais, adequação arquitetônica ao contexto histórico-cultural e redução de danos à paisagem histórica, cultural e arquitetônica. Esses fatores aparecem, muitas vezes, listados na dimensão social, porque vários autores não separam as dimensões social e cultural e consideram os fatores culturais como parte dos sociais. Neste trabalho, como se optou por manter as duas dimensões separadas, os itens citados passaram para a dimensão cultural, que está sendo tratada como a valorização da herança cultural e das particularidades e

interações com esses fatores, como pode ser visto no item 4.1 – Caracterização das Dimensões da Sustentabilidade.

- Integração e adequação ao meio e ao entorno entendidas como adequação às características físicas como proteção de ecossistemas frágeis, estabilidade de terrenos, danos às edificações vizinhas e questões relacionadas ao meio natural e à configuração espacial e urbana, foram agrupadas também na dimensão espacial. Da mesma forma, a redução de perdas ambientais nos espaços urbanos e a qualidade do desenho urbano foram também para a dimensão espacial. Isso por entender-se que mantêm ligação com a qualidade do espaço e com as relações espaciais no nível da configuração da cidade, podendo contribuir para a sustentabilidade espacial. Existem outros aspectos de integração que foram tratados em outras dimensões como, por exemplo, integração com a comunidade que, entendida como impactos sociais à vizinhança, foi agrupada na dimensão social, e adequação ao patrimônio arquitetônico, que foi agrupada na dimensão cultural.

- As questões relacionadas diretamente a tecnologias foram agrupadas também na dimensão tecnológica. Modernização tecnológica, geração de tecnologias limpas, pesquisa de tecnologias, uso de tecnologias para redução de gastos energéticos e tecnologias agregadas são temas que eram frequentemente colocados na dimensão ambiental, mas foram inseridos também na tecnológica, por tratarem diretamente do desenvolvimento e uso dos equipamentos e tecnologias com potencial para reduzir custos e consumo de recursos naturais, contribuindo para a sustentabilidade.

Feita essa análise, foi gerado o primeiro resultado da pesquisa: a caracterização das seis dimensões apresentada no Quadro 3 – Dimensões da Sustentabilidade - Caracterização, no qual foi definida a abrangência final de cada dimensão. Essa caracterização é a listagem final dos itens que compõe cada dimensão, conforme a revisão de literatura e as análises feitas pelos pesquisadores envolvidos. Os itens foram categorizados conforme a afinidade temática. O Quadro 3 contendo a caracterização e categorização das

dimensões pode ser visto no item 4.1 – Caracterização das Dimensões da Sustentabilidade.

Método de classificação dos critérios do Selo Casa Azul e segunda geração de resultados

A próxima etapa, depois de feita a caracterização das dimensões, foi classificar os critérios avaliativos do Selo Casa Azul. Para isso, foi feito um levantamento de todos os 53 critérios e de todos os benefícios que o guia do Selo atribuía à adoção de cada critério. Os benefícios foram listados e cruzados com os itens que compõe a caracterização de cada dimensão. Dessa forma, foi possível mostrar com quais dimensões da sustentabilidade cada critério avaliativo do Selo Casa Azul está relacionado. Esse cruzamento de dados foi feito a partir de quadros analíticos individuais dos critérios, gerando a classificação, como ilustra a Figura 11. A lista completa dos 53 quadros analíticos pode ser visualizada no Anexo B.

Benefícios determinados pelo conteúdo do texto do manual do Selo Casa Azul.

O benefício foi relacionado a uma ou mais dimensões de acordo com as características presentes na caracterização feita a partir da fala dos autores.

Critério 2.2 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Flexibilidade de Projeto	Melhor e mais fácil adequação às necessidades futuras dos usuários.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno/Atributos
	Menor consumo e desperdício de materiais na vida útil.	Ambiental: Materiais/Cargas Ambientais
	Menores gastos com reformas e aumento da vida útil da edificação.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Dimensões da sustentabilidade as quais o critério Flexibilidade de Projeto está relacionado.

Figura 11 – Quadro analítico do critério Flexibilidade de Projeto.

Os critérios também foram classificados quanto a sua aplicabilidade para a tipologia unidade habitacional unifamiliar, foco do trabalho. Essa

classificação foi feita de acordo com a visão dos pesquisadores envolvidos e foi dividida em três categorias, sendo elas:

- **Plenamente aplicável:** representada pelo número 2, indica que o critério pode ser aplicado sem limitações à tipologia em questão (aplicabilidade alta).
- **Aplicável com ressalva:** representada pelo número 1, indica que o critério pode ser aplicado à tipologia em questão, porém existe alguma limitação (aplicabilidade média).
- **Não aplicável:** representado pelo número 0, indica que o critério não se aplica à tipologia em questão (aplicabilidade nula).

Dessa forma, a segunda geração de resultados contempla a classificação dos critérios avaliativos do Selo Casa Azul que pode ser vista por completo no item 5.1 – Classificação do Escopo Avaliativo do Selo Casa Azul e Aplicabilidade dos Critérios.

Identificação de lacunas e terceira e quarta geração de resultados

Os itens constantes na caracterização das dimensões foram cruzados com a abrangência dos critérios avaliativos do Selo para verificar o que não havia sido abordado pelo Selo Casa Azul, permitindo a proposta de complementações ao escopo avaliativo do mesmo. Foram propostos 10 itens, apresentados no Quadro 4 – Complementações à Estrutura do Selo Casa Azul, terceiro resultado, que pode ser visualizado no item 4.3 - Proposição de Complementações à Estrutura do Selo Casa Azul.

Por fim, os itens propostos foram somados aos critérios aplicáveis (plenamente ou com ressalvas) do Selo, resultando na lista final de recomendações para a unidade habitacional sustentável, de acordo com as seis dimensões adotadas, sendo esse o quarto resultado. O quadro pode ser visualizado no item 4.4 - Recomendações para a Unidade Habitacional Unifamiliar Sustentável.

4 - Resultados e Discussão

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este item destina-se a apresentar os resultados finais da pesquisa. São eles: a caracterização das dimensões, a classificação dos critérios avaliativos do Selo Casa Azul em relação às dimensões da sustentabilidade e à aplicabilidade à tipologia em questão, as propostas de complementação ao escopo do Selo e a lista final das recomendações para a sustentabilidade da unidade habitacional unifamiliar.

4.1 Caracterização das Dimensões da Sustentabilidade

De forma concisa, a partir da caracterização feita, as dimensões da sustentabilidade podem ser entendidas nesta pesquisa como apresentado abaixo:

- **Ambiental:** trata da sustentação, promoção e manutenção das boas condições e disponibilidade de recursos do ambiente natural.
- **Social:** trata da sustentação, promoção e manutenção das condições de igualdade e bem estar dos indivíduos e de suas relações sociais.
- **Cultural:** trata da valorização da herança cultural e das particularidades, assim como, das interações com esses fatores.
- **Econômica:** trata da gestão eficiente dos recursos financeiros considerando viabilidade, acessibilidade e produtividade, ponderando os impactos nos demais setores, como natural e social.
- **Espacial:** trata das relações de configuração do espaço e no espaço, considerando aspectos e impactos físicos e naturais, bem como elementos urbanos.
- **Tecnológica:** trata do desenvolvimento e uso adequado de tecnologias que contribuam para soluções mais sustentáveis.

O Quadro 3 apresenta a caracterização e categorização completa das dimensões da sustentabilidade.

Quadro 3 – Dimensões da Sustentabilidade – Caracterização

Dimensões da Sustentabilidade - Caracterização	
Ambiental	
Categoria 1 - Recursos Naturais e Renováveis	Utilização com o mínimo de danos e uso ecologicamente correto, adequado, eficiente e racional dos recursos naturais, especialmente energia, água e solo; manutenção, prudência na utilização e proteção dos recursos naturais; conservação e reuso da água, suprimento e qualidade da água e tratamentos sanitários; menor demanda e redução do consumo de água e energia; mínimo impacto sobre os ciclos naturais; construções que demandem menos recursos naturais e que tenham possibilidade de requalificação; maior utilização de recursos renováveis, abundantes e ambientalmente inofensivos; uso de energias renováveis; uso de tecnologias mais eficientes e poupadoras de recursos.
Categoria 2 – Redução do Consumo	Redução do consumo de produtos facilmente esgotáveis, produtos ambientalmente prejudiciais e recursos não renováveis; redução do consumismo excessivo.
Categoria – 3 Cargas Ambientais	Redução do volume de resíduos e poluição, redução dos efluentes e redução das emissões danosas ao ambiente; uso de tecnologias mais limpas e uso de meios de transportes menos poluentes; qualidade do ar; redução da poluição em canteiros e indústrias e gerenciamento da poluição nos canteiros; prevenção da poluição; conservação e reciclagem, reciclagem de resíduos, gerenciamento e minimização dos resíduos.
Categoria 4 – Questões Legais	Normas para proteção ambiental e políticas de proteção ambiental.
Categoria 5 – Ecossistemas, Biodiversidade e Meio Ambiente	Respeito e não superação da capacidade de carga e manutenção do equilíbrio e dos ecossistemas; desenvolvimento sem agressão da biodiversidade e dos ecossistemas; conservação e manutenção de espécies e manutenção da integridade ecológica; menor alteração da ecologia e biodiversidade locais, proteção e melhoria da biodiversidade; proteção do ambiente físico, intervenção mínima na natureza, menor intervenção sobre o clima, menor supressão de áreas de vegetação, redução de perdas ambientais nos espaços urbanos, redução do impacto ambiental em todas as fases da edificação, construções ambientalmente responsáveis e gestão ambiental.

Categoria 6 – Integração ao Meio	Integração à totalidade do meio ambiente e relação com o local de implantação considerando as características naturais e os impactos às condições físicas e ao meio ambiente, seleção adequada do terreno e adequação ao contexto ambiental.
Categoria 7 – Eficiência Energética	Maior eficiência energética para superação da escassez dos recursos energéticos; uso de tecnologias energeticamente mais eficientes e redução do consumo de combustíveis fósseis; estratégias de conforto, ativas ou passivas, (iluminação, ventilação, aquecimento, resfriamento, umidificação, dentre outras) eficientes, que atendam às normas cabíveis e garantam conservação de energia.
Categoria 8 - Materiais	Uso de materiais e sistemas adequados, duráveis e de fácil manutenção; uso de materiais com apelo sustentável, materiais locais, materiais que promovam menores impactos, recicláveis, reutilizáveis, ambientalmente saudáveis, de qualidade, com baixa energia incorporada e com baixa emissão de poluentes; uso de produtos reciclados ou de fonte sustentáveis, uso de reciclados como materiais de construção e uso de matérias-primas naturais; uso racional dos materiais e materiais mais eficientes; análise do ciclo de vida dos materiais; otimização do uso dos materiais.
Categoria 9 – Conforto Ambiental	Conforto ambiental dos usuários (conforto antropodinâmico, tátil, acústico, eletromagnético, lumínico, higrotérmico).
Social	
Categoria 1 - Justiça Social e Valorização do Indivíduo	Valorização do indivíduo mais que dos bens materiais, melhora dos direitos e condições da população, emprego com qualidade de vida, aumento da qualidade de vida e desenvolvimento humano, garantia dos direitos humanos e qualidade de vida das comunidades; melhor e mais justa distribuição de renda, redução das desigualdades sociais, igualdade no acesso a recursos e serviços sociais, igualdade de condições e oportunidades, busca pela igualdade social garantindo a competitividade do homem e das cidades, viabilização de equidade de riquezas e oportunidades e aumento da prosperidade para todos; geração de renda e responsabilidade social (empresa, projetista, fornecedores e usuários), direito ao acesso à renda, saúde, habitação, educação e lazer, atualização e educação ambiental; questões político-institucionais; combate às práticas de exclusão, discriminação e reprodução da pobreza e respeito à diversidade de expressão; desenvolvimento social garantindo equilíbrio ambiental e melhoria da qualidade de vida dentro da capacidade dos ecossistemas.

<p>Categoria 2 – Bem Estar e Relacionamento Com a Coletividade</p>	<p>Nível efetivo de bem estar da coletividade, aumento das qualidades e potencialidades das pessoas e desenvolvimento de senso comunitário e espírito de grupo; participação e interação social, melhor relacionamento com a comunidade local, construção de canais efetivos de comunicação, integração com a comunidade e consulta à população local; fortalecimento e contribuição para a economia local e desenvolvimento da economia local pela geração de emprego e renda; impactos sobre a sociedade e sobre a comunidade, minimização da perturbação, adequação ao contexto social e impacto nos sítios adjacentes; melhoria das questões de infraestrutura e serviços sanitários; projeto e materiais adequados à forma de vida dos moradores, participação da comunidade nos processos de projeto, espaços adequados às relações sociais e às atividades no contexto sociocultural e edifícios e estruturas que melhorem o ambiente local e aumentem o bem estar, a satisfação e o valor para clientes e usuários.</p>
<p>Categoria 3 – Boas Práticas Empresariais</p>	<p>Bom relacionamento com a comunidade, clientes, usuários e fornecedores, parcerias; satisfação e participação dos operários e funcionários, ambiente de trabalho adequado, saúde e segurança, treinamentos e respeito aos funcionários.</p>
<p>Categoria 4 – Qualidade de Vida e Ambiente Interno</p>	<p>Aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e direito a um ambiente saudável; qualidade do ambiente interno, conforto e bem estar, saúde e qualidade do ar interno; melhoria da qualidade da edificação, do projeto arquitetônico e do entorno urbano, vida útil da edificação, nível adequado de privacidade visual no interior da habitação, gestão da qualidade, inovação e processo de design; impactos sobre os usuários, satisfação dos usuários e atendimento das necessidades dos usuários.</p>
<p>Categoria 5 – Qualidade do Ambiente Externo</p>	<p>Acessibilidade, amenidades e transportes.</p>
<p>Categoria 6 - Atributos</p>	<p>Flexibilidade, adaptabilidade, controlabilidade, funcionalidade, usabilidade, habitabilidade, privacidade e aspectos estéticos.</p>

Cultural	
Categoria 1 – Particularidade de Soluções	Diversidade de soluções em prol de ideias adequadas às particularidades, pluralidade para soluções específicas próprias para cada situação e local, integração com as particularidades e adequação às características culturais locais; soluções específicas que propiciem continuidade cultural e respeito às características locais como ecossistemas e economia; ligada às questões de espaço relacionadas a lugar, país, nação e cidade; oposição a cópia de modelos.
Categoria 2 – Valorização da Herança e Aspectos Culturais	Busca pela valorização dos aspectos culturais, potencialização das características regionais, respeito às diversidades culturais, consideração da herança cultural e adequação à herança de valores culturais individuais como aspectos relacionados à privacidade, continuidade cultural e integração com fatores culturais; ligada às questões de tempo como passado, futuro, história e memória e ligada aos símbolos e às representações simbólicas; equilíbrio entre tradição e inovação.
Categoria 3 – Adequação Arquitetônica e Integração ao Patrimônio	Considerações arquitetônicas quanto à herança e integração cultural, compatibilidade com a herança de valores locais e redução dos danos à paisagem histórica, cultural e arquitetônica, adequação arquitetônica ao entorno e ao contexto histórico e integração ao patrimônio e às características culturais; aspectos estéticos e uso de materiais que correspondam às tradições locais.
Econômica	
Categoria 1 – Gestão dos Recursos e da Economia	Gestão mais eficiente dos recursos, gerenciamento do edifício, desempenho econômico, eficiência no uso de recursos financeiros; eficiência no uso dos recursos inclusive naturais, maior eficiência econômica seguida de menor impacto ambiental, crescimento econômico com preservação dos recursos naturais e geração de menos poluição e, equilíbrio entre custos econômicos e ambientais; busca de resultados econômicos positivos contemplando a distribuição de riqueza e renda e a redução das externalidades socioambientais, relação econômica com o macrossocial, desenvolvimento intersetorial equilibrado, inserção soberana na economia internacional, fortalecimento da economia local, sistema econômico que facilite o acesso a recursos e oportunidades e aumento de prosperidade para todos; redução da limitação de acesso à ciência e tecnologia e autonomia da pesquisa científica.

<p>2 – Produtividade e Economia Empresarial</p>	<p>Produtividade no canteiro de obra, aumento de produtividade e lucro, melhoria da produtividade e padrão de crescimento consistente, melhoria contínua dos instrumentos de produção; critérios econômicos para a empresa, monitoramento e relato de desempenho em comparação às metas e <i>benchmarking</i> de desempenho; melhoria do produto oferecido, controle de qualidade do processo e minimização dos defeitos, gestão da qualidade; tempo para conclusão mais curto e previsível.</p>
<p>3 – Custos no Ciclo de Vida e Acessibilidade Econômica</p>	<p>Custos ao longo do ciclo de vida da edificação, custos de construção, projetos de custos no ciclo de vida, projetos com menor custo e maior previsibilidade de custos, de operação e de manutenção, opções realizadas em relação aos custos considerando aspectos financeiros, socioculturais, ambientais e tecnológicos a curto, médio e longo prazo; redução da necessidade e custos de manutenção, aumento da durabilidade e planejamento da manutenção, vida útil da edificação; flexibilidade, adaptabilidade, durabilidade, manutenibilidade; investimentos e agregação de valor e benefícios; possibilidade de aquisição e acesso pela população e acessibilidade econômica; viabilidade econômica e retorno dos investimentos.</p>
<p>Espacial</p>	
<p>Categoria 1 – Configuração da Cidade</p>	<p>Configuração rural-urbana equilibrada evitando conglomerações, concentrações excessivas e alta densidade demográfica, descentralização; relaciona-se à distribuição espacial dos recursos, populações e atividades e superação de disparidades inter-regionais; configurações e características do espaço que revelem aspectos de sustentabilidade.</p>
<p>Categoria 2 – Qualidade do Ambiente Urbano</p>	<p>Melhoria do ambiente urbano, qualidade do desenho urbano, redução das perdas ambientais em espaços urbanos e estratégias de desenvolvimento seguras para áreas ambientalmente frágeis.</p>
<p>Categoria 3 – Inserção e Integração ao Meio</p>	<p>Inserção no meio e adequação ao entorno considerando os condicionantes físicos e de configuração espacial, relação do espaço construído com o meio ambiente e com o local de implantação, integração aos fatores de paisagem natural e contexto e entorno urbanos, integração e impactos nos sítios adjacentes e integração aos fatores físicos locais como clima e fatores dos ecossistemas.</p>

Tecnológica	
Categoria 1 – Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias	Pesquisa e desenvolvimento gerando tecnologias limpas, eficientes e ambientalmente adequadas; desenvolvimento e uso das tecnologias pautado por premissas de minimização de danos ambientais e de viabilidade econômica, e análise das tecnologias que contribuem para a sustentabilidade de edificações; modernização e evolução tecnológica.
Categoria 2 – Emprego de Tecnologias Pró- Sustentabilidade	Emprego de técnicas modernas que contribuam para que os processos produtivos agrícolas ou industriais sejam menos impactantes ao meio ambiente e à sociedade, disponibilidade de tecnologias apropriadas que permitam um padrão de crescimento poupando capital e recursos e uso de tecnologias que impliquem em soluções práticas que permitam bom desempenho técnico aliado a desenvolvimento econômico, humano e social e respeito à natureza e recursos; uso adequado de tecnologias disponíveis que contribuam para soluções mais sustentáveis, uso de tecnologias apropriadas às condições locais e ao mesmo tempo duráveis, confiáveis e funcionais, contribuindo para uma vida moderna e uso de tecnologias para conservação de energia.
Categoria 3 – Inteligência e Automação	Sistemas de automação, computação e comunicações que possibilitem integração permitindo poupanças energéticas, inteligência e controlabilidade.

4.2 Classificação do Escopo Avaliativo do Selo Casa Azul e Aplicabilidade dos Critérios

Nesse item será apresentada a classificação final dos critérios avaliativos do Selo Casa Azul com relação às seis dimensões da sustentabilidade consideradas na pesquisa e com relação à aplicabilidade à tipologia unidade habitacional unifamiliar. O Quadro 4 sintetiza a classificação em cinco colunas. A primeira coluna mostra a categoria do Selo Casa Azul a qual o critério pertence. A segunda mostra o nome do critério. A terceira apresenta a abordagem do critério, ou seja, a que tipo de prática ele se refere. A quarta coluna apresenta a classificação final quanto às dimensões da sustentabilidade abrangidas por aquele critério (de acordo com o anexo B) e a quinta, a classificação quanto à aplicabilidade à tipologia em questão.

A maior parte das ressalvas se deve à relação custo-benefício de determinadas ações com empreendimentos de pequeno porte e com o fato de que muitas residências são construídas sem a participação de uma construtora, o que limita a adoção de algumas ações, mas não necessariamente, as inviabiliza. Isso porque, quando não se tem uma empresa formal gerindo o empreendimento (por exemplo, uma construtora que já possui a sua própria mão de obra fixa), mas a gestão da obra é feita pelo futuro morador ou profissional autônomo, as ações, principalmente sociais, referentes à mão de obra ou são inviabilizadas ou necessitam ser conduzidas de forma mais simplificada.

Outra questão é que quando se refere à unidade habitacional unifamiliar como empreendimento de pequeno porte, está se considerando a relação com grandes conjuntos habitacionais e edifícios de múltiplos pavimentos. Destaca-se também que a análise realizada é de cunho qualitativo e que sempre há a necessidade da análise do caso específico que pode trazer especificidades às considerações gerais feitas. Grandes edificações unifamiliares e pequenos edifícios multifamiliares podem, por exemplo, assemelhar-se quanto ao porte adotando as mesmas práticas de sustentabilidade mesmo sendo tipologias diferentes.

Quadro 4 - Classificação dos critérios avaliativos do Selo Casa Azul.

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Qualidade Urbana	1.1 Qualidade do Entorno – Infraestrutura	Proporcionar qualidade de vida pela existência de infraestrutura no entorno do empreendimento	Ambiental/Social/Espacial	2
	1.2 Qualidade do Entorno – Impactos	Garantir bem-estar, segurança e saúde aos moradores considerando impactos do entorno no empreendimento	Ambiental/Social/Espacial	2
	1.3 Melhorias no Entorno	Incentivar ações para melhorias no entorno do empreendimento	Ambiental/Social/Econômica/ Espacial	1 Em empreendimentos de pequeno porte as melhorias no entorno podem se restringir a pequenas ações, devido à relação de custo da intervenção com o custo da obra
	1.4 Recuperação de Áreas Degradadas	Incentivar a recuperação de áreas social e ambientalmente degradadas	Ambiental/Social/Espacial	1 Mesma ressalva do item 1.3

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Qualidade Urbana	1.5 Reabilitação de Imóveis	Incentivar a reabilitação de edificações e a ocupação de vazios urbanos	Social/Cultural/Espacial	2
Projeto e Conforto	2.1 Paisagismo	Auxiliar o conforto do empreendimento pelo uso de elementos paisagísticos	Ambiental/Social/Econômica	2
	2.2 Flexibilidade de Projeto	Aumentar a versatilidade da edificação, proporcionando melhor adequação às necessidades dos usuários	Ambiental/Social/Econômica	2
	2.3 Relação com a Vizinhança	Minimizar os impactos negativos do empreendimento sobre a vizinhança	Ambiental/Social/Espacial	2
	2.4 Solução Alternativa de Transporte	Incentivar o uso de transportes menos poluentes pelos condôminos	Ambiental	0
	2.5 Local para Coleta Seletiva	Possibilitar a separação de recicláveis	Ambiental	2
	2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	Incentivar práticas de convivência e entretenimento entre os moradores	Social	0

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Projeto e Conforto	2.7 Desempenho Térmico – Vedações	Proporcionar aos usuários condições de conforto térmico	Ambiental/Social/Econômica	2
	2.8 Desempenho Térmico – Orientação ao Sol e Ventos	Proporcionar conforto térmico mediante estratégias de projeto relacionadas à orientação, ventos e influência de elementos do entorno da edificação	Ambiental/Social/Econômica	2
	2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns	Promover iluminação natural nas áreas comuns, escadas e corredores dos edifícios	Ambiental/Social/Econômica	0
	2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros	Melhorar a salubridade e reduzir o consumo de energia em banheiros	Ambiental/Social/Econômica	2
	2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno	Minimizar o impacto da implantação da edificação no terreno em relação à topografia e elementos naturais	Ambiental/Econômica/ Espacial	2
Eficiência Energética	3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo – Áreas Privativas	Reduzir o consumo de energia elétrica a partir do uso de lâmpadas mais eficientes	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Eficiência Energética	3.2 Dispositivos Economizadores – Áreas Comuns	Reduzir o consumo de energia pelo uso de dispositivos economizadores e lâmpadas eficientes nas áreas comuns	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	0
	3.3 Sistema de Aquecimento Solar	Reduzir o consumo de energia para aquecimento de água	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2
	3.4 Sistemas de Aquecimento à Gás	Uso de aquecimento a gás mais eficiente	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2
	3.5 Medição Individualizada – Gás	Possibilitar a redução do consumo de gás por meio do gerenciamento pelos moradores	Ambiental/Econômica	0
	3.6 Elevadores Eficientes	Reduzir o consumo de energia elétrica pelo uso de sistemas eficientes	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	1 Aplicável em caso de existência de plataformas de acessibilidade ou elevadores residenciais
	3.7 Eletrodomésticos Eficientes	Reduzir o consumo de energia por eletrodomésticos	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Eficiência Energética	3.8 Fontes Alternativas de Energia	Reduzir o consumo de energia pelo uso de fontes renováveis	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	1 A aplicabilidade pode ser comprometida pela relação custo-benefício
Conservação de Recursos Materiais	4.1 Coordenação Modular	Reduzir as necessidades de ajustes e com isso as perdas de material e a geração de resíduos	Ambiental/Social/Econômica	2
	4.2 Qualidade de Materiais e Componentes	Incentivar o uso de materiais de alta qualidade	Ambiental/Social/Econômica	2
	4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	Reduzir as perdas de materiais e os resíduos pelo uso de componentes industrializados	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2
	4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis	Reduzir o desperdício de madeira e incentivar o uso de materiais reutilizáveis	Ambiental/Social/Econômica	2

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Conservação de Recursos Materiais	4.5 Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Reduzir a quantidade de RCD pelo respeito às resoluções n. 307 e n. 348 do Conama	Ambiental/Social/Econômica/ Espacial	1 O processo pode ser conduzido pelo proprietário ou construtor, não necessitado, necessariamente, de haver um plano formal de gestão dos resíduos, dado o porte do empreendimento
	4.6 Concreto com Dosagem Otimizada	Otimizar o uso de cimento na produção de concretos estruturais	Ambiental	2
	4.7 Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CPIV)	Reduzir das emissões de CO ₂ associadas à produção de clínquer do cimento Portland	Ambiental	2
	4.8 Pavimentação em RCD	Promover o uso de agregados reciclados na execução de base de pavimentação viária	Ambiental/Social/Econômica/ Espacial	0

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Conservação de Recursos Materiais	4.9 Madeira Plantada ou Certificada	Reduzir a demanda de madeira nativa não manejada, pelo uso de madeira exótica plantada ou nativa certificada	Ambiental/Social	2
	4.10 Facilidade de Manutenção da Fachada	Reduzir a necessidade de manutenção das fachadas e os impactos e custos decorrentes	Ambiental/Econômica	2
Gestão da Água	5.1 Medição Individualizada – Água	Possibilitar a redução do consumo de água por meio do gerenciamento pelos moradores	Ambiental/Social/Econômica	0
	5.2 Dispositivos Economizadores – Bacia Sanitária	Promover redução do consumo de água pelo uso de bacias sanitárias economizadoras	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2
	5.3 Dispositivos Economizadores – Arejadores	Promover redução do consumo de água nas torneiras	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2
	5.4 Dispositivos Economizadores – Registro Regulador de Vazão	Promover a redução do consumo de água	Ambiental/Econômica/ Tecnológica	2

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Gestão da Água	5.5 Aproveitamento de Águas Pluviais	Reduzir o consumo de água potável	Ambiental/Social/Econômica/ Tecnológica	2
	5.6 Retenção de Águas Pluviais	Permitir o escoamento controlado das águas pluviais	Ambiental/Social/ Tecnológica	1 Aplica apenas para áreas impermeáveis maiores que 500m ² , mantendo a indicação do Selo Casa Azul.
	5.7 Infiltração de Águas Pluviais	Permitir o escoamento controlado das águas pluviais e sua infiltração no solo	Ambiental/Social/ Tecnológica	1 Mesma ressalva do item 5.6
	5.8 Áreas Permeáveis	Aumentar a infiltração da água através de áreas permeáveis maiores	Ambiental/Social	2

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Práticas Sociais	6.1 Educação para a Gestão de RCD	Educar e mobilizar os trabalhadores do empreendimento com vistas à gestão de RCD	Ambiental/Social/Econômica/ Espacial	1 Caso o empreendimento não seja realizado por empresa construtora formal o processo deve ser conduzido pelo proprietário ou construtor responsável, podendo ser realizado de forma mais simplificada
	6.2 Educação Ambiental dos Empregados	Informar e orientar os trabalhadores sobre itens de sustentabilidade do empreendimento e aspectos ambientais	Ambiental/Social/Econômica	1 Mesma ressalva do item 6.1
	6.3 Desenvolvimento Pessoal dos Empregados	Proporcionar atividades educativas aos trabalhadores, visando melhoria das suas condições de vida	Social	1 Aplicável apenas se o empreendimento não for gerido por uma empresa formal
	6.4 Capacitação Profissional dos Empregados	Promover capacitação profissional dos trabalhadores	Social/Econômica	1 Mesma ressalva do item 6.4

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
Práticas Sociais	6.5 Inclusão de Trabalhadores Locais	Ampliar a capacidade econômica e promover relação positiva com o empreendimento de moradores da área ou futuros moradores do empreendimento	Social/Cultural/Econômica	2
	6.6 Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto	Promover envolvimento e participação da população-alvo nas decisões relativas ao empreendimento	Ambiental/Social/Cultural	2
	6.7 Orientação aos Moradores	Orientar os moradores em relação aos itens de sustentabilidade presentes no projeto	Ambiental/Social/Econômica	2

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
<p>Práticas Sociais</p>	<p>6.8 Educação Ambiental dos Moradores</p>	<p>Orientar os moradores sobre questões ambientais e de sustentabilidade</p>	<p>Ambiental/Social</p>	<p>1</p> <p>No caso de empreendimento de unidade habitacional unifamiliar, a opção pela sustentabilidade costuma advir dos próprios moradores que, já se interessam ou apresentam conhecimento sobre o tema e interesse por questões ambientais (TIBÚRCIO, ZANDEMONIGNE, e MONTEIRO, 2010). Nesse caso a ação educadora não é necessária. Caso seja necessária, a educação ambiental de uma única família pode ser feita por meio de um procedimento mais simples que o solicitado pelo critério</p>

Categoria	Critério	Abordagem do Critério	Dimensões abrangidas	Aplicabilidade - Unidade Habitacional Unifamiliar
	6.9 Capacitação para Gestão do Empreendimento	Capacitar os moradores para gerir o empreendimento	Ambiental/Social/Econômica	1 A capacitação de uma única família pode ser feita por meio de um procedimento mais simples que o solicitado pelo critério.
	6.10 Ações para Mitigação de Riscos Sociais	Promoção de ações de cunho social para moradores do entorno, visando reduzir o impacto do empreendimento nas adjacências	Social	0
	6.11 Ações para a Geração de Emprego e Renda	Promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores	Social/Econômica	0

De acordo com os dados mostrados no quadro, foram estabelecidas 143 relações entre os critérios e as dimensões da sustentabilidade. Dentre os critérios 46 possuem relação com a dimensão ambiental, 35 com a dimensão social, três com a cultural, 35 com a econômica, 10 com a espacial e 14 com a tecnológica.

Em termos percentuais, quase 90% dos critérios possui relação com a dimensão ambiental. No entanto, deve-se destacar a boa abrangência, especialmente, das dimensões social e econômica, relacionadas a mais de 60% dos critérios. Além disso, as outras três dimensões em questão também estão abordadas, ainda que em menor escala percentual.

Destaca-se que, embora o número de critérios relacionados às dimensões cultural, espacial e tecnológica seja menor, o que é abordado é suficiente para englobar praticamente todo o conteúdo delineado para essas dimensões, em relação a questões aplicáveis às edificações. A dimensão ambiental, por exemplo, envolve mais variáveis, o que implica em necessidade de maior número de critérios para abordá-la de forma mais completa. Já a dimensão espacial, por exemplo, envolve um número menor de variáveis, o que implica em necessidade de menos critérios para abordar seu conteúdo.

As análises feitas demonstram a boa relação da avaliação proposta pelo Selo Casa Azul com o conceito de avaliação de sustentabilidade e destaca a importância do Selo como ferramenta para a construção de empreendimentos habitacionais no Brasil.

A Figura 12 representa a relação de abrangência entre as dimensões da sustentabilidade e os 53 critérios avaliativos do Selo Casa Azul em termos percentuais.

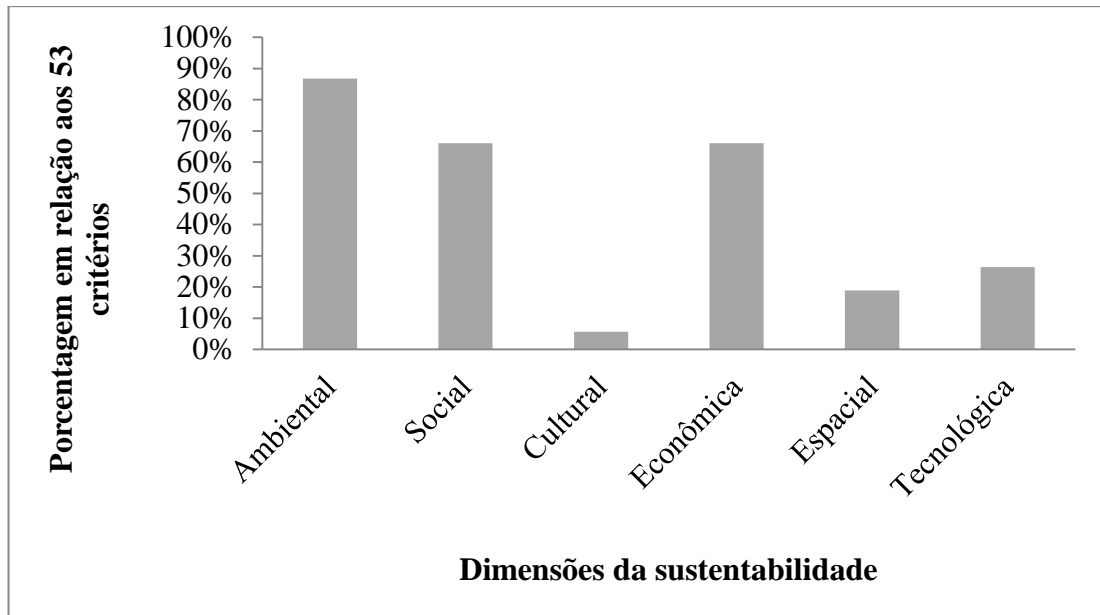


Figura 12 – Distribuição das relações entre os critérios avaliativos e as dimensões da sustentabilidade.

Já a Figura 13 representa a relação de abrangência entre as dimensões da sustentabilidade e os 19 critérios obrigatórios do Selo Casa Azul.

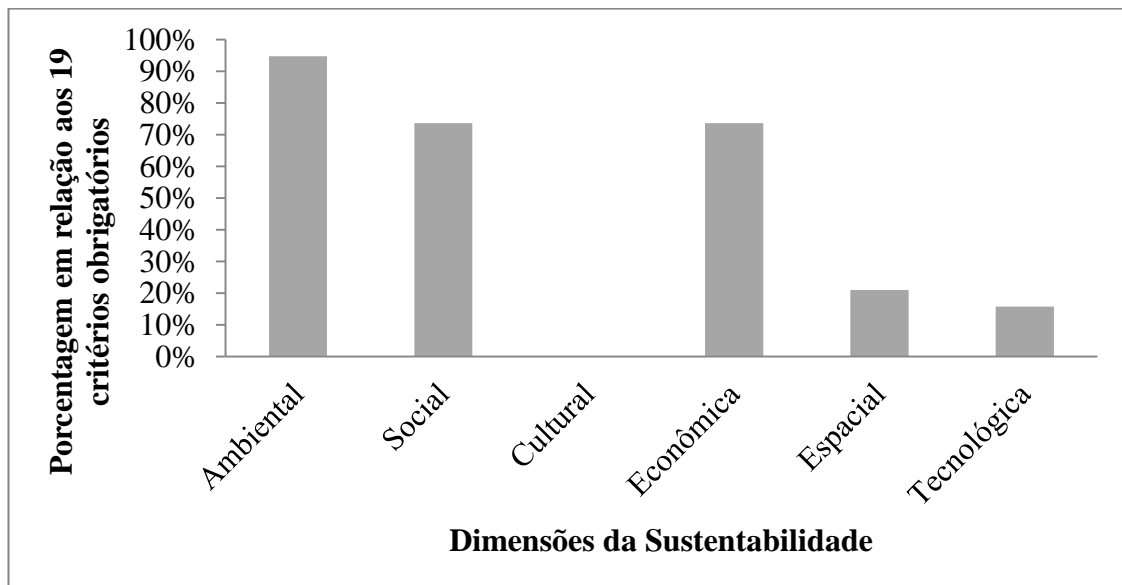


Figura 13 – Distribuição das relações entre os critérios avaliativos obrigatórios e as dimensões da sustentabilidade.

Nota-se que o gráfico possui similaridade com o anterior, de modo que, considerando apenas os critérios obrigatórios a dimensão mais abordada continua sendo a ambiental, por mais de 90% dos critérios, mantendo-se também a boa abrangência das dimensões social e econômica. Existe ainda uma pequena abordagem das dimensões espacial e tecnológica. Isso indica que mesmo um empreendimento que busque o nível mínimo da certificação Selo

Casa Azul CAIXA abrangerá práticas de sustentabilidade relacionadas a diferentes dimensões.

A Figura 14 mostra a distribuição das relações estabelecidas quanto às categorias componentes das dimensões. Assim, é possível perceber quais categorias foram mais abrangidas dentro de cada dimensão. A Figura 15 representa as categorias para melhor entendimento do gráfico.

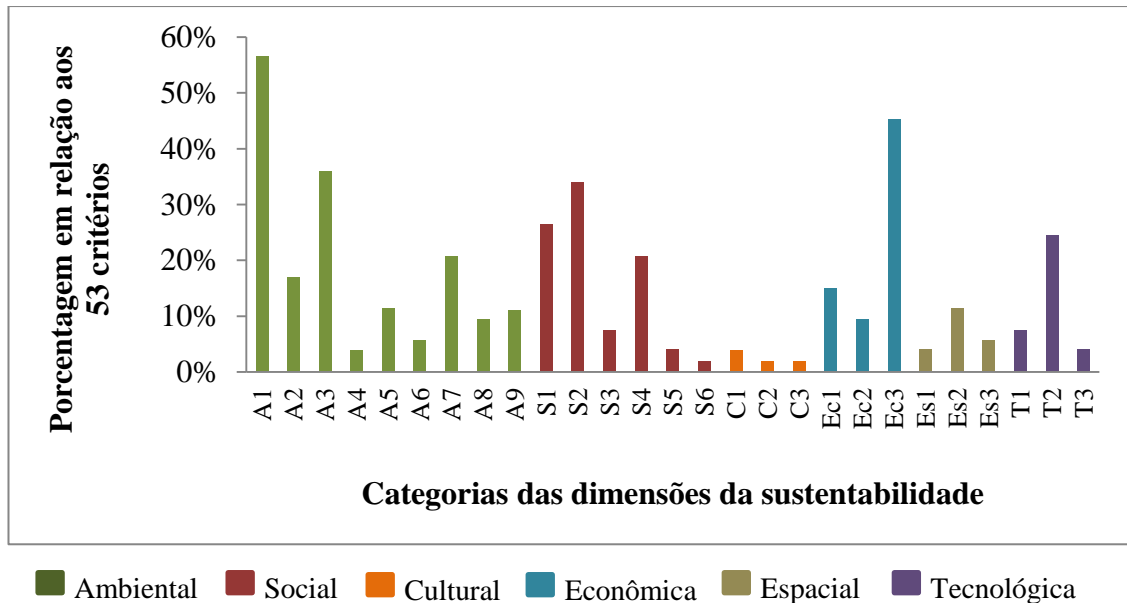


Figura 14 – Distribuição das relações entre os critérios avaliativos e as categorias das dimensões.

Em relação à dimensão ambiental a maior parte das relações se deu com as categorias A1 - Recursos naturais e renováveis, A3 - Cargas ambientais e A7 - Eficiência energética. Na dimensão social predominaram as relações com as categorias S1 - Justiça social e valorização do indivíduo, S2 - Bem estar e relacionamento com a coletividade e S4 - Qualidade de vida e ambiente interno. Quanto à dimensão econômica destacaram-se as relações com a categoria Ec3 - Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica. Na dimensão Espacial, destacou-se a categoria Es2 - Qualidade do ambiente urbano e na Tecnológica, T2 - Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade.

Ambiental	A1 - Recursos naturais e renováveis A2 - Redução do consumo A3 - Cargas ambientais A4 - Questões legais A5 - Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente A6 - Integração ao meio A7 - Eficiência energética A8 – Materiais A9 – Conforto Ambiental
Social	S1 - Justiça social e valorização do indivíduo S2 - Bem estar e relacionamento com a coletividade S3 - Boas práticas empresariais S4 - Qualidade de vida e ambiente interno S5 - Qualidade do ambiente externo S6 - Atributos
Cultural	C1 - Particularidade de soluções C2 - Valorização da herança e aspectos culturais C3 - Adequação arquitetônica e integração ao patrimônio
Econômica	Ec1 - Gestão dos recursos e da economia Ec2 - Produtividade e economia empresarial Ec3 - Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
Espacial	Es1 - Configuração da cidade Es2 - Qualidade do ambiente urbano Es3 - Inserção e integração ao meio
Tecnológica	T1 - Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias T2 - Emprego de tecnologias pró- sustentabilidade T3 - Inteligência e automação

Figura 15 – Dimensões da sustentabilidade e suas categorias de abrangência.

Quanto à aplicabilidade para a avaliação de unidades habitacionais unifamiliares, aproximadamente 60% dos critérios são plenamente aplicáveis, 25% aplicáveis com ressalvas e 17% não aplicáveis. Isso mostra que mesmo se tratando da avaliação das unidades individualmente, o Selo Casa Azul é uma referência importante. A Figura 16 ilustra essa relação.

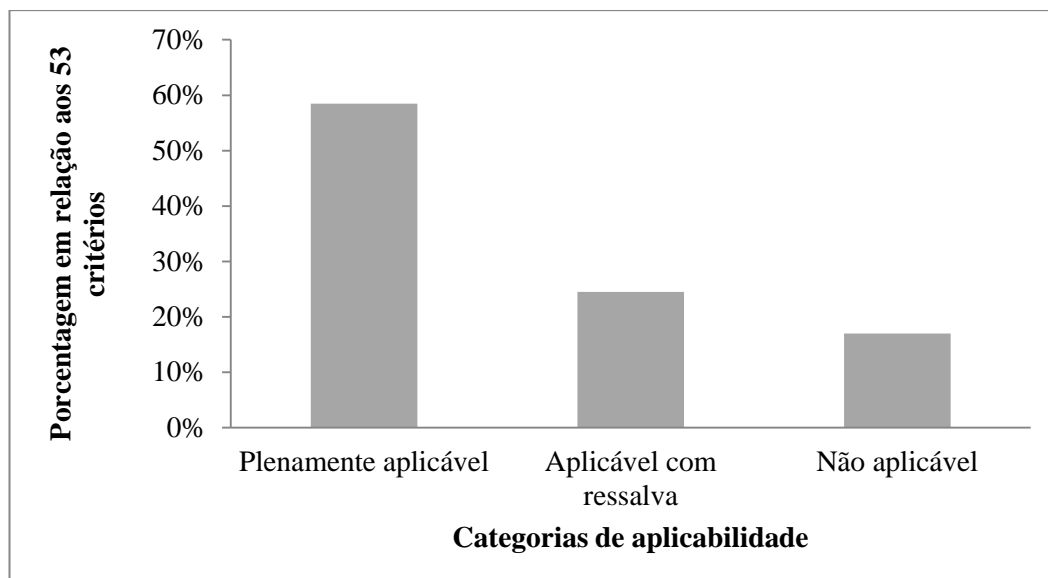


Figura 16 – Distribuição da aplicabilidade dos critérios avaliativos.

4.3 Proposição de Complementações à Estrutura do Selo Casa Azul

Nesse momento foi feito um levantamento de itens que fazem parte das dimensões da sustentabilidade, mas que não constam de maneira direta no escopo de critérios avaliativos do Selo Casa Azul ou que podem ter sua importância reforçada por critérios específicos. Entende-se que as questões apontadas podem se transformar em critérios e complementarem a ferramenta de avaliação.

Abaixo são apresentadas as proposições para complementação e o motivo para se considerar esses itens.

Quadro 5 – Complementações à Estrutura do Selo Casa Azul

Recomendação		Motivo	Obrigatoriedade	Dimensões
1	Manutenção de vegetação original significativa	Incentivo à manutenção da vegetação original do terreno com adequação da construção à preservação da mesma e uso no paisagismo.	Item de livre escolha	Ambiental

	Recomendação	Motivo	Obrigatoriedade	Dimensões
2	Uso de percentual (a definir) de materiais recicláveis, reciclados, com baixa energia incorporada, de fontes sustentáveis ou de matérias-primas naturais.	Embora o Selo trate diretamente do uso de materiais de qualidade, o incentivo ao uso dessa categoria de materiais contribui diretamente para a sustentabilidade, poupando matéria-prima e recursos naturais, além de incentivar a reciclagem.	Item de livre escolha	Ambiental
3	Uso de materiais locais	Incentivo ao uso de materiais adquiridos em determinada distância do empreendimento (a definir), a fim de reduzir os efeitos de transporte e aquecer a economia local. Considera-se ressalva para a inexistência no material nas proximidades ou existência apenas de material de baixa qualidade.	Item obrigatório	Ambiental Social Cultural
4	Qualidade do projeto: funcionalidade e privacidade	Incentivo à adoção de soluções de projeto adequadas às necessidades funcionais do público alvo e que garantam adequado nível de privacidade visual no interior da edificação.	Item de livre escolha	Social Cultural
5	Canteiro de obras: salubridade e segurança	Incentivo à instalação de canteiros mais limpos, organizados e salubres, pela exigência de projeto do canteiro de obras e do uso de equipamentos de segurança. Esse item pode ser relacionado aos critérios 6.2 e 6.4 que tratam da educação ambiental e capacitação dos operários.	Item obrigatório	Social

	Recomendação	Motivo	Obrigatoriedade	Dimensões
6	Qualidade do projeto: diversidade de soluções	Incentivo à adoção de soluções de projeto adequadas à realidade de cada família, em oposição à cópia de modelos, de modo que as individualidades de cada família não sejam desconsideradas.	Item de livre escolha	Social Cultural
7	Inserção de características arquitetônicas regionais e valorização da herança cultural	Incentivo à adoção de práticas e elementos construtivos em conformidade com as características arquitetônicas locais.	Item de livre escolha	Cultural
8	Redução de dano à paisagem histórica	Não conferência da certificação a empreendimentos executados em detrimento da demolição de edifícios de valor histórico ou comprometimento desses. Esse item pode ser associado ao critério 1.5 que trata da reabilitação de imóveis.	Item de livre escolha	Cultural
9	Controles de automação	Incentivo ao uso de controles de automação para redução do gasto energético.	Item de livre escolha	Ambiental Tecnológica

	Recomendação	Motivo	Obrigatoriedade	Dimensões
10	Sistema fechado de reaproveitamento de águas cinzas	<p>Incentivo ao reaproveitamento de águas cinzas para fins não potáveis, tendo em vista reaproveitamento e redução do consumo de água. Esse item pode ser associado ao critério 5.2 que trata de dispositivos economizadores nas bacias sanitárias.</p> <p>Como não existem normas específicas para esses sistemas recomenda-se o uso de sistema fechado, pois sistemas abertos podem gerar maiores riscos de contaminação.</p>	Item de livre escolha	Ambiental Econômica Tecnológica

4.4 Recomendações para a Unidade Habitacional Unifamiliar Sustentável

Somados os critérios avaliativos do Selo Casa Azul aplicáveis às unidades habitacionais unifamiliares (plenamente ou com ressalvas) aos itens propostos, têm-se uma lista abrangente de recomendações para a execução de habitações mais sustentáveis e verificação da sustentabilidade dessas edificações. Cabe ressaltar que o intuito das recomendações não é definir se determinado empreendimento é sustentável ou não, nem atribuir certificação. O intuito é relacionar qualitativamente níveis de empreendimentos mais ou menos sustentáveis e saber em relação a que fatores o empreendimento é sustentável, além de direcionar a concepção de novos empreendimentos.

A obrigatoriedade dos critérios advindos do Selo foi mantida, com exceção do item 2.8 (2.5 no Selo) que trata do local para disposição seletiva de lixo. O item 2.8, que era obrigatório no Selo, passou a ser de livre escolha, pois se o entorno do empreendimento tiver local disponibilizado pelo poder público para disposição seletiva de resíduos não é necessário manter um local similar no interior da propriedade.

Abaixo são apresentadas 54 recomendações para a unidade habitacional unifamiliar sustentável, seguindo as mesmas categorias presentes no Selo Casa Azul. Em destaque estão os itens propostos advindos do Quadro 5. Observa-se que a linguagem foi adequada à de recomendações.

Quadro 6 – Recomendações para a unidade habitacional unifamiliar sustentável.

Categoria		Recomendação	Obrigatoriedade	
1	Qualidade Urbana	1.1	Observação da existência e qualidade da infraestrutura do entorno	Item obrigatório
		1.2	Observação dos impactos do entorno no empreendimento	Item obrigatório
		1.3	Promoção de pequenas melhorias no entorno do empreendimento	Item de livre escolha
		1.4	Recuperação de pequenas áreas degradadas	Item de livre escolha
		1.5	Reabilitação de imóveis de valor histórico	Item de livre escolha
		1.6	Redução de danos à paisagem histórica	Item de livre escolha
2	Projeto e Conforto	2.1	Uso de elementos paisagísticos para auxiliar o conforto térmico	Item obrigatório
		2.2	Manutenção de vegetação original significativa	Item de livre escolha
		2.3	Adoção de soluções de projeto que garantam flexibilidade	Item de livre escolha

Categoria		Recomendação	Obrigatoriedade	
2	Projeto e Conforto	2.4	Adoção de soluções de projeto que garantam funcionalidade e privacidade visual	Item de livre escolha
		2.5	Adoção de soluções de projeto que garantam diversidade e respeito às individualidades	Item de livre escolha
		2.6	Observação dos impactos do empreendimento na vizinhança	Item de livre escolha
		2.7	Inserção de características arquitetônicas regionais	Item de livre escolha
		2.8	Implantação de local para disposição seletiva de resíduos	Item de livre escolha
		2.9	Adequado desempenho térmico das vedações	Item obrigatório
		2.10	Adequada implantação em relação à orientação solar e ventos	Item obrigatório
		2.11	Adoção de iluminação e ventilação natural nos banheiros	Item de livre escolha
		2.12	Implantação adequada às condições físicas do terreno	Item de livre escolha
3	Eficiência Energética	3.1	Uso de lâmpadas de baixo consumo	Item obrigatório
		3.2	Uso de sistema de aquecimento solar de água	Item de livre escolha
		3.3	Em caso de uso de sistema de aquecimento a gás, adoção de sistema mais eficiente	Item de livre escolha
		3.4	Em caso de uso de elevadores ou plataformas, adoção de sistema mais eficiente	Item de livre escolha
		3.5	Uso de eletrodomésticos mais eficientes	Item de livre escolha
		3.6	Adoção de fontes alternativas de energia em caso de relação custo-benefício favorável	Item de livre escolha

Categoria			Recomendação	Obrigatoriedade
3	Eficiência Energética	3.7	Adoção de controles de automação	Item de livre escolha
4	Conservação de Recursos Materiais	4.1	Uso de coordenação modular no projeto	Item de livre escolha
		4.2	Escolha de materiais e componentes de qualidade	Item obrigatório
		4.3	Adoção de percentual de materiais reciclados, recicláveis, com baixa energia incorporada, de fonte sustentável ou de matérias-primas naturais.	Item de livre escolha
		4.4	Uso de materiais locais	Item obrigatório
		4.5	Adoção de componentes industrializados ou pré-fabricados	Item de livre escolha
		4.6	Uso de escoras e formas reutilizáveis	Item obrigatório
		4.7	Destinação adequada dos resíduos de construção e demolição	Item obrigatório
		4.8	Uso de concreto com dosagem otimizada	Item de livre escolha
		4.9	Uso de cimento CPIII ou CPIV	Item de livre escolha
		4.10	Uso de madeira plantada ou certificada	Item de livre escolha
		4.11	Especificação de fachada de fácil manutenção	Item de livre escolha
5	Gestão da água	5.1	Uso de dispositivos economizadores nas bacias sanitárias	Item obrigatório
		5.2	Adoção de sistema fechado de reaproveitamento de águas cinza	Item de livre escolha
		5.3	Uso de dispositivos economizadores nas torneiras	Item de livre escolha

Categoria		Recomendação	Obrigatoriedade	
5	Gestão da água	5.4	Uso de registros reguladores de vazão	Item de livre escolha
		5.5	Implantação de sistema de aproveitamento de águas pluviais	Item de livre escolha
		5.6	Implantação de sistemas de retenção de águas pluviais em caso de extensa área impermeável	Item de livre escolha
		5.7	Implantação de sistema de infiltração de águas pluviais em caso de extensa área impermeável	Item de livre escolha
		5.8	Especificação de maiores áreas permeáveis	Item obrigatório
6	Práticas Sociais	6.1	Instrução da mão de obra para correta disposição dos resíduos de construção e demolição	Item obrigatório
		6.2	Execução de canteiros de obras que garantam salubridade e segurança aos trabalhadores, conjugados ao uso de equipamentos de segurança	Item obrigatório
		6.3	Instrução da mão de obra em relação à educação ambiental e medidas de sustentabilidade adotadas	Item obrigatório
		6.4	Promoção de estratégias de desenvolvimento dos empregados pela empresa gestora da construção	Item de livre escolha
		6.5	Promoção de capacitação profissional dos empregados pela empresa gestora da construção	Item de livre escolha
		6.6	Inclusão de trabalhadores locais	Item de livre escolha
		6.7	Participação ativa dos futuros moradores na elaboração do projeto	Item de livre escolha

Categoria		Recomendação	Obrigatoriedade	
6	Práticas Sociais	6.8	Orientação dos profissionais responsáveis pela obra para os futuros moradores em relação às medidas de sustentabilidade adotadas	Item obrigatório
		6.9	Orientação dos profissionais responsáveis pela obra para os futuros moradores em relação às questões ambientais	Item de livre escolha
		6.10	Orientação dos profissionais responsáveis pela obra para os futuros moradores em relação à gestão do empreendimento	Item de livre escolha

Para fins de avaliação de sustentabilidade, dentre os 54 itens, apenas 16 são obrigatórios, o que representa, aproximadamente, 30% do total de recomendações. Considera-se a adoção de todos os critérios obrigatórios o nível mínimo de sustentabilidade proposto. O nível máximo seria a adoção de todas as 54 práticas, salvo aquelas não aplicáveis ao caso devido à especificidades, que devem ser justificadas.

Como o intuito do trabalho não é propor certificações, não se estabelecem níveis intermediários, destacando-se que quanto mais práticas sustentáveis forem adotadas, maior será a contribuição do empreendimento em direção a um referencial de sustentabilidade.

5 - Conclusão

5 – CONCLUSÃO

Considerações Finais

Após a realização do trabalho, pode-se concluir que o Selo Casa Azul é uma importante ferramenta no cenário nacional para avaliação de sustentabilidade de edificações habitacionais, inclusive unidades consideradas individualmente, e também para auxiliar a condução de empreendimentos em direção a práticas mais sustentáveis. Isso porque, além de já ter sido desenvolvido para o contexto brasileiro, o Selo apresenta boa abrangência das dimensões da sustentabilidade consideradas (ambiental, social, cultural, econômica, espacial e tecnológica), o que mostra concordância com o conceito de avaliação de sustentabilidade em seu sentido mais amplo.

Percebeu-se durante a realização da pesquisa que é difícil, dado o grau de subjetividade, definir precisamente cada dimensão da sustentabilidade, pois as linhas separadoras e definidoras são muito tênues. Inúmeros critérios são cabíveis em várias dimensões e novas relações são enxergadas a todo o momento. Entretanto, o importante é destacar que embora não haja uma definição precisa das dimensões, a ferramenta Selo Casa Azul tem uma abordagem holística que envolve várias dimensões da sustentabilidade. Destaca-se também que as relações não se esgotam nas que foram apresentadas nesta pesquisa, e que novas relações podem ser encontradas por diferentes pesquisadores.

Quanto à classificação em relação à aplicabilidade à tipologia unidade habitacional unifamiliar, foi feita uma classificação buscando linhas gerais. No entanto, existe a necessidade de observar cada caso, pois cada caso possui especificidades que precisam ser consideradas de acordo com o contexto em que o empreendimento está inserido, suas características e com as variáveis que o cercam. Isso é necessário para definir as recomendações que serão adotadas e para realizar uma avaliação coerente. A consideração das

especificidades é premissa não só da sustentabilidade, mas também do Selo Casa Azul.

Em relação às recomendações feitas, fica claro que é possível adotar práticas de sustentabilidade em empreendimentos pequenos, mesmo que sejam geridos pelo proprietário e por profissionais autônomos sem a participação de uma empresa construtora. A gestão por parte de uma construtora traz alguns elementos facilitadores, especialmente para a adoção de práticas sociais relacionadas à mão-de-obra, já que um quadro de funcionários fixos permitiria que eles fossem treinados continuamente, independente da duração de determinado empreendimento.

Destaca-se também que, as metas de desempenho são muito importantes mas, começar de uma forma mais simplificada por meio de recomendações qualitativas pode ser uma estratégia que incentive empreendedores individuais e pessoas físicas a adotar práticas sustentáveis em seus empreendimentos.

Revisão dos Objetivos

O objetivo principal da pesquisa era apresentar recomendações para o projeto e avaliação de unidades habitacionais unifamiliares sustentáveis a partir da abordagem da sustentabilidade em seis dimensões, o que foi alcançado com base no Selo Casa Azul e em propostas de complementações feitas ao seu escopo.

Os objetivos específicos também foram atingidos. Foi feita a revisão de literatura necessária para caracterizar as dimensões da sustentabilidade, o escopo de critérios avaliativos do Selo Casa Azul foi classificado quanto às dimensões da sustentabilidade e quanto à aplicabilidade à tipologia em questão, foram feitas propostas de complementação com base em itens não abordados pelo Selo e apresentadas as recomendações finais.

Resposta à Pergunta da Pesquisa

A pergunta principal da pesquisa era: Quais fatores devem ser considerados para avaliar e conceber habitações sustentáveis no Brasil sob a visão da sustentabilidade em dimensões?

Essa pergunta foi respondida por meio da lista final de recomendações, que compilou 54 itens direcionadores para projetar e avaliar qualitativamente a sustentabilidade de habitações sustentáveis (unidades unifamiliares) no contexto brasileiro, com base em seis dimensões da sustentabilidade.

Limitações da Pesquisa

O aspecto qualitativo e o caráter subjetivo do tema é uma limitação, pois, como já dito, as linhas que definem as questões abordadas, como as dimensões da sustentabilidade, são muito tênues, sendo assim, outras relações e lacunas podem ser encontradas por outros pesquisadores.

Outra limitação é que não foi possível, devido ao tempo de duração do mestrado, aplicar o modelo proposto a um caso real para validação, o que contribuiria para a pesquisa e permitiria ajustes.

Contribuições do Trabalho

O trabalho contribui para o campo do estudo da sustentabilidade na construção civil mediante uma discussão e reflexão a respeito do entendimento da sustentabilidade de uma maneira mais holística, como um conjunto de fatores, e pela caracterização de seis das dimensões da sustentabilidade, sintetizando uma possível definição para cada uma delas. Além disso, oferece uma lista de recomendações baseadas em uma ferramenta nacional de avaliação da habitação sustentável com alto grau de confiabilidade – já que o Selo Casa Azul foi desenvolvido por pesquisadores e instituições reconhecidos – e baseada na literatura. Essas recomendações são um caminho que pode facilitar a adoção de práticas de sustentabilidade por pequenos empreendedores, em edificações de pequeno porte.

Recomendações para Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros sugere-se aplicar o modelo proposto a um ou mais casos reais, o que permitirá ajustes. Além disso, sugere-se desenvolver indicadores para os critérios propostos como, por exemplo, o percentual de material reciclável, e investigar se os indicadores dos critérios do Selo Casa Azul considerados plenamente aplicáveis à unidade habitacional unifamiliar, necessitam de algum ajuste para avaliar essa tipologia.

6 - Referências Bibliográficas

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, R. S. *Princípios do Ecoedifício: Interação Entre Ecologia, Consciência e Edifício*. São Paulo: Aquariana, 2001. 157 p.

AFONSO, C. M. *Sustentabilidade: caminho ou utopia?* São Paulo: Annablume, 2006. 72p.

ALI, H. H.; NSAIRAT, S. F. Al. Developing a green building assessment tool for developing countries – Case of Jordan. *Building and Environment*, 44, p. 1053-1064. 2009.

ALVA, E. N. *Metrópoles (in) sustentáveis*. Rio de Janeiro: Reluma Duramá, 1997.

AMODEO, W.; BEBENDO, I.; FRETIN, D., KRONKA MÜLFARTH, R.; SZABO, L. Conceitos de Sustentabilidade em Arquitetura S.O.S. ARQ – Sistema de Orientação em Sustentabilidade na Arquitetura Brasileira. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU 2006, 6. 2006, São Paulo. *Anais... São Paulo*, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 15220: Desempenho térmico de edificações*. Rio de Janeiro, 2005.

_____. *NBR 15575: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho*. Rio de Janeiro, 2008.

BARROS, E. M. L. *Avaliação de desempenho ambiental de edifícios: uma percepção dos agentes da construção civil no mercado do Espírito Santo*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

BRASIL. Lei nº 10295, de 17 de outubro de 2001. Brasília, DF, 2001.

_____. *RTQ – C: Requisitos técnicos da qualidade para o nível de eficiência energética em edifícios*. Rio de Janeiro, 2010.

_____. *RTQ - R: Regulamento técnico da qualidade para o nível de eficiência energética edificações residenciais*. Rio de Janeiro, 2012.

BRÜSEKE, F. J.. *O Problema do Desenvolvimento Sustentável*. In: DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: ESTUDOS PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. p. 262. Disponível em: <http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf>. Acesso em: 09 abr 2012.

BUENO, C. *Avaliação de desempenho ambiental de edificações habitacionais: análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro*. 2010. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BUENO, C.; ROSSIGNOLO, J. A. Desempenho ambiental de edificações: Cenário atual e perspectivas dos sistemas de certificação. *Revista Minerva – Pesquisa & Tecnologia*, v.7, n.1, jan./abr. 2010. Disponível em <[http://www.fipai.org.br/Minerva%2007\(01\)%2006.pdf](http://www.fipai.org.br/Minerva%2007(01)%2006.pdf)>. Acesso em: 06 out. 2011.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Boas Práticas para a Habitação Mais Sustentável*. São Paulo: Páginas & Letras – Editora e Gráfica, 2010.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. *Guia de Sustentabilidade na Construção*. Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60p.

CARVALHO, M. T. M. *Metodologia para Avaliação da Sustentabilidade de Habitações de Interesse Social com Foco no Projeto*. Tese de Doutorado em Estruturas e Construção Civil, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 241 p. 2009.

CARVALHO, M. T. M.; SPOSTO, R. M. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de habitações de interesse social com foco no projeto. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.12, n.1, p. 207-225, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

CASAGRANDE, E. F. Jr. Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Possíveis Ferramentas para uma Necessária Interface. *Revista Educação & Tecnologia*, Curitiba, n.8, set. 2004. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/view/1136>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

CASTRO NETO, J. S. *Edifícios de alta tecnologia*. São Paulo: Carthago & Forte, 1994.

CAVALCANTI, C. *Breve introdução à economia da sustentabilidade*. In: DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: ESTUDOS PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. p. 262. Disponível em: <<http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf>>. Acesso em: 09 abr 2012.

- CIB. THE INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A discussion document*. Pretoria, 2002.
- CIRIA. CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION. Sustainable construction: company indicators. *CIRIA Report C563 (CIRIA's Project RP609)*. London: CIRIA/WS Atkins Consultants, 2001.
- COLE, R. J. Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. *Building Research and Information*, v.35, n.5, p. 455–467, 2005.
- CORBELLA, O.; YANNAS, S. *Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos*. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 308p.
- CROOME, C.; ALWAER, H. Key performance indicators (KPIs) and priority setting in using the multi-attribute approach for assessing sustainable intelligent buildings. *Building and Environment*, 45, p. 799-807. 2010.
- DEEKE, V.; CASAGRANDE, E. F. Jr; DA SILVA, M. C. Edificações Sustentáveis em Instituições de Ensino Superior. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU 2008, 7. 2008, São Paulo. *Anais eletrônicos...* São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.usp.br/nutau/CD/trabalhos.html>>. Acesso em: 22 ago. 2011.
- EBSSEN, C.; RAMBOL, B. International review of sustainable low-cost housing projects. In: Strategies for a sustainable building environment. *Proceedings...* Pretoria, 2000.
- EVANGELISTA, P. P. de A.; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.10, n.3, p. 23-40, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido>>. Acesso em: 08 nov. 2011.
- FERREIRA, A. B. de H. *Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. 3ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999 apud TRIANA, M. A. *Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis*. 2005. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Área de concentração em Planejamento e Projeto de Arquitetura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

- FLORIM, L. C.; QUELHAS, O. L. G. Contribuição para a Construção Sustentável: Características de um Projeto Habitacional Eco- Eficiente. *Engevista*, Niterói, v. 6, n. 3, p. 121-132, dez. 2004. Disponível em: < <http://www.uff.br/engevista/>>. Acesso em: 25 abr. 2012.
- FOLADORI, G. Avanços e Limites da Sustentabilidade Social. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, n. 102, p. 103-113, jan./jun. 2002. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/214/>>. Acesso em: 05 jul. 2012.
- FOSSATI, M. *Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis*. 2008. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Área de concentração em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. *Referencial técnico de certificação “Edifícios Habitacionais – Processo AQUA”*. São Paulo, 2010, versão 1.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002. cap. 4, p.41-56.
- 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. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/viewArticle/3720> >. Acesso em: 19 ago. 2011.
- GONÇALVES, J. *A sustentabilidade do edifício alto: discussão sobre a inserção urbana de edifícios altos*. 2003. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003 apud 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. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/viewArticle/3720> >. Acesso em: 19 ago. 2011.
- GUILHON, V. V. *Indicadores de sustentabilidade urbana: aplicação ao conjunto habitacional “Parque Residencial Manaus/AM”*. 2011. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 15392: sustainability in building construction: general principles*. Switzerland, 2008.

_____. *ISO 21932: Buildings and constructed assets - Sustainability in Building – Sustainability indicators*. Geneva, 2002.

ISOLDI, R. A. *Tradição, inovação e sustentabilidade : desafios e perspectivas do projeto sustentável em arquitetura e construção*. 2007. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

JOHN, V. M.; SILVA, V. G. da; AGOPYAN, V. Agenda 21: Uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL E I ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS – ANTAC 2001, Canela. *Anais...* Canela 2001.

KAATZ, E.; ROOT, D.S.; BOWEN, P. A.; HILL, R. C. Advancing key outcomes of sustainability building assessment. *Building Research and Information*, v.34, n.4, p. 308 320, 2006 apud FOSSATI, M. *Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis*. 2008. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Área de concentração em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

KEELER, M.; BURKE, B. *Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis*. Porto Alegre: ARTMED Editora SA, 2009.

LAMBERTS, R.; TRIANA, M. A.; FOSSATI, M.; BATISTA, J. O. *Sustentabilidade nas Edificações: Contexto Internacional e Algumas Referências Brasileiras na Área*. (200?). Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents>>. Acesso em: 22 ago. 2011.

LANHAM, A; GAMA, P.; BRÁZ, R. *Arquitetura bioclimática*. Perspectivas de inovação e futuro. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa, 2004.

MARTE, C. L. *Automação predial: a inteligência distribuída nas edificações*. São Paulo: Carthago & Forte, 1995.

MEIRIÑO, M. J. Arquitetura e Sustentabilidade. *Arquitextos*, ano4, abr. 2004. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.047/595>> . Acesso em: 28 maio 2013.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. P. Sustentabilidade e Processos de Projetos de Edificações. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v.4, n.1, p. 84-119, maio 2009. Disponível em:<
<http://www.arquitetura.eesc.usp.br/jornal/index.php/gestaodeprojetos/article/viewFile/79/107>>. Acesso em: 22 ago. 2011.

MÜLFARTH, R. C. K. *Arquitetura de baixo impacto humano e ambiental*. 2003. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

NAKAMURA, J. A Respeito do Meio Ambiente. *AU Arquitetura e Urbanismo*, 142, jan.2006.

NUNES, R. *Edifícios Inteligentes: conceitos e serviços*. Disciplina: Edifícios inteligentes e domótica. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2006. Disponível em: < <http://mega.ist.utl.pt/~ic-eid/cap3.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2007.

PATRICIO, R. M. R. *Desenvolvimento de metodologia para avaliação de desempenho ambiental em edifícios adaptada à realidade do Nordeste brasileiro*. 2005. Dissertação (Mestrado – Programa de Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

PEREIRA, E.; PIMENTEL, L. L. Eficiência Energética nas Edificações certificações e Políticas Públicas. In: ANAIS DO XV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA PUC-CAMPINAS, 15. 2010, Campinas. *Anais...* Campinas, 2010.

PICCOLI, R.; KERN, A. P.; GONZÁLEZ, 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, n.3, p. 69-79, jul./set. 2010. Disponível em
http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/50802_5973.PDF. Acesso em: 06 out. 2011.

PULSELLI, R. M.; SIMONCINI, E.; PULELLI, F.M.; BASTIANONI, S. Energy analysis of building manufacturing, maintenance and use: Em-building indices to evaluate housing sustainability. *Energy and Building*, 39, p.620-628. 2007.

QUEIROZ, N.; TINOCO, M.; PEDRINI, A.. Casa Pajuçara: Projeto Residencial de Campo para Clima Quente e Úmido Baseado em Selos de Sustentabilidade e Eficiência Energética. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL ACADEMIA DE ESCOLAS DE ARQUITECTURA E URBANISMO DE LÍNGUA PORTUGUESA, 1. 2010, Lisboa. *Anais...* Lisboa: Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

REIS, A. T. da L.; LAY, M. C. D. O projeto da habitação de interesse social e a sustentabilidade social. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.10, n. 3, p.99-119, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/12816>>. Acesso em: 25 jan. 2011.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. *Ecohouse: A Casa Ambientalmente Sustentável*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 408 p.

ROHDE, G. Mário. *Mudanças de Paradigma e Desenvolvimento Sustentado*. In: DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: ESTUDOS PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério de Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro 1994. p. 262. Disponível em: <http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf>. Acesso em: 09 abr 2012.

SACHS, I. *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008a. 3a Ed. 95p.

_____. *Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008b. 152 p.

_____. *Estratégias de Transição Para o Século XXI*. São Paulo: Studio Nobel: Fundap, 1993. 103p.

SALGADO, M. S. Projeto integrado – caminho para a produção de Edificações sustentáveis: a questão dos Sistemas Prediais. In: XII Encontro Nacional de tecnologia do Ambiente Construído – ENTAC 2008, 12. 2008, Fortaleza. Disponível em: <<http://www.proarq.fau.ufrj.br/pesquisa/geparq/wp/60.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2011.

SANTO, H. M. I. E. *Procedimentos para uma certificação da construção sustentável*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Reabilitação de Edifícios), Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica, 2010.

SATTLER, M. A. Edificações e comunidades sustentáveis: atividades em desenvolvimento no NORIE/UFRGS. In: IV SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DA REDE CYTED XIV.C, 4. 2002, São Paulo. *Anais...* v. 2. São Paulo : IPT, 2003. – (Publicação IPT ; 2953). Disponível em: <http://www.habitare.org.br/PublicacaoGet.aspx?CD_PUBLICACAO=38>. Acesso em 19 ago.2011.

SILVA, E.; TIBÚRCIO, T. M. de S.; CARVALHO, A. W. B. Selo Casa Azul: medidas de sustentabilidade na habitação de interesse social. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC 2012, 14., 2012, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, 2012.

SILVA, I. C. C. TIBÚRCIO, T. M. de S. *Arquitetura Sustentável em Edifícios Educacionais*. 2008 (Relatório Final de Iniciação Científica PIBIC/CNPq) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. 46 p.

SILVA, S. R. M. *Indicadores de sustentabilidade urbana: as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável*. 260f. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

SILVA, V. G. da; SILVA, M. G.; AGOPYAN, V. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.3, n.3, p. 7-18, jul./set. 2003. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/viewArticle/3491>>. Acesso em: 19 ago. 2011

SILVA, V. G. *Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: diretrizes e base metodológica*. 2003. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2003.

SILVA, V. G. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.7, n.1, p. 47-66, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article>>. Acesso em: 22 ago. 2011

TIBÚRCIO, T. M. de S. *A Framework For a Director Plan For Small and Medium Sized Brazilian Cities*. 1994. Dissertação (Mestrado – Faculty of Architecture, Department of Urban and Rural Planning), Technical University of Nova Scotia, Halifax Nova Scotia, 1994.

TIBÚRCIO, T. M. de S.; ZANDEMONIGNE, R. T.; MONTEIRO, F. A. A Inserção de Tecnologias Sustentáveis na Habitação Unifamiliar: Os Impactos no Modo de Vida. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC 2010, 13., 2010, Canela. *Anais...* Canela, 2010.

TRIANA, M. A. *Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis*. 2005. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Área de concentração em Planejamento e Projeto de Arquitetura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

VEIGA, J. E. da. *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. 2^a Ed. 152 p.

VILHENA, J. M. Diretrizes para a Sustentabilidade das Edificações. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v.2, n.2, p. 59-78, maio 2007. Disponível em:< <http://arquitetura.eesc.usp.br/posgrad/gestaodeprojetos/jornal2/index.php/gestaodeprojetos/article/viewArticle/32> >. Acesso em: 19 ago. 2011.

YEANG, K. *Designing with nature*. The ecological basis for architectural design. New York: McGraw-Hill, 1995.

ZANDEMONIGNE, R. T.; TIBÚRCIO, T. M. de S.; GOMES, E. C. A percepção e a prática dos arquitetos em relação às edificações sustentáveis: uma abordagem qualitativa com arquitetos em Viçosa – MG. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC 2012, 14., 2012, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, 2012.

ZARZOSA, A. R. *Um Diseño para um Edificio Verde*. In: CONGRESO DEL WORLD GREEN BUILDING COUNCIL, 2003, Barcelona. Barcelona: Editora Fira de Barcelona, 2004.

Anexos

Anexo A – Quadro Dimensões da Sustentabilidade – Análises.....	111
Anexo B – Quadros Analíticos dos 53 Critérios Avaliativos do Selo Casa Azul.....	122

Anexo A – Quadro Dimensões da Sustentabilidade – Análises

Autores	Dimensões da Sustentabilidade - Análises					
	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Sachs (1993, 2008a, 2008 b)	<p>Utilização dos recursos naturais com o mínimo de danos; redução do consumo de combustíveis fósseis, produtos facilmente esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais; uso de recursos renováveis, abundantes e ambientalmente inofensivos; redução do volume de resíduos e poluição; conservação e reciclagem; redução do consumismo excessivo; pesquisa de tecnologias limpas e mais eficientes; regras para proteção ambiental. Proteção da natureza pelo uso de recursos renováveis; limitação do uso de recursos não renováveis. Imperativo ético de solidariedade com as gerações.</p> <p>Essa afirmação refere-se ao conceito geral de sustentabilidade, assim entende-se que não se deve aplicar a dimensões específicas.</p>	<p>Valorização do indivíduo, mais que dos bens materiais; melhor distribuição de renda, distribuição justa; melhora dos direitos e condições da população; redução das desigualdades sociais, alcançando razoável homogeneidade social; emprego com qualidade de vida descente; igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.</p>	<p>Diversidade de soluções em prol de ideias adequadas às particularidades; respeito aos ecossistemas e economia locais; equilíbrio entre tradição e inovação; desenvolvimento integrado e endógeno adequado às características locais e oposição à cópia de modelos estrangeiros.</p>	<p>Gestão mais eficiente dos recursos; redução da limitação de acesso à ciência e tecnologia e autonomia da pesquisa científica; relação econômica com o macrossocial, além da lucratividade individual (equilíbrio com a economia em maior escala); desenvolvimento intersetorial equilibrado, segurança alimentar; modernização contínua dos instrumentos de produção; inserção soberana na economia internacional.</p>	<p>Configuração rural-urbana equilibrada, evitando concentrações excessivas e alta densidade demográfica; descentralização; relacionada à distribuição espacial dos recursos, populações e atividades; estratégias de desenvolvimento seguras para áreas ambientalmente frágeis; melhoria do ambiente urbano; superação de disparidades inter-regionais.</p>	<p>A pesquisa de tecnologias será agrupada também na dimensão tecnológica, pois essa dimensão trata das questões relacionadas à pesquisa e uso de tecnologias em prol da sustentabilidade. Emprego de técnicas modernas que contribuam para que os processos produtivos, agrícolas ou industriais, sejam menos impactantes ao meio ambiente e à sociedade; disponibilidade de tecnologias apropriadas que permitam um padrão de crescimento poupando capital e recursos.</p> <p>A modernização tecnológica também será incluída na dimensão tecnológica.</p>
Adam (2001)	<p>Desenvolvimento gerando tecnologias limpas sem agressão à biodiversidade e aos ecossistemas.</p>	<p>Desenvolvimento social caminhando junto com o equilíbrio ambiental.</p>				<p>Desenvolvimento tecnológico gerando tecnologias limpas.</p> <p>A geração de tecnologias limpas será abordada também na dimensão tecnológica.</p>
Alva (1997)	<p>Capacidade que tem um ecossistema de atender as necessidades das populações que nele vivem.</p>	<p>Adoção de nível efetivo de bem estar da coletividade</p>				
Castro Neto (1994)						<p>Uma arquitetura que se mantenha eficiente em um futuro tecnologicamente imprevisível.</p>

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Corbella e Yannas (2003)	Integração do edifício à totalidade do meio ambiente, integrando com as características da vida e com o clima locais.	Aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído, para legar um mundo menos poluído para as futuras gerações.			Conforme Sachs (1993) o desenvolvimento seguro de áreas ambientalmente frágeis é um condicionante de sustentabilidade espacial, por isso, a integração enquanto sinônimo de relações saudáveis com o meio ambiente físico (meio natural) será considerada também parte da dimensão espacial.	
Lanham, Gama e Bráz (2004)	Melhoria da eficiência energética dos projetos; uso da energia renovável.					
Marte (1995)	Conforto ambiental dos usuários; uso ecologicamente correto dos recursos naturais; redução das perdas ambientais dos espaços urbanos. A otimização do consumo energético através do uso de sistemas ativos será uma questão de sustentabilidade tecnológica. Porém, otimizar o uso energético através de qualquer estratégia (ativa ou passiva) é uma questão de sustentabilidade ambiental.	Questões de conforto serão agrupadas também na dimensão social, pois a garantia de condições de conforto no meio edificado envolve o bem estar individual e social e, ainda, a qualidade do ambiente construído (diversos autores trabalhados consideram a qualidade do ambiente interno como um fator social), portanto, o conforto será considerado também uma questão de sustentabilidade social.			Essa questão se relaciona à estratégias de gestão do espaço em prol da sustentabilidade, por isso será considerada também na dimensão espacial. Integração ao entorno.	Integrar-se bem ao entorno urbano, buscando a otimização do consumo energético.
Meiriño (2006)	Relacionado às questões ambientais e escassez de recursos energéticos.	Ser capaz de atender as necessidades das atuais gerações sem comprometer os direitos das futuras gerações. Afirmção relacionada ao conceito geral de sustentabilidade				
Mülfarth (2003)	Menor impacto ambiental nas soluções adotadas na fase de projeto, construção, utilização, reutilização e reciclagem da edificação.	Busca pela igualdade social, garantindo a competitividade do homem e das cidades.	Busca pela valorização dos aspectos culturais; capaz de modificar as relações do homem com a natureza.	Maior eficiência econômica e menor impacto ambiental. Gestão econômica que se comprometa com a redução de impactos ambientais.		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Nunes (1996)						Flexibilidade de utilização dispendo da capacidade de evoluir. Sistemas de automação, computação e comunicações que possibilitem integração permitindo poupanças energéticas.
Foladori (2002)	Intervenção mínima na natureza externa ao ser humano; equilíbrio e manutenção de ecossistemas; conservação e manutenção de espécies; manutenção dos recursos naturais; menor interferência humana sobre o clima.	Equidade, qualidade de vida, redução da pobreza e limitação do crescimento populacional; aumento da qualidade de vida e desenvolvimento humano; participação social e aumento das potencialidades e qualidades das pessoas.		<p>Crescimento econômico com preservação dos recursos naturais e geração de menos poluição.</p> <p>Gestão econômica que se comprometa com a redução de impactos ambientais.</p>		
Silva e Tibúrcio (2008)						Uso adequado de tecnologias disponíveis que contribuam para soluções mais sustentáveis; análise das tecnologias que contribuem para a sustentabilidade de edificações.
Casagrande (2004)	Sócioambiental		Embora autores como Foladori (2002) considerem que fatores culturais possam ser incluídos como parte da dimensão social, como neste trabalho optou-se por separar as duas dimensões, as questões diretamente relacionadas às características regionais e diversidade cultural serão colocadas na dimensão cultural. Isso vai ao encontro da abrangência da dimensão cultural estabelecida por Sachs (1993) quando trata da adequação às características locais e particularidades regionais.			Desenvolvimento e uso das tecnologias pautado por premissas de minimização de danos ambientais e de viabilidade econômica.
<p>Qualidade de vida; respeito às diversidades culturais; potencialização das características regionais; direito a um ambiente saudável; direito ao acesso à renda, saúde, habitação, educação e lazer.</p> <p>Os demais itens são adequados a serem considerados quesitos sociais, por estarem relacionados aos direitos dos indivíduos e à qualidade de vida.</p>						

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Silva (2003)	Uso de recursos naturais, energia, água, uso do solo, alteração da ecologia local, materiais; cargas ambientais (resíduos e efluentes).	Satisfação dos operários, saúde, segurança e ambiente de trabalho; saúde dos usuários, qualidade ambiente interno, qualidade ambiente externo (acessibilidade, amenidades, transporte), qualidade dos serviços (manutenção de desempenho, flexibilidade, adaptabilidade, controlabilidade dos sistemas, impactos nos sítios adjacentes); impactos sobre a sociedade (relacionamento com comunidade, clientes, usuários e fornecedores).		Produtividade no canteiro; melhoria do produto oferecido; custos no ciclo de vida; investimentos, agregação de valor e benefícios. Ligados também à dimensão econômica por estarem relacionados aos custos no ciclo de vida, como considerado por Croome e Alwaer (2010).	Também ligado à dimensão espacial por relacionar-se à adequação aos condicionantes físicos evitando impactos aos terrenos e edificações adjacentes.	
Vilhena (2007)	Uso de recursos naturais; uso do solo e alterações da ecologia e biodiversidades locais; eficiência energética e fontes renováveis; conservação e reuso da água; materiais; cargas ambientais (poluição, resíduos e efluentes).	A gestão da qualidade também está relacionada a quesitos pertencentes à dimensão social como qualidade do ambiente construído e dos serviços. Impactos sobre os usuários; qualidade do ambiente interno; qualidade do ambiente externo (acessibilidade e transporte); qualidade dos serviços (manutenção do desempenho, flexibilidade, adaptabilidade, controlabilidade dos sistemas e impactos nos sítios adjacentes). As questões sociais como impactos sobre operários e comunidade serão mantidas apenas na dimensão social.	Para essas questões mantêm-se as mesmas considerações feitas para o autor anterior.	Econômico e Social Gestão da qualidade; melhoria do produto oferecido, custos no ciclo de vida, investimentos, agregação de valor e benefícios; práticas de controle de qualidade do processo; produtividade no canteiro, impactos sobre os operários (satisfação, saúde, segurança e ambiente de trabalho); impactos sobre a comunidade (relacionamento com a comunidade, clientes e fornecedores).		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Carvalho (2009)	<p>Consumo de recursos energia e fluxo de massa (uso do solo, consumo de água, energia e materiais, resíduos); qualidade interna da habitação, conforto e saúde (saúde, higiene e qualidade de vida, confortos eletromagnético, tátil, antropodinâmico, acústico, lumínico, higrotérmico e ventilação); qualidade do produto e habitação (durabilidade e manutenibilidade, segurança, estanqueidade, habitabilidade, flexibilidade, funcionalidade, construtibilidade).</p>	<p style="text-align: center;">Socioculturais</p> <p>Questões de qualidade e conforto serão consideradas também como sociais.</p> <p style="text-align: center; color: red;">Será considerado um fator apenas cultural.</p> <p>O fortalecimento da economia local relaciona-se também aos impactos na comunidade, questão de cunho social.</p> <p>Infraestrutura, conforto e saúde, qualidade da habitação, relacionamento com a comunidade local, participação; herança cultural; questões político-institucionais (políticas públicas, educação ambiental); geração de renda e responsabilidade social (empresa, projetistas, fornecedores e usuários); segurança.</p> <p>A flexibilidade será considerada também social por estar relacionada à adequação às necessidades dos usuários.</p>		<p>Fortalecimento da economia local; viabilidade econômica; custo de construção, operação e manutenção; critérios econômicos para a empresa (avaliação institucional).</p> <p>Questões de durabilidade, manutenção e flexibilidade relacionam-se também à dimensão econômica por estarem atreladas ao custo no ciclo de vida.</p>		
Isoldi (2007)	<p>Racionalização do uso de recursos; redução do volume de resíduos e da poluição; conservação e reciclagem de energia e práticas de reciclagem; pesquisa em tecnologias ambientalmente mais adequadas; políticas de proteção ambiental; inserção no meio e relacionamento do espaço construído com o meio ambiente; relação do projeto com o local de implantação; forma e usos de energia, materiais e recursos; relação com a natureza; escolha dos materiais, sistemas e tecnologias.</p>	<p style="text-align: center; color: red;">Funcionalidade, saúde e bem estar são trazidos para a dimensão social.</p> <p>Atividades que permitam a participação social, educação e atualização, desenvolvimento de senso comunitário e espírito de grupo; desenvolvimento de sensibilidade cultural; oportunidades de privacidade e interação social; melhoria das condições de vida; habitabilidade; projeto participativo.</p>	<p>Continuidade cultural; pluralidade para soluções específicas, próprias para cada situação e local. Ligada profundamente à dimensão ambiental e às questões de espaço (lugar, país, nação, cidade) e do tempo (história, memória, passado, presente e futuro), aos símbolos e às representações simbólicas; soluções específicas que respeitem as características de cada ecossistema e propiciem continuidade cultural.</p>	<p>Diz respeito às opções realizadas em relação aos custos, considerando aspectos financeiros e ganhos sociais, culturais, tecnológicos e ambientais a curto médio e longo prazo; custos econômicos e ambientais da construção; possibilidade de aquisição e acesso pela população; custo no ciclo de vida da edificação; impactos antes, durante e depois da construção.</p>	<p>Relação com as características físicas do entorno e terreno também ligada à questão espacial.</p> <p>Ser uma resposta as características climáticas, dos ecossistemas locais e das necessidades físicas e psicológicas do homem. Envolve aspectos de caráter funcional, simbólico, lúdico, educativo, de saúde e bem estar. Trata das configurações, características e percepções relativas ao espaço que valorizem e revelem aspectos de sustentabilidade.</p>	<p>Questões relacionadas a tecnologias serão tratadas também na dimensão tecnológica.</p> <p>Uso de tecnologias que impliquem em soluções práticas, que permitam bom desempenho técnico aliado a desenvolvimento econômico, humano, social e respeito à natureza e recursos; tecnologias que auxiliem, contribuam e apoiem a sustentabilidade.</p>

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Yeang (1995)			A integração com fatores locais relacionados à tradição cultural será considerada como item da dimensão cultural.		Busca a integração com fatores locais de paisagem, cultura e fatores dos ecossistemas.	
Croome e Alwaer (2010)	Uso de energia e recursos naturais; uso e conservação da água; materiais utilizados e durabilidade deles; uso da terra e seleção do terreno; acessibilidade e transporte; emissão de poluentes.	<p>Socioculturais</p> <p>Também pertencem à dimensão social por estarem ligadas à adequação às necessidades dos usuários.</p> <p>Passarão a ser considerados fatores da dimensão cultural.</p> <p>Aspectos estéticos mantêm interface tanto com questões culturais, quanto sociais. Pertencendo às duas dimensões.</p> <p>Acessibilidade será considerada um serviço, portanto, pertencente à dimensão social.</p> <p>Transporte será considerado também na dimensão social na qualidade serviço público.</p> <p>Funcionalidade, usabilidade e aspectos estéticos; qualidade do ambiente interno, saúde e bem estar; considerações arquitetônicas quanto à herança e integração cultural e compatibilidade com a herança de valores locais; inovação e processo de design.</p>		Flexibilidade e adaptabilidade ; desempenho econômico e acessibilidade; custo ao longo do ciclo de vida; gerenciamento do edifício.		Inteligência e controlabilidade; comunicação e mobilidade.
Ebsen e Rambol (2000)	Adequação ao entorno (envolve também redução dos danos às paisagens histórica, cultural e arquitetônica); uso de materiais com apelo sustentável e materiais locais que tendem a promover menores impactos, análise do ciclo de vida dos materiais; suprimento de água e questões sanitárias; uso de energias renováveis; minimizar a poluição causada pelo consumo de energia, materiais, água e terra e maximizar o uso de materiais recicláveis e energias renováveis.	<p>Socioculturais</p> <p>Redução de danos e conservação da paisagem histórica, além da escolha de materiais de acordo com as tradições locais serão fatores integrantes da dimensão cultural, pois se referem à integração à fatores culturais e não fatores do meio ambiente.</p> <p>O projeto e a escolha dos materiais devem corresponder às tradições locais e à forma de vida dos moradores; participação da comunidade nos processos de projeto.</p>		Acessibilidade econômica. A redução de custos de manutenção é um fator relativo ao custo no ciclo de vida e será agrupado também na dimensão econômica, como as demais questões relacionadas à manutenção.	Adequação ao entorno enquanto adequação às características físicas como proteção de ecossistemas frágeis, estabilidade de terrenos, danos à edificações vizinhas e similares, será considerada também na dimensão espacial.	Uso de tecnologias apropriadas às condições locais e ao mesmo tempo duráveis, confiáveis e funcionais, contribuindo para uma vida moderna. Edifícios que reduzam a necessidade e o custo de manutenção.

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
John, Silva e Agopyan (2001)	<p>Qualidade do ar interno; uso de materiais ambientalmente saudáveis; redução da poluição em canteiros e indústrias; redução dos resíduos; reciclagem de resíduos e uso de reciclados como materiais de construção; uso racional da água; uso racional de energia e eficiência energética; uso de tecnologias para conservação de energia; aumento da durabilidade e planejamento da manutenção; melhoria da qualidade da construção.</p>	<p>Relacionado à qualidade do ambiente interno e bem estar, por isso, será listado também na dimensão social.</p> <p>Melhoria da qualidade de vida; melhoria das questões de infraestrutura e serviços sanitários.</p> <p>Questões gerais de qualidade serão agrupadas também na dimensão social. A qualidade dos serviços e da construção é uma questão social relacionada aos direitos dos indivíduos e satisfação dos usuários. Embora os padrões que definam as condições de satisfação sejam, muitas vezes, determinadas pela cultura onde o indivíduo está inserido, a ausência de condições satisfatória não muda a cultura, mas agride o direito social de igualdade de que todos tenham suas necessidades atendidas.</p>		<p>Durabilidade, qualidade e manutenção serão agrupadas também na dimensão econômica por se relacionarem com os custos no ciclo de vida, como considerado por Ali e Nsairat (2009).</p>		<p>As tecnologias agregadas serão tratadas também na dimensão tecnológica, como as demais questões relacionadas ao uso de tecnologias e desenvolvimento tecnológico.</p>
Silva (2000)	<p>Manutenção da integridade ecológica através da prevenção da poluição, prudência na utilização dos recursos naturais, preservação da diversidade da vida e respeito à capacidade de carga dos ecossistemas.</p>	<p>Viabilização de maior equidade de riquezas e oportunidades; combate às práticas de exclusão, discriminação e reprodução da pobreza; respeito à diversidade de expressão.</p>		<p>Busca de resultados econômicos positivos contemplando a distribuição de riqueza e renda e a redução das externalidades socioambientais.</p>		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Reis e Lay (2010) ¹		Aspectos relacionados à qualidade da edificação, do projeto arquitetônico e do desenho urbano ; adequado nível de privacidade visual no interior de uma habitação; melhoria da qualidade de vida dos seres humanos nos níveis, urbano e arquitetônico, dentro da capacidade do ecossistema global; adequação dos locais onde as relações sociais se desenvolvem. Trata dos padrões de atividades nos contextos socioculturais onde as pessoas vivem e dos padrões de comportamento relacionados à mobilidade, habitação, trabalho e relações sociais. Deve propiciar a satisfação dos usuários e um comportamento humano adequado.			A qualidade do desenho urbano se relaciona com as questões espaciais de configuração urbana, podendo contribuir com a sustentabilidade e equilíbrio das relações espaciais.	
ISO AWI 21932 (2002) ²	Uso de matérias-primas naturais; questões relacionadas ao consumo de energia e liberação de emissões danosas ao ambiente.	Acessibilidade (transporte público, ciclistas, pedestres); questões relacionadas à vida útil , ambiente interno e uso sem barreiras.		As questões relacionadas à vida útil também estão ligadas aos custos ao longo do ciclo de vida. Custos ao longo do ciclo de vida.		

¹ Com base em Kruse (1997), Legendre (2003) e Oktay (1999).

² Citado por Silva (2007).

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
CIRIA (2001)	<p>Redução da poluição, gerenciamento de poluição nos canteiros e planejamento do transporte; proteção e melhoria da biodiversidade, melhoria ambiental, otimização de sítios contaminados e construções ambientalmente responsáveis; melhoria da eficiência energética, projetos para os custos no ciclo de vida e uso de materiais locais e com baixa energia incorporada; uso eficiente dos recursos, gerenciamento e minimização dos resíduos, projetos e construções que demandem menos recursos, conservação da água e uso de produtos reciclados ou de fontes sustentáveis.</p>	<p>Melhorias na qualidade e satisfação também se relacionam com a dimensão social.</p> <p>Respeito aos funcionários, treinamentos e avaliações, igualdade de condições e oportunidades, saúde, segurança, ambiente de trabalho adequado, satisfação e participação dos funcionários; melhor relacionamento com a comunidade local, minimização da perturbação, construção de canais efetivos de comunicação, contribuição para a economia local, entrega de edifícios e estruturas que melhorem o ambiente local; estabelecimento de parcerias, construção de relacionamento de longo prazo com clientes e fornecedores, cidadania corporativa, entrega de edifícios e estruturas que aumentem a satisfação, o bem-estar e o valor para clientes e usuários, contribuição para o desenvolvimento sustentável globalmente.</p>		<p>Projetos de custos serão agrupados na dimensão econômica.</p> <p>Aumento de produtividade e lucro, melhoria da produtividade e padrão de crescimento consistente; melhoria do projeto oferecido, satisfação do cliente, minimização dos defeitos, tempo para conclusão mais curto e previsível, projetos com menor custo e maior previsibilidade de custos; monitoramento e relato de desempenho em comparação às metas, relato da empresa e <i>benchmarking</i> de desempenho.</p>		
Barros (2005)	<p>Proteção do ambiente físico e seus recursos e o uso desses recursos.</p>	<p>Garantia de direitos humanos básicos e desenvolvimento de níveis adequados de qualidade de vida.</p> <p>Esse fator está ligado também à dimensão social, por relacionar-se à promoção de igualdade.</p>		<p>Sistema econômico que facilite o acesso a recursos e oportunidades e o aumento de prosperidade para todos.</p>		

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Ali e Nsairat (2009)	<p>Escolha do terreno; eficiência no uso da água, da energia e dos demais recursos; questões relacionadas aos materiais e componentes (materiais recicláveis, reutilizáveis, renováveis, locais e de menores impactos); cargas ambientais, emissões e poluições; resíduos; transportes.</p> <p>Durabilidade e manutenção estão também na dimensão ambiental por relacionarem-se ao re-consumo de materiais no ciclo de vida, como considerado por Carvalho (2009).</p>	<p>Adaptabilidade ligada à adequação às necessidades do usuário.</p> <p>Conforto; saúde; qualidade do ambiente interno; acesso aos serviços; participação; educação; segurança.</p> <p>Pertencente também à dimensão social.</p>		<p>Economia; eficiência (inclusive relacionada ao uso dos recursos naturais e desperdícios); custos no ciclo de vida; durabilidade; adaptabilidade; manutenção.</p>		
Guia de Sustentabilidade na Construção FIENG (2008)	<p>Suprimir menores áreas de vegetação; otimizar o uso de materiais; gerar menos resíduos; demandar menos energia e água; durabilidade; flexibilidade; possibilidade de requalificação; reaproveitamento e reciclagem; uso adequado do solo</p>	<p>Saúde e conforto para os trabalhadores; desenvolvimento da economia local pela geração de emprego e renda; integração com a comunidade; adequação arquitetônica ao entorno; atendimento das necessidades dos usuários; acessibilidade.</p> <p>Relacionada à adequação às necessidades dos usuários.</p>	<p>Adequação arquitetônica ao entorno enquanto adequação às características estéticas, de composição, porte e similares será agrupada como fator de sustentabilidade cultural.</p>	<p>Relacionada aos custos no ciclo de vida.</p> <p>Eficiência no uso de recursos financeiros; retorno dos investimentos; aumento; viabilidade econômica.</p> <p>Relacionada aos custos no ciclo de vida.</p>		
Pulselli et al (2007)	<p>Melhor performance em termos de energia e materiais; suprir parte das necessidades energéticas através de processos naturais; uso de materiais locais e recicláveis; mínimo impacto sobre os ciclos naturais como o da água; estar adequado ao contexto ambiental, envolvendo recursos, paisagem, sociedade, história.</p>	<p>Adequação ao contexto social.</p>	<p>Adequação ao contexto histórico.</p>			

Autores	Ambiental	Social	Cultural	Econômica	Espacial	Tecnológica
Santo (2010)	<p>Integração ao local (paisagem, patrimônio, características culturais e de vizinhança) e uso do solo; transportes; cargas ambientais (poluição, resíduos e ruídos); redução do consumo de energia e água; uso de materiais recicláveis e com baixa emissão de poluentes; qualidade e conforto do ambiente interior; planejamento, durabilidade e adaptabilidade; gestão ambiental e inovação.</p>	<p>Integração com a comunidade</p> <p>Serviço relacionado também ao social.</p> <p>Qualidade e conforto relacionados também ao social.</p> <p>Amenidades e interação social; equilíbrio social; qualidade de vida das comunidades; adequação às necessidades dos usuários; participação e consulta à população local.</p> <p>Relacionada também à adequação às necessidades dos usuários.</p>	<p>Integração ao patrimônio e às características culturais.</p>	<p>Viabilidade; rentabilidade; redução dos custos de manutenção; acessibilidade a diferentes níveis de consumo.</p> <p>Relacionada aos custos no ciclo de vida.</p> <p>Relacionada também aos custos no ciclo de vida.</p>	<p>Integração aos fatores de paisagem, contexto urbano e terrenos adjacentes.</p>	

Anexo B – Quadros Analíticos dos 53 Critérios Avaliativos do Selo Casa Azul

Critério 1.1 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Qualidade do Entorno - Infraestrutura	Melhor qualidade de vida aos moradores	Social: Justiça social e valorização do indivíduo
	Auxilia na redução do espalhamento urbano	Espacial: Configuração da cidade
	Redução dos impactos ligados ao uso de transporte individual: consumo de combustíveis e geração de emissões e ruídos.	Social: Qualidade do ambiente externo/Bem estar e relacionamento com a coletividade Ambiental: Redução do consumo/Cargas ambientais
Classificação: Ambiental/Social/Espacial		

Critério 1.2 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Qualidade do Entorno - Impactos	Garantia de bem estar, saúde e segurança aos moradores pela inexistência ou controle de fontes de ruídos, odores e poluição, excessivos e constantes.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade/ Qualidade de vida e ambiente interno Ambiental: Conforto Ambiental
	Recomendação da observância de fatores de risco para seleção da área, descartando áreas de vulnerabilidade a desastres naturais e áreas contaminadas, áreas não edificáveis e de preservação, observando também declividades e soluções compatíveis com o perfil do terreno.	Ambiental: Integração ao meio Espacial: Inserção e integração ao meio
Classificação: Ambiental/Social/Espacial		

Critério 1.3 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Melhorias no Entorno	Melhorias no entorno do empreendimento gerando benefícios relacionados ao investimento em capital social e humanização do empreendimento, melhorando a qualidade de vida e identificação dos moradores com o mesmo, com retorno importante sobre a conservação dos recursos naturais e financeiros aplicados em sua construção.	<p>Espacial: Qualidade do ambiente urbano</p> <p>Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade</p> <p>Ambiental: Recursos naturais e renováveis</p> <p>Econômica: custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica</p>
Classificação: Ambiental/Social/Econômica/Espacial		

Critério 1.4 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Recuperação de Áreas Degradadas	Recuperação de áreas socialmente e/ou ambientalmente degradadas com devolução dessas áreas para o ambiente, o ciclo econômico e a dinâmica urbana.	<p>Espacial: Qualidade do ambiente urbano</p> <p>Social: Justiça social e valorização do indivíduo/Bem estar e relacionamento com a coletividade</p> <p>Ambiental: Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente.</p>
Classificação: Ambiental/Social/Espacial		

Critério 1.5 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Reabilitação de Imóveis	Reabilitação urbana e contribuição à preservação do patrimônio arquitetônico e cultural.	Espacial: Qualidade do ambiente urbano Cultural: Valorização da herança e aspectos culturais/Adequação arquitetônica e integração ao patrimônio.
	Incentivo à ocupação de vazios urbanos.	Espacial: Configuração da cidade
	Auxílio à redução do déficit habitacional, pela recuperação de imóveis em desuso, garantindo a permanência de famílias residentes nos centros históricos.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo
Classificação: Social/Cultural/Espacial		

Critério 2.1 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Paisagismo	Redução dos gastos de energia, possível redução do fenômeno “ilha de calor” e redução da quantidade de gases do efeito estufa na atmosfera. Resgate e manutenção da flora e fauna urbanas.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Eficiência energética/Cargas Ambientais/Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente
	Redução dos custos de operação com aquecimento e resfriamento.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
	Conforto térmico e visual do empreendimento.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno Ambiental: Conforto Ambiental
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 2.2 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Flexibilidade de Projeto	Melhor e mais fácil adequação às necessidades futuras dos usuários.	Social: Atributos/Qualidade de vida e ambiente interno
	Menor consumo e desperdício de materiais na vida útil.	Ambiental: Materiais/Cargas Ambientais
	Menores gastos com reformas e aumento da vida útil da edificação.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 2.3 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Relação com a Vizinhança	Garantia de condições adequadas de luminosidade, insolação, ventilação e vistas à vizinhança, evitando impactos negativos ao meio ambiente na escala local.	Espacial: Inserção e integração ao meio Ambiental: Integração ao meio
	Proporcionar harmonia no relacionamento com vizinhos do empreendimento.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade
Classificação: Ambiental/Social/Espacial		

Critério 2.4 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Solução Alternativa de Transporte	Incentivo ao uso de bicicletas com redução do uso de veículos automotores e consequente redução da poluição.	Ambiental: Cargas ambientais/Qualidade do ambiente externo
Classificação: Ambiental		

Critério 2.5 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Local para Coleta Seletiva	Redução da quantidade de lixo e da poluição do meio ambiente.	Ambiental: Cargas ambientais
Classificação: Ambiental		

Critério 2.6 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Equipamentos de Lazer Sociais e Esportivos	Contribuição para a saúde e fortalecimento das relações sociais entre os moradores.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade.
Classificação: Social		

Critério 2.7 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Desempenho Térmico - Vedações	Maior eficiência energética e menor consumo de energia por sistemas de climatização.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/ Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
	Maior conforto aos moradores.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno Ambiental: Conforto Ambiental
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 2.8 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Desempenho Térmico – Orientação ao Sol e Ventos	Maior conforto aos moradores.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno Ambiental: Conforto Ambiental
	Redução dos gastos energéticos para resfriamento e aquecimento.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/ Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
	Redução das emissões de gases do efeito estufa.	Ambiental: Cargas ambientais
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 2.9 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Iluminação Natural de Áreas Comuns	Garantir maior sensação de bem estar ao usuário.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno Ambiental: Conforto Ambiental
	Economia de energia pelo menor uso de iluminação artificial.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/ Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 2.10 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros	Minimização da dependência de iluminação e ventilação artificiais, poupando gastos de energia elétrica.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/ Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
	Maior salubridade do ambiente.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno Ambiental: Conforto Ambiental
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 2.11 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Adequação às Condições Físicas do Terreno	Implantação adequada em relação ao terreno, reduzindo o impacto ambiental relacionado à movimentação e transporte de terra.	Ambiental: Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente/ Integração ao meio
	Maior estabilidade do terreno evitando erosões e deslizamentos de terra com maior integração à paisagem.	Ambiental: Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente/ Integração ao meio. Espacial: Inserção e integração ao meio
	Otimização de custos referentes à movimentação de terra.	Econômica: Gestão dos recursos e da economia
Classificação: Ambiental/Econômica/Espacial		

Critério 3.1 (obrigatório p/ HIS até 3 s.m.)	Benefícios	Dimensões
Lâmpadas de Baixo Consumo – Áreas Privativas	Redução do consumo de energia elétrica no uso da edificação.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Eficiência energética Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade.
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 3.2 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Dispositivos Economizadores – Áreas Comuns	Redução do consumo de energia elétrica para iluminação artificial.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade/ Inteligência e automação
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 3.3 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Sistema de Aquecimento Solar	Redução do consumo de energia elétrica e gás para aquecimento de água.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade.
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 3.4 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Sistema de Aquecimento a Gás (eficiente)	Racionalização do uso de recurso energético não renovável, diminuindo impactos ambientais e reduzindo custos.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Redução do consumo/Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica Tecnológica: Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias/Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade.
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 3.5 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Medição Individualizada – Gás	Racionalização do uso de recurso energético não renovável, diminuindo impactos ambientais e reduzindo custos.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Redução do consumo Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
Classificação: Ambiental/Econômica		

Critério 3.6 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Elevadores Eficientes	Redução do consumo de energia e custo operacional com os elevadores, pelo uso de controle inteligente.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/ Eficiência energética Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica Tecnológica: Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias/Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade/Inteligência e automação
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 3.7 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Eletrodomésticos Eficientes	Redução do consumo de energia elétrica no uso da edificação.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Eficiência energética Tecnológica: Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias/Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade.
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 3.8 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Fontes Alternativas de Energia	Aumento do uso de energia renovável	Ambiental: Recursos naturais e renováveis Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica. Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade.
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 4.1 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Coordenação Modular	Aumento da produtividade da construção civil.	Econômica: Produtividade e economia empresarial
	Melhoria da qualidade da construção.	Econômica: Produtividade e economia empresarial Social: Qualidade de vida e ambiente interno
	Redução do desperdício, das perdas de material, da quantidade de RCD gerado e do consumo de materiais.	Ambiental: Cargas Ambientais/Materiais/Recursos naturais e renováveis
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 4.2 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Qualidade de Materiais e Componentes	Melhoria da qualidade da construção.	Econômica: Produtividade e economia empresarial Social: Qualidade de vida e ambiente interno
	Redução dos custos de correção de defeitos.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica/Produtividade e economia empresarial
	Redução do consumo de materiais e recursos naturais demandados para reparos e substituições e da quantidade de RCD gerado.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Materiais/Cargas Ambientais
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 4.3 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	Redução do consumo de recursos naturais pela redução das perdas de materiais.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Materiais
	Redução da geração de RCD.	Ambiental: Cargas Ambientais
	Elevação da produtividade, redução das incertezas e dos prazos da obra.	Econômica: Produtividade e economia empresarial
	Esses sistemas necessitam ser adequadamente desenvolvidos do ponto de vista técnico. Isso implica em desenvolvimento tecnológico e aperfeiçoamento.	Tecnológica: Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 4.4 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Fôrmas e Escoras Reutilizáveis	Redução do desperdício de madeira.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis
	Aumento da produtividade da obra.	Econômica: Produtividade e economia empresarial
	Melhoria da qualidade da construção.	Social: Qualidade de vida e ambiente interno
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 4.5 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição - RCD	Redução da quantidade de RCD gerado e atendimento às resoluções do Conama 307 e 348.	Ambiental: Cargas ambientais/ Questões legais.
	Desoneração do poder público liberando recursos para serem investidos em outras áreas para benefício social.	Econômica: Gestão dos recursos e da economia Social: Justiça social e valorização do indivíduo
	Redução dos depósitos ilegais na malha urbana que causam problemas urbanos e de saúde.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade Espacial: Qualidade do ambiente urbano
Classificação: Ambiental/Social/Econômica/Espacial		

Critério 4.6 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Concreto com Dosagem Otimizada	Otimização do uso de cimento preservando recursos naturais escassos e reduzindo as emissões de CO ₂ .	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Cargas ambientais/Redução do consumo
Classificação: Ambiental		

Critério 4.7 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Cimento de Alto-forno (CPIII) e Pozolânico (CPIV)	Redução das emissões de CO ₂ e do uso de recursos naturais escassos.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Cargas ambientais/Redução do consumo
Classificação: Ambiental		

Critério 4.8 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Pavimentação em RCD	Redução da pressão sobre biomas afetados pela extração de recursos naturais.	Ambiental: Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente
	Redução do volume de RCD destinado a aterros e a depósitos ilegais na malha urbana, que causam problemas urbanos e de saúde.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade Espacial: Qualidade do ambiente urbano Ambiental: Cargas ambientais
	Redução das despesas de gestão corretiva da deposição ilegal dos resíduos que oneram os municípios.	Econômica: Gestão dos recursos e da economia.
Classificação: Ambiental/Social/Econômica/Espacial		

Critério 4.9 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Madeira Plantada ou Certificada	Redução das emissões de gases do efeito estufa.	Ambiental: Cargas ambientais
	Preservação de biomas.	Ambiental: Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente.
	Contribui para a redução de corrupção e sonegação fiscal e redução da violência nas regiões de extração.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo
Classificação: Ambiental/Social		

Critério 4.10 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Facilidade de Manutenção da Fachada	Redução dos custos de manutenção.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica.
	Economia de recursos naturais não renováveis.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis.
	Redução da geração de resíduos.	Ambiental: Cargas ambientais.
Classificação: Ambiental/Econômica		

Critério 5.1 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Medição individualizada - Água	Redução do consumo e perdas de água.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis. Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica.
	Valor justo da conta, pois cada um paga apenas pelo que consome.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo.
	Redução de insumos utilizados na captação, tratamento e adução da água, como energia, sulfato de alumínio, cal, cloro e flúor.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Redução do consumo
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 5.2 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Dispositivos Economizadores – Bacia Sanitária	Redução do consumo de água.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica. Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade
	Redução do volume de esgoto sanitário a ser coletado e tratado; preservando, conseqüentemente, a qualidade das águas de superfície.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Cargas ambientais
	Redução de insumos utilizados na captação, tratamento e adução da água, como energia, sulfato de alumínio, cal, cloro e flúor.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Redução do consumo
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 5.3 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Dispositivos Economizadores - Arejadores	Redução do consumo de água.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica. Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade
	Redução do volume de esgoto sanitário a ser coletado e tratado; preservando, conseqüentemente, a qualidade das águas de superfície.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Cargas ambientais
	Redução de insumos utilizados na captação, tratamento e adução da água, como energia, sulfato de alumínio, cal, cloro e flúor.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Redução do consumo
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 5.4 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Dispositivos Economizadores – Registro Regulador de Vazão	Redução do consumo de água.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica. Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade
	Redução do volume de esgoto sanitário a ser coletado e tratado; preservando, conseqüentemente, a qualidade das águas de superfície.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Cargas ambientais
	Redução de insumos utilizados na captação, tratamento e adução da água, como energia, sulfato de alumínio, cal, cloro e flúor.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Redução do consumo
Classificação: Ambiental/Econômica/Tecnológica		

Critério 5.5 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Aproveitamento de Águas Pluviais	Redução do consumo de água potável.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica. Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade
	A maior disponibilidade de água potável permite atender um maior número de usuários com a mesma infraestrutura de saneamento instalada.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade.
	A adoção de vários pontos de aproveitamento de águas pluviais contribui para a redução da vazão de descarga para o sistema de drenagem urbana, minimizando a ocorrência de enchentes.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade. Ambiental: Recursos naturais e renováveis (gestão das águas)
Classificação: Ambiental/Social/Econômica/Tecnológica		

Critério 5.6 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Retenção de Águas Pluviais	A adoção de vários pontos de retenção de águas pluviais contribui para a redução da vazão de descarga para o sistema de drenagem urbana, minimizando a ocorrência de enchentes.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade. Ambiental: Recursos naturais e renováveis (gestão das águas) Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade
Classificação: Ambiental/Social/Tecnológica		

Critério 5.7 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Infiltração de Águas Pluviais	A adoção de vários pontos de infiltração de águas pluviais contribui para a redução da vazão de descarga para o sistema de drenagem urbana, minimizando a ocorrência de enchentes.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade. Ambiental: Recursos naturais e renováveis (gestão das águas) Tecnológica: Emprego de tecnologias pró-sustentabilidade
	Contribui diretamente para a recarga do lençol freático.	Ambiental: Recursos naturais e renováveis (ciclos naturais)
Classificação: Ambiental/Social/Tecnológica		

Critério 5.8 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Áreas permeáveis	A adoção de maiores quantidades de áreas permeáveis contribui para a redução da vazão de descarga para o sistema de drenagem urbana, minimizando a ocorrência de enchentes.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade. Ambiental: Recursos naturais e renováveis (gestão das águas)
	Reposição dos níveis do lençol freático com manutenção do equilíbrio natural do balanço hídrico nas áreas edificadas.	Ambiental: Ecossistemas, biodiversidade e meio ambiente.
Classificação: Ambiental/Social		

Critério 6.1 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Educação Para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição - RCD	Contribui para a correta execução do plano de gestão de RCD através de ações educativas para os funcionários. Essa ação agrega os mesmos benefícios relacionados à existência do plano de gestão de RCD (item 4.5), tendo em vista que é fator fundamental para que o plano seja corretamente executado.	<p>Ambiental: Cargas ambientais/ Questões legais</p> <p>Econômica: Gestão dos recursos e da economia.</p> <p>Social: Justiça social e valorização do indivíduo/Bem estar e relacionamento com a coletividade/Boas práticas empresariais</p> <p>Espacial: Qualidade do ambiente urbano</p>
Classificação: Ambiental/Social/Econômica/Espacial		

Critério 6.2 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Educação Ambiental dos Empregados	Contribui para a educação dos empregados em relação à sustentabilidade, ampliando suas competências em relação ao comportamento social, à economia de recursos naturais e de materiais nas atividades do canteiro de obras e a produzir com qualidade.	<p>Ambiental: Recursos naturais e renováveis/Materiais</p> <p>Econômica: Produtividade e economia empresarial</p> <p>Social: Boas práticas empresariais</p>
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 6.3 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Desenvolvimento Pessoal dos Empregados	Possibilita o desenvolvimento dos indivíduos no que se refere à educação complementar e para cidadania.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo/Boas práticas empresariais
Classificação: Social		

Critério 6.4 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Capacitação Profissional dos Empregados	Contribui para a formação integral dos trabalhadores proporcionando-lhes condições de desenvolvimento social e econômico.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo/Boas práticas empresariais Econômica: Gestão dos recursos e da economia (aumento de prosperidade para todos)
Classificação: Social/Econômica		

Critério 6.5 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Inclusão de Trabalhadores Locais	Contribui para a melhoria das condições de vida no entorno do empreendimento e favorece uma relação positiva com o empreendimento e seus novos ocupantes.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade Econômica: Gestão dos recursos e da economia (aumento de prosperidade para todos) Cultural: Particularidade de soluções
Classificação: Social/Econômica/Cultural		

Critério 6.6 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto	Contribui para o desenvolvimento de senso de coletividade e formação de identidade coletiva.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade
	Contribui para melhor entendimento e atendimento das necessidades dos futuros moradores.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade/Qualidade de vida e ambiente interno Cultural: Particularidade de soluções
	Contribui para o sucesso das medidas de sustentabilidade.	Ambiental (variando de acordo com as medidas de sustentabilidade adotadas)
Classificação: Ambiental/Social/Cultural		

Critério 6.7 (obrigatório)	Benefícios	Dimensões
Orientação aos Moradores	Contribui para o sucesso das medidas de sustentabilidade, garantindo que os moradores tenham ciência do que foi adotado na edificação e estejam orientados quanto à manutenção e uso da mesma reduzindo impactos no ciclo de vida, e ainda, favorece reflexões e mudanças de comportamento baseadas no conhecimento.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo/Bem estar e relacionamento com a coletividade Ambiental (variando de acordo com as medidas de sustentabilidade adotadas) Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 6.8 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Educação Ambiental dos Moradores	Incentivar atitudes de respeito ao meio ambiente através de educação para a sustentabilidade.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo/ Bem estar e relacionamento com a coletividade Ambiental (geral)
Classificação: Ambiental/Social		

Critério 6.9 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Capacitação Para Gestão do Empreendimento	Capacitar os moradores para gerir as soluções sustentáveis.	Ambiental (variando de acordo com as medidas de sustentabilidade adotadas)
	Contribuir para a organização social dos moradores.	Social: Bem estar e relacionamento com a coletividade
	Assegurar uma etapa de uso e manutenção sustentáveis.	Econômica: Custos no ciclo de vida e acessibilidade econômica/Gestão dos recursos e da economia
Classificação: Ambiental/Social/Econômica		

Critério 6.10 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Ações para Mitigação de Riscos Sociais	Diminuição das desigualdades sociais.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo
Classificação: Social		

Critério 6.11 (livre escolha)	Benefícios	Dimensões
Ações Para Geração de Emprego e Renda	Redução das desigualdades através de melhores condições socioeconômicas e melhor qualidade de vida.	Social: Justiça social e valorização do indivíduo Econômica: Gestão dos recursos e da economia
Classificação: Social/Econômica		