



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE
E SECRETARIADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
CONTROLADORIA

MARISA TEÓFILO LEITÃO

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS REQUISITOS DO SELO CASA AZUL EM
EMPREENDIMENTOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL.

FORTALEZA

2013

MARISA TEÓFILO LEITÃO

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS REQUISITOS DO SELO CASA AZUL EM
EMPREENDIMENTOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, da Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração e Controladoria. Área de concentração: Administração e Controladoria.

Orientador: Prof. Dr. José de Paula Barros Neto

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

L549a Leitão, Marisa Teófilo.

Análise da aplicação dos requisitos do Selo Casa Azul em empreendimentos de habitação de interesse social / Marisa Teófilo Leitão – 2013.

129 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Fortaleza, 2013.

Área de Concentração: Administração e Controladoria.

Orientação: Prof. Dr. José de Paula Barros Neto.

1.Construção civil 2.Sustentabilidade 3.Habitação popular 2.Rotulagem ambiental I. Título.

MARISA TEÓFILO LEITÃO

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS REQUISITOS DO SELO CASA AZUL EM
EMPREENDIMENTOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, da Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Administração e Controladoria. Área de concentração: Administração e Controladoria.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José de Paula Barros Neto (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Profa. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Cleber José Cunha Dutra
Universidade de Fortaleza – UNIFOR

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais que sempre me incentivaram na execução dos meus projetos e me passaram importantes valores para a vida.

Ao meu marido que é o meu maior incentivador e foi meu companheiro nos momentos difíceis dessa empreitada e me ajudou a seguir em frente mesmo diante dos obstáculos.

A toda equipe do Mestrado em Administração e Controladoria que souberam realizar um trabalho brilhante despertando em nós alunos a vontade de aprender sempre mais. Em especial, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. José de Paula Barros Neto, pela competência, segurança e indispensáveis contribuições, que viabilizaram a realização dessa pesquisa.

Às minhas amigas, sócias e companheiras de trabalho, Hilda Pamplona e Rafaela Fujita, que compreenderam a minha ausência durante o período do mestrado, pois sabiam da importância desse estudo.

Aos colegas do Mestrado que se uniram diante das dificuldades. E em especial agradeço a equipe que me acolheu desde o primeiro dia de aula, formada pelas amigas: Lilian Castelo, Cíntia Vanessa e Amanda Oliveira, que sempre estiveram disponíveis a me orientar e ajudar.

E por fim, à minha família e amigos, pelo total apoio e incentivo, bem como a compreensão com a minha frequente ausência.

“É triste pensar que a natureza fala e que o gênero humano não a ouve”.
(Victor Hugo)

RESUMO

A difusão de empreendimentos baseados nos princípios da construção sustentável deu início a criação de sistemas para avaliação do desempenho da sustentabilidade destes empreendimentos. Muitos países fazem uso de uma certificação ambiental própria e, no Brasil, apesar de recente, também existem sistemas de certificações para medir o grau de construção sustentável. A primeira certificação brasileira a contemplar o contexto das construções do Brasil foi o AQUA (Alta Qualidade Ambiental) que é uma adaptação do sistema de certificação ambiental francês às especificidades do mercado de construção civil brasileiro. A outra certificação brasileira é o Selo Casa Azul lançado pela CAIXA. Esse selo busca abranger também a construção de habitações de interesse social as quais são financiadas pela CAIXA. Nesse contexto o presente trabalho busca analisar as melhorias necessárias ao Selo Casa Azul para a implantação em empreendimentos de HIS (Habitação de Interesse Social). Para alcançar o objetivo, foi realizado inicialmente um estudo comparativo de certificações ambientais, com posterior análise de projetos de HIS com o intuito de verificar o nível de atendimento aos requisitos do selo casa azul. Por fim, foi realizada uma entrevista com os construtores desse tipo de empreendimento e com os gerentes da CAIXA que buscou levantar as facilidades e dificuldades de implantação do selo. Como conclusão viu-se que, os requisitos do selo casa azul têm uma pequena deficiência em relação aos outros selos já utilizados no país. Verificou-se ainda o baixo atendimento dos empreendimentos de HIS aos requisitos do selo em questão, assim como foram identificados a falta de conhecimento tanto dos construtores quanto dos moradores e o valor baixo pago pela Caixa para financiamento de projetos de HIS, o que dificulta a implantação dos requisitos exigidos. Como melhoria propôs-se a inserção de novos requisitos ao selo. Sugere-se ainda uma revisão dos valores pagos pela CAIXA para empreendimentos de HIS assim como um maior incentivo para que as Construtoras tenham interesse em aderir ao selo. Aponta-se ainda como proposta de melhoria um trabalho de conscientização pós-ocupação dos moradores.

Palavras-chave: Certificação ambiental. Construção civil. Sustentabilidade. Selo Casa Azul.

ABSTRACT

The spread of projects based on the principles mentioned above, arose the need to create systems to evaluate the performance of these buildings. Many countries make use of their own environmental certification and, in Brazil, despite recent, there are certification systems for measuring the degree of sustainable construction. The first Brazilian certification to consider the context of the Brazil buildings was the AQUA which is an adaptation of the French environmental certification system to the Brazilian civil construction characteristics. The other Brazilian certification is the *Selo Casa Azul* released by CAIXA. This seal intends also to comprise the social housing construction (HIS) financed by CAIXA. In this context, this article seeks to analyze the necessary improvements to the *Selo Casa Azul* for deployment in HIS. To achieve the goal, was initially performed a comparative study of environmental certifications, with subsequent analysis of housing projects in order to verify the level of compliance with the requirements of the *Selo Casa Azul*. Finally, an interview with the manufacturers of this type of enterprise and CAIXA's managers. The interview tried to raise the advantages and difficulties of implementation of the *Selo Casa Azul*. In conclusion it was seen that the requirements of *Selo Casa Azul* has a small deficiency in relation to other labels already used in the country. It was also identified the low attendance of HIS seal requirements in question, as well as identified the lack of knowledge of both the builders when the residents and the low value paid by cash to finance housing projects, which hinders the deployment of the requirements. As proposed improvement is the inclusion of new requirements to the seal. We also suggest a revision of the amounts paid by CAIXA to enterprises for HIS well as a greater incentive for builders are interested in joining the stamp. It is highlighted as a improvement proposal an awareness work post-occupation of the residents.

Keywords: Environmental certification. Civil Construction. Sustainability. Selo Casa Azul.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferenciação de selos ambientais	25
Quadro 2 - Normas de rotulagem ambiental	33
Quadro 3 - Os Três “Erres”	42
Quadro 4 - Tipos de resíduos por fase da obra	46
Quadro 5 - Classificação dos resíduos pelo CONAMA	46
Quadro 6 – Processos de construção civil e respectivos tempos de vida útil.....	49
Quadro 7 – Principais sistemas de avaliação da sustentabilidade de construções.	51
Quadro 8 - Versões da certificação LEED	60
Quadro 10 - Etapas da Pesquisa	73
Quadro 11 - Descrição das categorias.	74
Quadro 12 - Verificação do atendimento aos requisitos obrigatórios.	76
Quadro 13: Relação das perguntas aos construtores com o referencial teórico.	77
Quadro 14: Relação das perguntas a CAIXA com o referencial teórico.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quadro resumo rotulagem ambiental.....	26
Figura 2 - Representação do ciclo de vida de um produto	29
Figura 3 - Fases da ACV	31
Figura 4 - A nova abordagem da qualidade na construção em um contexto global.....	37
Figura 5 - Desenvolvimento do tema da construção sustentável.....	38
Figura 6 - Custo total de um edifício em 50 anos.....	40
Figura 7 - Possibilidade de interferência no custo total de um edifício	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Projetos que atendem ao requisito Paisagismo	88
Gráfico 2 – Projetos que atendem ao requisito Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos.	89
Gráfico 3 – Projetos que atendem ao requisito Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns.	91
Gráfico 4 – Projetos que podem atender ao requisito Medição Individualizada - Gás.....	92
Gráfico 5 – Atendimento ao requisito Medição Individualizada – Água.	94
Gráfico 6 – Atendimento ao requisito Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga.....	95
Gráfico 7 – Atendimento ao requisito Áreas Permeáveis.	96
Gráfico 8 – Atendimento ao requisito Controle de escoamento de águas pluviais.....	98
Gráfico 9 – Requisitos atendidos X Projetos Analisados.....	99
Gráfico 10 – Projetos Analisados X Requisitos atendidos.....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual por categoria do BREEAM.....	56
Tabela 2 – Pontuação BREEAM.....	56
Tabela 3 - Categorias BREEAM.....	56
Tabela 4 - Níveis de certificação LEED.....	60
Tabela 5 - Pontuação e Requisitos do LEED.....	61
Tabela 6 - Categorias LEED.....	61
Tabela 7 - Categorias AQUA.....	65
Tabela 8 - Níveis de classificação Selo Casa Azul.....	68
Tabela 9 - Categorias e critérios Selo Casa Azul.....	69
Tabela 10 – Correspondência entre pontos do BREEAM e categorias propostas.....	82
Tabela 11 – Correspondência entre pontos do LEED e categorias propostas.....	83
Tabela 12 – Correspondência entre pontos do AQUA e categorias propostas.....	84
Tabela 13 – Incidência das categorias propostas nas certificações BREEAM, LEED e AQUA.	84
Tabela 14 – Categorias propostas por ordem de importância.....	84
Tabela 15 – Correspondência entre pontos do Selo Casa Azul (requisitos obrigatórios) e categorias propostas.....	85
Tabela 16 – Incidência das categorias propostas nas certificações.....	86
Tabela 17 – Caracterização dos Projetos analisados.....	86
Tabela 18 – Dados das Construtoras.....	102
Tabela 19 – Média das notas atribuídas pelas construtoras.....	107
Tabela 20 – Média das notas atribuídas por representantes da CAIXA.....	111

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ONU	Organização das Nações Unidas
CIB	<i>Conseil International du Bâtiment</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
USGBC	<i>U.S. Green Building Council</i>
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
CAIXA	Caixa Econômica Federal
HIS	Habitação de Interesse Social
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
OCDE	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
ACV	Análise do Ciclo de Vida
MRI	<i>Midwest Research Institut</i>
SETAC	Sociedade Internacional para a Química e Toxicologia Ambiental
SAGE	<i>Strategic Advisory Group on the Environment</i>
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
BEPAC	<i>Building Environmental Performance Assessment Criteria</i>
GBTTool	<i>Green Building Tool</i>
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment system for Built Enviroment efficiency</i>
NABERS	<i>National Australian Building Environmental Rating Scheme</i>
LIDERA	Liderar pelo Meio ambiente
CSTB	<i>Centre Scientifique et Techniquedu Bâtiment</i>
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
QAE	Qualidade Ambiental do Empreendimento
BNH	Banco Nacional de Habitação
RCD	Resíduos da Construção e Demolição
COV	Compostos Orgânicos Voláteis

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Contextualização e Justificativa da Pesquisa.....	16
1.2	Pressupostos.....	20
1.3	Objetivos.....	20
1.3.1	<i>Objetivo Geral</i>	20
1.3.2	<i>Objetivos Específicos</i>	20
1.4	Estrutura do Trabalho	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1	Rotulagem Ambiental.....	23
2.1.1	<i>Conceito e Surgimento</i>	23
2.1.2	<i>Análise do Ciclo de Vida</i>	28
2.1.3	<i>Normas de Rotulagem Ambiental</i>	32
2.2	Sustentabilidade na Construção Civil.....	36
2.2.1	<i>Conceitos e Princípios da Construção Sustentável</i>	36
2.2.2	<i>Principais Impactos do Setor da Construção Civil</i>	43
2.2.2.1	Consumo de Recursos Naturais	43
2.2.2.2	Geração de Resíduos.....	45
2.2.3	<i>Sistemas de Avaliação da Construção Sustentável</i>	48
2.2.3.1	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)...	54
2.2.3.2	LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	59
2.2.3.3	AQUA (Alta Qualidade Ambiental)	64
2.2.3.4	Selo Casa Azul.....	67
3	METODOLOGIA.....	73
3.1	Etapas da Pesquisa	73
3.1.1	<i>Etapa 1 – Análise Crítica</i>	74
3.1.2	<i>Etapa 2 – Avaliação do atendimento dos critérios de sustentabilidade</i>	75
3.1.3	<i>Etapa 3 – Levantamento das facilidades e dificuldades de implantação do Selo</i>	76
3.2	Caracterização da Pesquisa.....	78
3.2.1	<i>Abordagem da Pesquisa</i>	78
3.2.2	<i>Tipo de Pesquisa</i>	79
3.2.3	<i>Métodos de Coleta de Dados</i>	79

3.2.4	<i>Unidade de Análise</i>	81
3.2.5	<i>Método de Análise de Dados</i>	81
4	RESULTADOS	82
4.1	<i>Análise Comparativa dos Sistemas de Certificação</i>	82
4.2	<i>Verificação do atendimento de projetos de HIS ao Selo Casa Azul</i>	86
4.2.1	<i>Qualidade do Entorno – Infraestrutura</i>	87
4.2.2	<i>Qualidade do Entorno – Impactos</i>	87
4.2.3	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Paisagismo</i>	88
4.2.4	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Local para Coleta Seletiva</i>	88
4.2.5	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos</i>	89
4.2.6	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Desempenho Térmico – Vedações</i>	90
4.2.7	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos</i>	90
4.2.8	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas</i>	90
4.2.9	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns</i>	91
4.2.10	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Medição Individualizada - Gás.</i>	92
4.2.11	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Qualidade de Materiais e Componentes</i>	92
4.2.12	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Fôrmas e Escoras Reutilizáveis</i>	93
4.2.13	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</i>	93
4.2.14	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Medição Individualizada – Água</i>	94
4.2.15	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga</i>	94
4.2.16	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Áreas Permeáveis</i>	95
4.2.17	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Educação para a Gestão de RCD</i>	96
4.2.18	<i>Atendimento dos projetos ao Requisito Educação Ambiental dos Empregados</i>	96
4.2.19	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Orientação aos Moradores</i>	97
4.2.20	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Redução de Emissão de Resíduos em Geral</i> .	97
4.2.21	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Controle de Escoamento de Águas Pluviais</i> .	97
4.2.22	<i>Atendimento dos Projetos ao Requisito Redução da Poluição Luminosa</i>	98
4.3	<i>Análise dos envolvidos</i>	102

4.4	Entrevista com Representantes da CAIXA.....	108
5	CONCLUSÕES	114
	REFERÊNCIAS	119
	APÊNDICE A – ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO DA ENTREVISTA PARA ATENDIMENTO DO 3º OBJETIVO ESPECÍFICO	127
	APÊNDICE B – ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO DA ENTREVISTA PARA ATENDIMENTO DO 3º OBJETIVO ESPECÍFICO	129

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Justificativa da Pesquisa

O setor da construção civil é bastante conhecido pelos desperdícios inerentes ao seu processo de produção e é também um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais. Estima-se que a construção civil utilize em torno de 20 a 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (CARNEIRO et al, 2001). Dentre os impactos causados por esse setor, Cardoso (2007) cita os elevados índices de consumo de recursos naturais, perdas nos canteiros de obra e o consumo de energia durante o uso das edificações. Sattler (2003), por sua vez, aponta que a fase de construção do empreendimento envolve atividades com maior interferência no meio ambiente, compreendendo desde a movimentação de terra e obra para execução de infraestrutura e edificações até a geração e disposição de entulhos resultantes.

Tendo em vista a importância das atividades do setor da Construção Civil para a sustentabilidade global, teve início uma série de discussões a respeito da Construção Sustentável. Kibert (1994) propôs o conceito da construção sustentável na Primeira Conferência Internacional sobre a Construção Sustentável, em Tampa, na Florida. O referido autor definiu o tema como a “criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, tendo em consideração os princípios ecológicos (para evitar danos ambientais) e a utilização eficiente dos recursos”.

A partir da Conferência em Tampa o tema foi ganhando notoriedade e em 1999 foi publicado pelo *International Council for Building Research Studies and Documentation* (CIB) a *Agenda 21 for Sustainable Construction*. Este relatório detalha os conceitos, aspectos e desafios apresentados pelo chamado desenvolvimento sustentável para a Construção Civil. Porém, como observado por John, Silva e Agopyan (2001), a maior parte das contribuições desta publicação veio de países desenvolvidos e assim, muitos dos aspectos, desafios e soluções descritos eram próprios para estes tipos de países. Com o objetivo de abranger também os países em desenvolvimento, o CIB publicou, em 2001, a *Agenda 21 for Sustainable Construction for Development Countries*. Tais documentos apontam a construção sustentável como uma ferramenta que busca viabilizar empreendimentos que tenham a preocupação com o aproveitamento dos recursos, a eficiência energética, a conservação da água e a conservação da biodiversidade preocupando-se também com o bem-estar social.

Os princípios para a construção sustentável são apresentados por diversos autores, dentre eles, Licco (2006) apresenta seis princípios como fundamentais para a construção sustentável, sendo eles: otimização das potencialidades do local; otimização no uso de energia; proteção e conservação da água; utilização de produtos com menor impacto ambiental; garantia de boa qualidade do ar nos ambientes internos e otimização dos processos de operação e manutenção.

Com a difusão de empreendimentos baseados nos princípios de construção sustentável, surgiu a necessidade da criação de sistemas para avaliação de desempenho dessas edificações. Segundo Silva (2003), o grande impulso ao desenvolvimento desses sistemas surgiu a partir da constatação de que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão “verdes” eram de fato seus edifícios. Tais sistemas utilizam os princípios da construção sustentável distribuindo-os desde o planejamento inicial do edifício, seguido de sua construção, sua manutenção e seu funcionamento e, finalmente, a demolição. Planejamento inicial entende-se pela escolha do local, influências vizinhas e para a vizinhança e condicionantes naturais e de origem antrópica. As considerações durante a vida útil do edifício podem contemplar desempenho energético, conforto térmico, necessidade de manutenção, vida útil dos materiais e dispositivos. A demolição é levada em conta pela capacidade de degradação ou de reciclagem, por exemplo, dos materiais e equipamentos empregados (HILGENBERG, 2010).

Dentre os principais sistemas de avaliação estão o BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e o HQE (*Haute Qualité Environnementale*). O BREEAM foi criado no Reino Unido na década de 90 e foi o primeiro sistema de avaliação a ser desenvolvido. Contempla aspectos relacionados como a energia, o impacto ambiental, a saúde e a produtividade do empreendimento. O LEED foi desenvolvido pelo *U.S. Green Building Council* (USGBC), nos Estados Unidos, e estabelece uma série de critérios para a preservação do meio ambiente, bem como regras para a construção sustentável. Dentre todos os sistemas este é o mais reconhecido a nível mundial e que contempla desde 1998, sucessivas atualizações por parte dos seus membros. O HQE é o sistema de certificação francês e a sua estrutura de avaliação é dividida em gestão do empreendimento e qualidade ambiental. As suas categorias de avaliação são eco construção, gestão, conforto e saúde.

No Brasil, apesar de recentes, também existem sistemas de certificações para medir o grau de construção sustentável. A primeira certificação a contemplar o contexto das construções brasileiras foi o AQUA (Alta Qualidade Ambiental) que é uma adaptação do

HQE às especificidades do mercado de construção civil brasileiro. A outra certificação brasileira é o Selo Casa Azul lançado pela CAIXA. Esse selo foi lançado em 2010 e busca abranger a construção de habitações de interesse social as quais são financiadas pela CAIXA.

Embora atualmente com a crescente discussão sobre o tema da sustentabilidade no setor da construção civil, é possível verificar, como observado por Piccoli (2009), que apesar do grande interesse dos construtores sobre o tema, muitos dos mesmos ainda desconhecem algumas normas vigentes e os sistemas de avaliação ambiental existentes. Segundo o mesmo autor, como a adoção dos princípios da construção sustentável implica na adoção de inovações tecnológicas, alguns construtores apontam como fator inibidor o custo de tais inovações.

A adoção de tais princípios por parte dos construtores torna-se ainda mais difícil quando se trata de habitação de interesse social. Com o déficit habitacional de 5,8 milhões de residências (BRASIL – MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2012) tem crescido o número de empreendimentos de habitação de interesse social (HIS), principalmente por conta de benefícios concedidos pelo governo, como o Programa Minha Casa Minha Vida.

Os empreendimentos de Habitação de interesse social geralmente têm como características ser de grande porte e incluir a construção de infraestrutura (arruamento e instalações comunitárias, entre outros) e diversas unidades habitacionais repetitivas. O preço final das unidades residenciais é fixado pelo agente financiador (CAIXA) e os contratos não permitem alteração. Assim, a limitação de custo é um requisito de extrema importância aos empreendedores (KERN, 2005).

Sendo a CAIXA o principal órgão financiador de projetos de empreendimentos habitacionais no Brasil, esta tem um papel importante na disseminação da cultura da sustentabilidade entre as construtoras, através do Selo Casa Azul, assim como foi feito com as certificações de sistema de gestão da qualidade. Anteriormente, os selos de qualidade não eram exigidos para aprovação de financiamento pela CAIXA e, a partir da exigência da mesma destes selos para financiamento de projetos houve uma grande adesão por parte das construtoras.

O fato de o Selo Casa Azul ter o objetivo de atender também as HIS, incentivou esta pesquisa de modo a compará-lo com outras certificações ambientais. Trabalhos de diversos autores subsidiaram o desenvolvimento desta pesquisa, dentre esses trabalhos pode-se citar o trabalho de Santo (2010), desenvolvido em Portugal, que buscou analisar e comparar os sistemas de avaliação da construção sustentável para atingir o desenvolvimento sustentável no setor da construção civil daquele país. Lucas (2011), que também desenvolveu

seu trabalho em Portugal, propôs um sistema de certificação para aquele país. O sistema foi proposto a partir da comparação dos principais sistemas de avaliação e certificação da construção sustentável, ao nível nacional e internacional, com o objetivo de identificar os parâmetros mais determinantes em cada sistema.

No Brasil, Bueno (2011) fez também um estudo comparativo dos sistemas de avaliação da construção sustentável, porém seu objetivo era discutir as inadequações ao contexto brasileiro, enquanto que Patrício (2005) propôs, a partir da análise dos sistemas de avaliação existentes, um novo sistema de avaliação específico para a região do nordeste brasileiro. Essa última autora aplicou o novo sistema proposto por ela em um estudo de caso para validação do mesmo.

A pesquisa de Piccoli (2009) também colaborou no aprofundamento do tema proposto para o presente trabalho visto que este buscou analisar as principais alterações no processo de construção decorrentes da adesão a um sistema de certificação ambiental de edificações, com ênfase nos processos de projeto e produção. Em seus resultados, a referida autora apontou que os profissionais da Região do Vale dos Sinos desconhecem os sistemas de avaliação ambiental, ainda que demonstrem interesse no tema e apontou para o fato de que a implantação dos requisitos exigidos pelo método de certificação provoca mudanças substanciais nos processos de projeto e produção, além de exigir mudança cultural dos envolvidos. Silva *et al* (2001), por sua vez, evidenciaram a impossibilidade da mera importação de métodos de avaliação existentes a realidade brasileira e discutiram estratégias para desenvolver pesquisas nacionais no tema e aumentar o comprometimento das diversas esferas governamentais.

Ainda como colaboração tem-se o trabalho de Hilgenberg (2010) que avaliou as condições de aplicação do sistema de certificação AQUA como ferramenta para se construir um edifício sustentável no Brasil, assim como o artigo de Oliveira et al (2001) que também teve como estudo a certificação AQUA e analisou sua metodologia, seus critérios e a definição dos parâmetros para a gestão e monitoramento, estrutura e aplicabilidade deste selo.

Os trabalhos estudados permitiram verificar a falta de um estudo que focasse o Selo Casa Azul, talvez pelo fato de se tratar de uma certificação recente, já que esta foi lançada em 2010 pela CAIXA. Outro ponto pouco verificado nos trabalhos estudados foi a aplicação dos sistemas de certificações ambientais a empreendimentos de Habitação de Interesse Social - HIS. Trabalhos como o de Kuhn (2006) avaliaram empreendimentos de HIS, porém fizeram isso tendo como base um método de avaliação ambiental desenvolvido através da revisão bibliográfica de métodos existentes e consolidados de avaliação ambiental, nas cargas ambientais genericamente ocorrentes ao longo do ciclo de vida de uma edificação e

nos dados disponíveis no contexto nacional. Silva *et al* (2010) também analisaram empreendimentos de HIS, porém utilizaram o LEED como método de certificação ambiental.

Identificada então essa ausência de pesquisas focando tanto o Selo Casa Azul quanto a aplicação de certificações sustentáveis a empreendimentos de HIS, optou-se por empreender um estudo, partindo do seguinte problema de pesquisa: Quais as melhorias necessárias para melhor implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de HIS.

O conhecimento desses fatores inerentes a implantação do Selo Casa Azul em HIS é importante para auxiliar na disseminação do Selo entre construtoras que têm seus projetos financiados pela CAIXA. Além disso, pode-se pensar em melhorias em termos da modificação de requisitos do selo ou do processo de implantação. A seguir, são apresentados os pressupostos e objetivo da pesquisa.

1.2 Pressupostos

- a) Os empreendimentos de HIS tem um nível baixo de atendimento aos requisitos obrigatórios da certificação ambiental Selo Casa Azul.
- b) As empresas têm dificuldade no atendimento de alguns requisitos do Selo Casa Azul.
- c) Os empreendedores não têm conhecimento do Selo Casa Azul.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o uso do Selo Casa Azul em empreendimentos de Habitação de Interesse Social visando à identificação de melhorias à implantação do selo em empreendimentos desse tipo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar criticamente o Selo Casa Azul a partir da comparação com sistemas de avaliação de construção sustentável propondo, se necessário, a inserção de novos critérios.

- b) Avaliar o atendimento aos critérios de sustentabilidade propostos de projetos de empreendimentos de Habitação de Interesse Social financiados pela CAIXA.
- c) Levantar as facilidades e dificuldades de implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de Habitação de Interesse Social.

Como contribuição ao mercado, esta pesquisa busca disseminar do uso dos princípios da construção sustentável também em empreendimentos populares, visto que é nessa categoria na qual se encontra o maior déficit habitacional brasileiro. Como a CAIXA é o principal agente financiador de empreendimentos de HIS, é importante que a mesma promova a utilização do seu selo ao exigir a adesão do mesmo por parte das construtoras que encaminham projetos para financiamento. Assim, busca-se um maior conhecimento e uso dos princípios da construção sustentável por todos os agentes envolvidos no processo de construção.

É importante incentivar a melhoria contínua das exigências em relação à sustentabilidade, para que o que seja cobrado não se torne supérfluo, sem trazer reais benefícios à sociedade, ou então que as construtoras busquem atender somente os requisitos mínimos. Esta pesquisa tem como limitação o fato de ter analisado somente projetos do estado do Ceará. Sendo assim, não se sabe se os fatores inibidores e facilitadores são semelhantes aos de outros estados do Brasil.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos, incluindo a introdução e a conclusão. Na introdução é feita uma breve contextualização da construção sustentável e das certificações ambientais, assim como aborda alguns trabalhos realizados que estudaram sobre o tema em questão. Nesta seção também são definidos o problema de pesquisa, objetivos gerais e específicos e os pressupostos, nos quais está estruturada.

No capítulo dois é apresentada a revisão de literatura utilizada para embasar os conhecimentos acerca do tema, de maneira a se desenvolver a metodologia aplicada. Neste capítulo é abordado o conceito de rotulagem ambiental e suas normas, assim como é apresentado o conceito da análise do ciclo de vida, que é uma das principais ferramentas utilizadas para avaliação da sustentabilidade de produtos. Ainda neste capítulo discorre-se sobre a sustentabilidade na construção civil e são apresentados os principais sistemas de avaliação da construção sustentável.

O capítulo três está focado nos aspectos metodológicos e no delineamento da pesquisa. Este capítulo tem por finalidade apresentar todas as características determinantes da pesquisa, definindo a sua natureza, local de aplicação, classificação quanto aos fins e aos meios, amostra, participantes, análise de dados, dentre outras informações necessárias.

No capítulo quatro serão apresentados os resultados da comparação realizada entre os quatro sistemas de avaliação utilizados nesta pesquisa (BREEAM, LEED, AQUA e Selo Casa Azul). Ainda neste capítulo será apresentada uma análise crítica do Selo Casa Azul e a aplicação deste em projetos de HIS apresentados para financiamento na Caixa. Por último, esse capítulo apresentará o resultado das entrevistas realizadas com os agentes envolvidos no processo de certificação de um empreendimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta a revisão de literatura e tem por objetivo fornecer sustentação ao restante da pesquisa. A seção apresenta conceitos sobre rotulagem ambiental e suas normas, assim como é apresentado o conceito da análise do ciclo de vida, que é uma das principais ferramentas utilizadas para avaliação da sustentabilidade de produtos. Ainda neste capítulo discorre-se sobre a sustentabilidade na construção civil e são apresentados os principais sistemas de avaliação da construção sustentável.

2.1 Rotulagem Ambiental

Esta seção busca apresentar o conceito sobre rotulagem ambiental, assim como o surgimento da sua utilização. Para discorrer sobre este tema buscou-se apresentar o conceito de análise do ciclo de vida, que é uma ferramenta bastante utilizada nas rotulagens ambientais, e apresentar as normas que regem a rotulagem ambiental.

2.1.1 *Conceito e Surgimento*

As crescentes discussões sobre as questões ambientais e a responsabilidade que foi atribuída às empresas pela população fizeram com que muitas destas empresas passassem a adotar em suas estratégias ações que visam a minimizar o impacto de suas atividades produtivas sobre o meio ambiente. Segundo De Luca (1998, p.17), as organizações não podem visar somente o lucro, tendo outras responsabilidades com a sociedade como a “[...] preservação do meio ambiente, a criação e manutenção de empregos, a contribuição para a formação profissional, a qualidade dos bens e serviços [...]”. A responsabilidade empresarial em relação ao meio ambiente deixou de ser apenas uma postura diante das imposições para se transformar em atitudes voluntárias, superando as próprias expectativas da sociedade, passando assim a ser percebida além da questão ética, mas também como estratégia de diferenciação no mercado.

A partir dessa demanda da sociedade por produtos ecologicamente corretos, muitas empresas aproveitam para obter vantagens competitivas ao lançar no mercado produtos que apoiam a causa ambiental. Assim é possível notar a disseminação no mercado do conceito de *ecodesign*, que já é bastante utilizado por empresas que buscam inserir nos seus processos ferramentas de gestão ambiental que auxiliam na concepção de um modelo de produção que, além de economicamente viável, seja ambientalmente sustentável. Nesse

sentido, o *ecodesign* busca principalmente a “minimização dos impactos ambientais durante todo o ciclo de vida de um produto, sem comprometer, no entanto, outros critérios essenciais como desempenho, funcionalidade, estética, qualidade e custo” (GUELERE FILHO et al., 2008, p. 5).

No entanto, além de se produzir de forma sustentável, é necessário também que se comprove que o processo utilizado causa menos danos ao meio ambiente. Essa comprovação é uma garantia para o cliente e também pode ser utilizada pela empresa como ferramenta de marketing. Com o objetivo de informar a população de que seus produtos foram fabricados a partir de processos diferenciados e que, agridem menos o meio ambiente, as empresas iniciaram um processo de rotulação desses produtos, conhecida como rotulagem ambiental. Os rótulos ambientais são selos que visam a informar ao consumidor algumas características sobre o produto. Os rótulos ambientais costumam ser conhecidos também como “selo verde”, “selo ambiental” ou “rótulo ecológico” (GODOY E BIAZIN, 2001).

Segundo Kohlrausch (2003), os primeiros rótulos ambientais surgiram nos anos de 1940, em caráter obrigatório; tinham como objetivo informar os efeitos negativos de produtos como: pesticidas, raticidas e fungicidas. Aos poucos, a obrigatoriedade foi transferida para todos os produtos que possuíssem substâncias tóxicas controladas, em cujos rótulos deveria haver informações sobre a toxicidade do produto, bem como procedimentos no manuseio e armazenagem. Segundo Biazin (2002), a trajetória dos selos ambientais pode ser resumida em três momentos:

- a) Na década de 40, os primeiros selos que surgiram no mercado foram de iniciativa dos fabricantes e hoje são os selos predominantes numa variedade bem grande de produtos;
- b) Na década de 70, surgiram os programas de rotulagem que foram iniciativas dos governos ou da sociedade, através das ONGs. Estes programas demonstram maior confiabilidade devido ao fato de possuir um órgão certificador monitorando constantemente o produto certificado. O detalhe é o fato de cada país possuir seus próprios critérios, o que, muitas vezes, acaba criando barreiras de mercado; e
- c) Atualmente, os dois tipos de selos estão em plena proliferação pelo mundo, porém tornou-se parte integrante das preocupações da família de normas ISO 14000, que está direcionando os programas de rotulagem com o objetivo de harmonizar os requisitos e os demais aspectos relacionados aos mesmos.

Com a aceitação da rotulagem ambiental junto ao mercado consumidor e a propagação do movimento ambientalista, os fabricantes aproveitaram essa situação e passaram também a informar aspectos ambientais positivos atendidos pelos seus produtos. Porém, estas informações nem sempre geravam confiança ao consumidor, pois ele não tinha conhecimento suficiente para julgar o critério de escolha, e mesmo quando as informações eram verdadeiras, elas abrangiam apenas um aspecto do produto (PREUSSLER et al, 2006).

Deste modo, a ABNT ISO 14020 (2002 p. 1-2) explicita que:

Rótulos e declarações ambientais fornecem informações sobre um produto ou serviço em termos de suas características ambientais gerais, ou de um ou mais aspectos ambientais específicos. [...] pode aparecer sob forma de um texto, um símbolo ou elemento gráfico no rótulo de um produto ou numa embalagem, na literatura sobre o produto, em boletins técnicos, em propaganda ou publicidade, entre outras coisas. [...] A meta geral dos rótulos e declarações ambientais é [...] promover a demanda e fornecimento dos produtos e serviços que causem menor impacto ambiental, estimulando assim, o potencial para uma melhoria ambiental contínua, ditada pelo mercado.

Com a proliferação de vários tipos de rótulos no mercado, a rotulagem ambiental acabou sendo tratada por diversas nomenclaturas diferentes. Sendo assim, Godoy e Biazin (2001) consideram importante a diferenciação entre os selos ambientais, a qual pode ser vista no quadro 1.

Quadro 1 - Diferenciação de selos ambientais

Selo Verde	Nome genérico para qualquer programa que verifica a proteção do meio ambiente ou adoção de mecanismos limpos de produção.
Certificação Ambiental	Resultado de um programa que a empresa passa, como o ISO 14.001. Ele gera mudanças políticas e de gestão em relação ao meio ambiente. Após uma auditoria é concedido o certificado com sua data de validade. Para que ele seja renovado é preciso ocorrer uma nova auditoria.
Rótulos de Fabricante	Partem da iniciativa do fabricante. Evidenciam atributos como: reciclável, retomável, biodegradável, dentre outros. A sua adoção é polêmica, pois, nem sempre os fabricantes são éticos nas informações prestadas.
Rótulos de Terceira Parte	Programas de rotulagem ambiental implementado por órgãos independentes do fabricante.
Rótulos Mandatários	São de caráter obrigatório e podem ser divididos em: informativos (apresentam informações técnicas como o consumo de água de uma determinada lavadora em relação aos quilos de roupa); alertas ou avisos de risco (trazem informações relativas aos danos ambientais ou à saúde, um exemplo é a estampa de caveira nos defensivos agrícolas).
Rótulos Voluntários	São voluntários e independentes, pois são aplicados por terceiros a quem se disponha integrar determinado sistema. Por exemplo: o selo de qualidade ambiental ABNT.

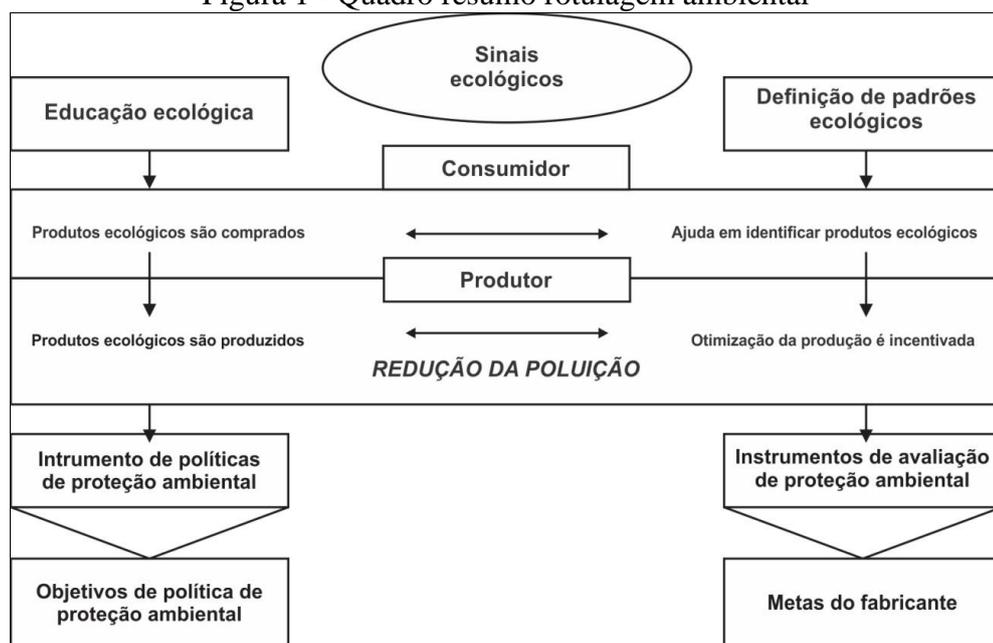
Fonte: GODOY *et al* (2001).

Em 1978, o governo alemão criou o primeiro programa de rotulagem ambiental, o Blue Angel. Vários países seguiram o caminho do governo da Alemanha - alguns por iniciativa dos governos, outros pela própria sociedade, por meio de ONGs (TAMASHIRO,

2012). Isto gerou alguns problemas, como por exemplo, o protecionismo de alguns países às suas indústrias através da exigência de rótulos ambientais como requisito para que produtos de outros países pudessem entrar no mercado. A proliferação dos rótulos ambientais em diversos países acabou gerando certa confusão que demandou a definição de normas e diretrizes para a rotulagem ambiental. Assim, o mercado sentiu a necessidade de que entidades independentes averiguassem as características dos produtos e os rótulos e declarações ambientais que neles estavam contidos com o intuito de assegurar e reforçar a transparência, imparcialidade e a credibilidade da rotulagem ambiental (PREUSSLER et al, 2006).

A rotulagem ambiental significa um avanço nos padrões éticos de sobrevivência humana por estimular, primeiro, os fabricantes a adotarem mecanismos limpos de produção e, segundo, para os consumidores mudarem a sua postura perante aos problemas ambientais (CAMPANHOL, ANDRADE, ALVES, 2003). Ruževičius e Waginger (2007) confirmam isso através do que é indicado na Figura 1, onde o objetivo essencial da rotulagem ecológica é o de proteger o ambiente, incentivando a procura e oferta de produtos que apresentam menor impacto ambiental. A Figura 1 mostra que, a partir da educação ecológica, os consumidores irão a busca de produtos com menor impacto ambiental. Os produtos ecológicos poderão ser identificados a partir da definição dos padrões ecológicos. A partir dessa demanda criada pelos consumidores, o produtor será obrigado a produzir de forma que agrida menos o meio ambiente e para isso terá metas baseadas em instrumentos de avaliação de proteção ambiental.

Figura 1 - Quadro resumo rotulagem ambiental



Fonte: Ruževičius e Waginger (2007)

Segundo Corrêa (1998), os governos estão utilizando-se dos programas de rotulagem ambiental para incentivar mudanças nos padrões de produção e consumo. Os mesmos estimulam o setor produtivo a mudar seus processos, substituir materiais, reduzir o uso de energia, água e outros recursos naturais, minimizar, assim, o uso de substâncias tóxicas, poluição e descarte, entre outros.

Kern et al. (2001) reportam que as políticas de inovação ambiental, centradas nas chamadas ‘eco-etiquetas’ ou “selos verdes”, bem como os programas de certificação têm-se tornado muito importantes não somente nos países da OCDE, mas também nos países em desenvolvimento. A autorregulação que está por trás dos *Eco-labels* tem o papel de administrar questões relacionadas com os direitos trabalhistas, os direitos humanos, corrupção e o meio ambiente (SCHEPERS, 2010). Rashid, Jusoff, Kassim (2009) entendem que a crescente pressão por produtos certificados, por sua vez, têm forçado a inovação e o desenvolvimento da rotulagem ambiental, de sistemas de gestão ambiental até mesmo de empresas que não estão diretamente relacionadas com o processo de produção, como bancos, instituições de ensino, repartições públicas etc. Isso também se deve ao fato de que através da pressão de ONGs e campanhas informativas, os consumidores do mercado interno vêm exigindo uma postura de credibilidade das informações prestadas pelas empresas, ficando mais atento às questões ambientais e à adoção de selos ambientais (CAMPANHOL, ANDRADE, ALVES, 2003).

Com o crescente nível de exigência da sociedade, alguns fabricantes passaram a declarar informações incertas em seus rótulos, causando um uso indevido dos termos “reciclável”, “biodegradável”, “sem CFC”, e “protege a natureza”, e com isso reafirmando a necessidade de uma padronização com relação às informações e termos utilizados, tanto regional como transnacionalmente. Há uma crítica geral a respeito do elevado número de rótulos ambientais existentes no mercado, o que leva a questionamentos sobre a própria concessão desses rótulos e sua aceitação no mercado. Conseqüentemente, se questiona se estas rotulagens traduzem os reais interesses da sociedade quanto às questões ambientais. Observa-se, não só processos de rotulagem conduzidos por entidades certificadoras, mas também uma proliferação de auto-rotulagens pelas empresas, muitas vezes priorizando interesses diretamente ligados a melhorar o seu desempenho comercial.

De acordo com Dias (2007), são considerados produtos verdes aqueles que podem ser produzidos com base em bens reciclados; que podem ser reutilizados; que economizam água e energia; com embalagens ambientalmente responsáveis; produtos orgânicos; produtos certificados; entre outros. Para esse mesmo autor, esses produtos devem cumprir as mesmas

funções dos produtos equivalentes, mas causando o menor dano possível ao meio ambiente ao longo do seu ciclo de vida: desde a produção, consumo até o descarte. Preussler et al (2006) apontam para o fato de que os produtos que apresentam selos ou rótulos ambientais apenas amenizam os impactos ao meio ambiente, eles não garantem a total ausência de danos à natureza. Por isso, o termo “ecologicamente correto” contido em muitos produtos está passando uma informação incorreta, não condizente com a realidade, pois dificilmente um produto será isento de impactos ambientais em todo o seu ciclo de vida produtivo. Significa que os produtos verdes não podem ser analisados apenas na ótica dos resultados finais do processo de produção, mas também sob a luz de toda a cadeia produtiva.

Devido a isso, dentre as ferramentas utilizadas pelos fabricantes para a rotulação ambiental, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) pode ser considerada uma das mais apropriadas, pois busca soluções para problemas ambientais globais, uma vez que inclui todas as etapas do ciclo de vida de um produto ou processo, desde a extração e processamento de matérias-primas, fabricação e embalagem, transporte e distribuição, uso e reemprego, reciclagem ou reutilização até a disposição final.

2.1.2 Análise do Ciclo de Vida

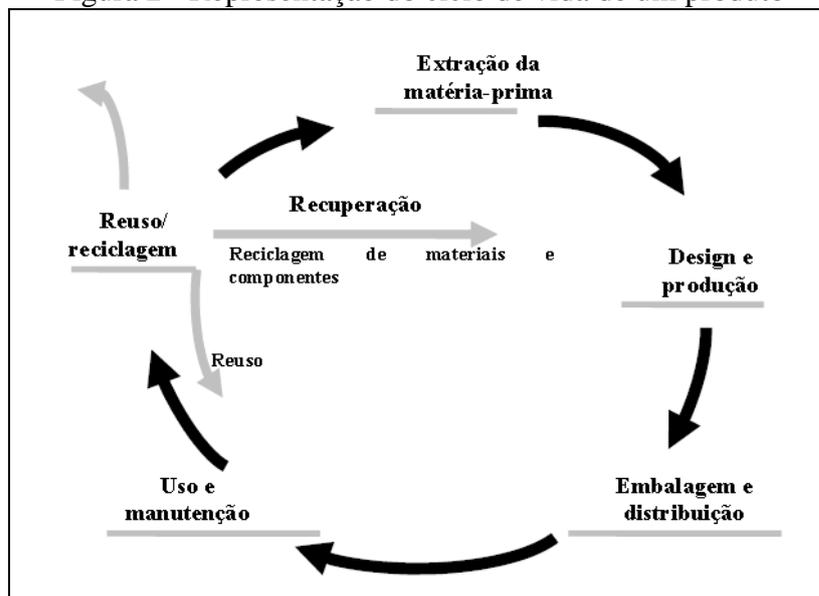
A ACV surgiu da necessidade de se estabelecer uma metodologia que facilitasse a análise e os impactos ambientais entre as atividades de uma empresa, incluindo seus produtos e processos. A partir dessa metodologia, pode-se verificar que a prevenção à poluição se torna mais racional, econômica e efetiva do que uma ação na direção dos efeitos gerados. Um dos objetivos da ACV é estabelecer uma sistemática confiável e que possa ser reproduzida a fim de possibilitar a decisão entre várias atividades, aquela que terá menor impacto ambiental (HINZ; VALENTINA; FRANCO, 2007).

Os primeiros estudos de ACV no mundo foram realizados pela Coca-Cola em 1969, pelo *Midwest Research Institut* (MRI) nos EUA, com o objetivo de analisar diferentes tipos de embalagens para refrigerantes e qual apresentava índices menores de emissões (LIMA, 2007). Outras empresas de diversos países também fizeram estudos sobre seus produtos fazendo o uso de diferentes métodos e sem uma estrutura teórica comum, porém tais estudos eram executados em particular pelas companhias, não sendo disponibilizado para o público geral. Ainda segundo Lima (2007), a Sociedade Internacional para a Química e Toxicologia Ambiental (SETAC) foi uma das fomentadoras da metodologia de ACV, promovendo diversos *workshops* na década de 90 com representantes da comunidade internacional com o objetivo de desenvolver um consenso sobre a metodologia de ACV.

Como resultado desses *workshops* foi publicado, em 1993, o primeiro guia sobre aspectos metodológicos de ACV, denominado Código de Prática, que culminou na elaboração da norma ISO 14040, que padroniza a metodologia da ACV. A norma NBR ISO 14040 (2006) padronizou e estabeleceu internacionalmente a definição para Avaliação do Ciclo de Vida, como sendo: a compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida, desde a aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais à disposição final.

Segundo Rebitzer (2004), para se atingir o desenvolvimento sustentável necessita-se de métodos e ferramentas que ajudem a quantificar e comparar os impactos ambientais dos bens (produtos) e serviços para a sociedade. Todo produto tem uma “vida” que começa com o seu planejamento e a extração dos recursos naturais que vão possibilitar a sua existência. A sua produção e o seu uso/consumo são as fases seguintes, e, finalmente, o produto passa pelas atividades do fim de sua “vida” (coleta/separação, reuso, reciclagem, disposição dos resíduos). A ACV, em síntese, é uma ferramenta da gestão ambiental que identifica os aspectos ambientais e avalia os impactos ambientais associados aos produtos, durante todo o seu ciclo de vida, em outras palavras, “do berço ao túmulo” (da expressão em inglês *from cradle to grave*). O ciclo de vida inicia-se quando todos os recursos requeridos (sejam eles materiais ou energéticos) para a manufatura de determinado produto são extraídos da natureza e finaliza-se após o cumprimento da função pelo produto, retornando ao meio ambiente (GALDIANO, 2006). A Figura 2 apresenta um esquema simplificado do conceito de ciclo de vida dos produtos.

Figura 2 - Representação do ciclo de vida de um produto



Fonte: SONNEMANN et al (2005)

Galdiano (2006) ressalta que a eficiência e confiança depositada na ACV, como uma ferramenta de destaque dentre as outras ferramentas da gestão ambiental, pode ser comprovada por sua rápida expansão por todos os setores de serviços industriais (da agricultura aos produtos manufaturados, dos combustíveis primários aos estratégicos sistemas energéticos), envolvendo uma grande diversidade de aplicações, como em decisões de investimentos, planejamento estratégico, *ecodesign*, marketing etc. Segundo o mesmo autor, a ACV é uma ferramenta poderosa que pode auxiliar na formulação de legislações ambientais, na comparação e melhorias de produtos e de alguma forma permitir com que consumidores realizem escolhas mais informadas.

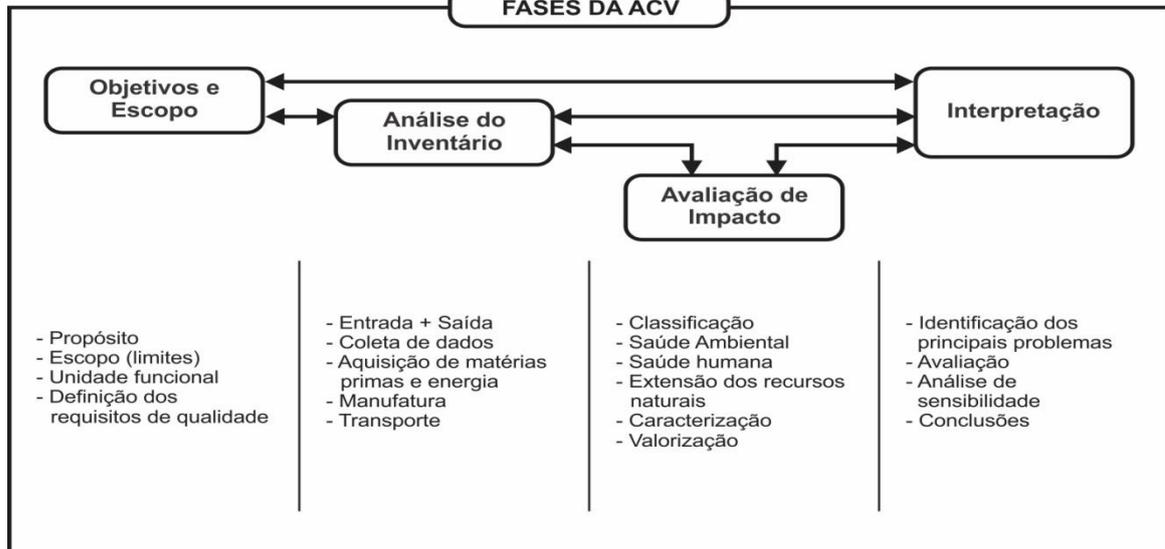
A ACV tem, portanto, a capacidade de revelar as diversas interfaces que um produto tem com outros, e isso frequentemente não é notado pelo consumidor e, em alguns casos, nem mesmo pelo fabricante. Isso se deve porque a maioria das empresas é responsável diretamente por pequena parte do ciclo de vida de seus produtos. No entanto, a responsabilidade do fabricante tem sido estendida, abrangendo não somente as operações de manufatura do produto, mas também a sua destinação pós-consumo.

Segundo a norma NBR ISO 14040 (2006), a ACV está dividida em 4 fases que podem ser visualizadas na Figura 3. Tais fases são descritas por Chehebe (1998):

- a) Definição dos objetivos e escopo de trabalho – Os objetivos devem ser claramente definidos e consistentes com a aplicação pretendida. A sua definição deve incluir, de forma clara, os propósitos pretendidos e conter todos os aspectos considerados relevantes para direcionar as ações que deverão ser realizadas.
- b) Análise de inventário – É a fase de coleta e quantificação de todas as variáveis (matéria-prima, energia, transporte, emissões atmosféricas, efluentes líquidos, resíduos sólidos etc.) relacionadas com a análise de vida de um produto ou processo. A condução do inventário é um processo interativo. A sequência de eventos envolve a checagem de procedimentos de forma a assegurar que os requisitos de qualidade estabelecidos na primeira fase sejam obedecidos.
- c) Avaliação de impacto – Representa o entendimento e a avaliação da significância de impactos ambientais potenciais, usando os resultados da análise de inventário.
- d) Interpretação – Consiste na identificação e análise dos resultados obtidos nas fases de inventário e/ou avaliação de impacto de acordo com o objetivo e o

escopo previamente definidos pelo estudo. Os resultados desta fase podem tomar a forma de conclusões e recomendações aos tomadores de decisão (CHEHEBE, 1998).

Figura 3 - Fases da ACV



Fonte: CHEHEBE, 1998.

Sendo assim, Hinz, Valentina e Franco (2007) consideram que a ACV encoraja as indústrias a sistematicamente considerar as questões ambientais associadas aos sistemas de produção, pois através dela, a empresa conseguirá trabalhar com objetividade suas questões ambientais através de um ciclo industrial ecológico considerando:

- a) a quantidade de recursos naturais renováveis que são utilizados em relação a capacidades destes em se regenerarem;
- b) a utilização de forma racional dos recursos não-renováveis a fim de minimizar ou otimizar esta utilização;
- c) o desenvolvimento de novos produtos e processos de forma que gerem menos impactos ambientais; e
- d) a reutilização ou reciclagem dos mesmos, incluindo uma disposição final segura dos resíduos industriais inevitáveis, assim como do próprio produto após o uso.

Apesar de ser a ferramenta mais completa para a análise dos impactos ambientais de uma empresa ou produto, a ACV apresenta alguns pontos críticos que dificultam a sua implantação. Hinz, Valentina e Franco (2007) apontaram como peculiaridades dessa ferramenta a importância da definição clara e objetiva do escopo e dos objetivos do estudo, pois, caso contrário, o estudo pode se tornar complexo o suficiente tornando-o inviável. Outro

ponto a se destacar é a quantidade de dados necessários e a confiabilidade dos mesmos, pois envolvem toda a cadeia produtiva, extrapolando os limites da organização em si e engloba informações oriundas de fornecedores e clientes, que nem sempre disponibilizam estes dados. E, por último, os autores apontam como outra dificuldade a etapa da avaliação de impacto em que é realizada a classificação, caracterização e valoração dos dados coletados anteriormente. A interpretação dos dados também pode ser outra fonte de dificuldades, pois se faz necessária a análise e interpretação dos resultados obtidos, assim como dos critérios utilizados para o estudo.

2.1.3 Normas de Rotulagem Ambiental

As normas de rotulagem ambiental, assim como as normas de ACV, são oriundas da série ISO 14000 de gestão ambiental. A série ISO 14000 é produto da criação do grupo de assessoria *Strategic Advisory Group on the Environment (SAGE)* que tinha como objetivo estudar as questões decorrentes da diversidade crescente de normas ambientais e seus impactos sobre o comércio internacional. A partir desse grupo, a ISO reuniu diversos profissionais e criou um comitê, intitulado Comitê Técnico TC 207, que teve como objetivo desenvolver normas sobre gestão ambiental (série 14000). Em 1996, foram criadas por esse comitê as primeiras normas sobre gestão ambiental que se somam a outras normas criadas pelo mesmo comitê para tratar de vários tópicos da gestão ambiental. Desde seu surgimento, a série ISO 14000 procurou afinidades com a série da Gestão da Qualidade, ficando clara a conexão necessária entre os conceitos de qualidade e meio ambiente (KOHLRASCH, 2003). De acordo com a ABNT (2004), um sistema da gestão ambiental é parte do sistema de gestão de uma organização utilizado para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais.

Uma característica das normas ISO 14000 é que elas se referem ao processo e não ao desempenho, ou seja, buscam estabelecer um sistema que alcance internamente o estabelecimento de políticas, objetivos e alvos. Outro aspecto da série ISO 14000 é que, de todas as normas desta família, a única formulada para certificação junto a terceiros é a ISO 14001 (KOHLRASCH, 2003). A série ISO 14000 contempla dois grandes blocos:

- a) Avaliação da Organização: compreende o Sistema de Gestão Ambiental e está subdividido em Avaliação do Desempenho Ambiental e a Auditoria Ambiental; e

- b) Avaliação de Produtos e Processos que abrange a Avaliação do Ciclo de Vida do Produto e está subdividido em Aspectos Ambientais em Normas de Produtos e a Rotulagem Ambiental.

Todas as normas da gestão têm como base o ciclo PDCA, criado na década de 1930 por Walter A. Stewart para efeito da gestão da qualidade, e que passou a ser utilizado para outros propósitos, tornando-se uma espécie de modelo padrão de gestão para implementar qualquer melhoria de modo sistemático e contínuo. As normas citadas são autônomas, podendo ser implementadas de modo isolado (ABRE, 2008).

Para o desenvolvimento desta pesquisa focou-se no estudo da norma 14020, de selos e declarações ambientais. No Brasil, os padrões da ISO estão sendo adequados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Portanto, as normas de rotulagem ambiental orientam todas as declarações ambientais ou símbolos apostos nos produtos, incluindo também orientações para os programas de Selo Verde. No Quadro 2, encontra-se um resumo da série 14020 sobre selos e declarações ambientais.

Quadro 2 - Normas de rotulagem ambiental

NORMA	DESCRIÇÃO
ISO 14020	Contém princípios básicos, aplicáveis a todos os tipos de rotulagem ambiental, recomenda que, sempre que apropriado, seja levada em consideração a Análise de Ciclo de Vida-ACV.
ISO 14021 Rotulagem Ambiental Tipo II	Trata das auto declarações das organizações que podem descrever apenas um aspecto ambiental do seu produto não obrigando à realização de uma ACV, reduzindo assim, os custos para atender de uma forma rápida às demandas do marketing.
ISO 14024 Rotulagem Ambiental Tipo I	Recomenda que estes programas sejam desenvolvidos levando-se em consideração a ACV para a definição dos “critérios” de avaliação do produto e seus valores limites. Isso quer dizer que deve haver múltiplos critérios identificados e padronizados, pelo menos os mais relevantes, nas fases do ciclo de vida, facilitando a avaliação e reduzindo os custos de certificação.
Relatório Técnico TR/ISO 14025 Rotulagem Ambiental Tipo III	Princípios e procedimentos orientam os programas de rotulagem que pretendem padronizar o Ciclo de Vida e certificar o padrão do Ciclo de Vida, ou seja, garantindo que os valores dos impactos informados são corretos, sem definir valores limites.

Fonte: Preussler *et al* (2006)

A norma ISO 14020 (2002) define, por sua vez, nove princípios que devem ser a base de todos os tipos de atividades de rotulagem ambiental:

- a) Os rótulos e declarações ambientais devem ser precisos, verificáveis, relevantes e não enganosos;

- b) Os procedimentos e requisitos criados, tanto para rótulos, como declarações, não devem criar obstáculos/barreiras ao comércio internacional;
- c) Tanto rótulos, como declarações, devem ser baseados em metodologia científica, com fundamentação que dê suporte às afirmações e que produza resultados precisos e reproduzíveis;
- d) Todas as partes interessadas devem ter acesso sempre que solicitarem a toda a informação referente aos procedimentos, metodologias e quaisquer critérios que dêem suporte aos rótulos e declarações ambientais;
- e) Para que seja desenvolvido um rótulo ou declaração ambiental, será preciso que se considere todos os aspectos relevantes do ciclo de vida do produto;
- f) Tanto os rótulos, como as declarações ambientais não devem inibir inovações que mantenham ou tenham potencial de melhorar o desempenho ambiental;
- g) Os requisitos administrativos ou demandas de informações relacionadas a rótulos e declarações ambientais devem ser limitados àqueles necessários para estabelecer a conformidade com os critérios e normas aplicáveis dos rótulos e declarações ambientais;
- h) Convém que o processo de desenvolvimento de rótulos e declarações ambientais inclua uma consulta participativa e aberta às partes interessadas. Convém que sejam feitos esforços razoáveis para chegar a um consenso no decorrer do processo; e
- i) As informações sobre aspectos ambientais dos produtos e serviços relevantes a um rótulo ou declaração ambiental devem ser disponibilizadas aos compradores e potenciais compradores junto à parte que concede o rótulo ou declaração ambiental.

A norma ISO 14021 de Rotulagem Ambiental Tipo II aborda programas que são classificados como de 1ª parte, ou seja, trata-se de reivindicações baseadas em auto declaração ambiental produzida pelo próprio fabricante do produto. Segundo Kohlrausch (2003), este tipo de rotulagem informa sobre uma ou mais características do produto em particular. As declarações podem ser feitas tanto por fabricantes, importadores, distribuidores, varejistas ou por qualquer cidadão que tenha a probabilidade de se beneficiar das autodeclarações. Tibor e Feldman (1996, p.214) apontam dois objetivos para os rótulos de 1ª parte:

- a) Estabelecer diretrizes gerais no tocante a reivindicações ambientais em relação ao fornecimento de bens e serviços;

- b) Definir e fornecer regras para o uso de termos específicos utilizados em reivindicações ambientais.

Os rótulos de 1ª parte são divididos em reivindicações e relativos a uma causa ambiental. Como exemplos de reivindicações comumente utilizadas no Brasil tem-se: “reciclado”, “não contém CFC”, “não contém cloro”, “economiza água”, “economiza energia” e “produto amigo do meio ambiente”. Kohlrausch (2003) coloca a rotulagem de primeira parte como a que mais gera polêmica, devido ao fato de partirem do próprio fabricante. Tais fabricantes podem omitir ou até mesmo enganar o consumidor com informações errôneas ou incompletas. Já os rótulos relativos a uma causa ambiental são aqueles que não comprovam necessariamente um ganho ambiental do produto, mas uma contribuição indireta a causa ambiental, quando parte do lucro da venda é destinada a propósitos conservacionistas ou de recuperação (NEUENFELD *et al*, 2006).

A norma ISO 14024 de Rotulagem Ambiental Tipo I aborda programas que são classificados como de 3ª parte, ou seja, quando entidades independentes, baseadas em critérios ambientais ou normas, concedem a utilização de rótulos aos produtos. Para que o produto tenha direito a esse tipo de rótulo ele é avaliado em todo o seu ciclo de vida, desde a produção até sua eliminação. Esse tipo de rotulagem é baseado em múltiplos critérios, por isso diz-se que ele é multicriterioso e tem como objetivo identificar produtos que causem menos impacto ao meio ambiente que similares na mesma categoria de produtos existentes no mercado (KOHLRASCH, 2003).

A maioria dos programas de selo verde de critérios múltiplos, formulados a partir da análise do ciclo de vida do produto foram criados e são administrados por órgãos governamentais. As características comuns a todos os programas de rotulagem ambiental de 3ª parte são: caráter voluntário; administração por órgãos governamentais ou entidades sem interesses comerciais, com a participação e apoio do governo; decisões sobre seleção de categorias e formulação de critérios correspondentes tomadas por conselho independente, com representação dos diversos grupos de interesse; logotipo como marca registrada; determinação de critérios com base em análise de ciclo de vida do produto; aceitação de candidaturas de produtos estrangeiros: critérios traduzidos por índices quantitativos; e reavaliação periódica das categorias e critérios para levar em consideração desenvolvimentos tecnológicos. Muitos programas estabelecem ainda limites no número de selos a serem conferidos em cada categoria, por percentual de mercado, de modo a encorajar o desenvolvimento de produtos de menor impacto ambiental (CORRÊA, 1998).

Os rótulos de 3ª parte podem ser voluntários, quando o interessado na venda busca a diferenciação de seus produtos através da rotulagem, ou podem ainda ser mandatários, quando o fabricante é obrigado a prestar informações ao consumidor (NEUENFELD *et al*, 2006). Kohlrash (2003) citou em sua pesquisa alguns exemplos de programas governamentais de rotulagem ambiental, sendo eles: *Blau Angel* – Alemanha, *Environmental Choice Program* – Canadá; *Ecolabel* – União Européia; *Green Seal* – Estados Unidos; ABNT - Qualidade Ambiental – Brasil. Este último é um selo representante da ISO no Brasil. Este selo da ABNT tem como objetivo certificar os produtos disponíveis no mercado, considerando seu ciclo de vida e dinamizar a criação de novos programas de certificação ambiental de produtos no qual seja necessário. A ABNT também busca seguir os padrões internacionais de certificação, procurando ser um padrão de referência como o “rótulo ecológico brasileiro” (ABNT, 2009).

O programa ABNT – Qualidade Ambiental possui dez famílias de produtos selecionados para certificação: papel e celulose, couro e calçados, eletrodomésticos, aerossóis sem CFC, baterias automotivas, detergentes biodegradáveis, lâmpadas, móveis de madeira, embalagens, cosméticos e produtos de higiene pessoal.

A norma ISO 14025 de Rotulagem Ambiental Tipo III lista critérios de impactos ambientais para produtos através do seu ciclo de vida. São semelhantes aos selos de produtos alimentícios que detalham seu teor de gordura, açúcar ou vitaminas. São classificados como de 2ª parte, pois as categorias de informação podem ser estabelecidas pelo setor industrial ou por organismos independentes. O que diferencia esse tipo de selo é que os mesmos não tem padronização para alcançar, os usuários mesmos avaliam o nível de impacto ambiental dos produtos baseados em dados quantitativos obtidos pela ACV.

2.2 Sustentabilidade na Construção Civil

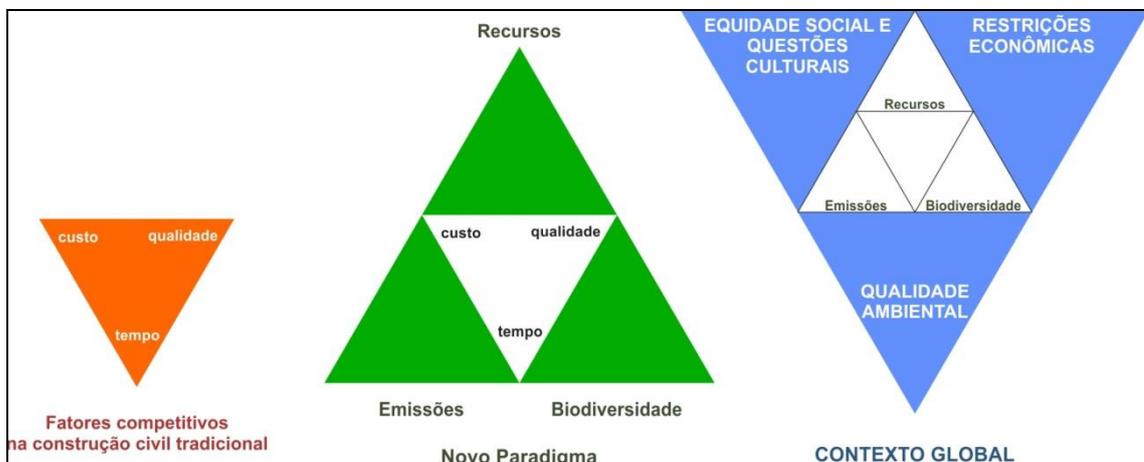
2.2.1 Conceitos e Princípios da Construção Sustentável

O crescimento acelerado ocorrido nos últimos anos na indústria da construção civil tem feito com que muitas construtoras busquem implantar mudanças, tanto em relação aos seus modelos de gestão, quanto em relação a processos construtivos. Essas mudanças ocorrem em função do aumento da competição entre as empresas, o crescente nível de exigência por parte dos clientes, a introdução de inovações tecnológicas e a demanda crescente por melhoria das condições de trabalho. Uma exigência que vem crescendo na sociedade é a preocupação com os impactos ambientais dos produtos. A indústria da

construção civil é uma grande geradora de resíduos e consumidora de recursos naturais. Apesar dos impactos causados, é de importante participação na economia do país e na inter-relação com a sociedade (TORGAL E JALALI, 2007).

Em novembro de 1994 que aconteceu a Primeira Conferência Mundial sobre Construção Sustentável (*First World Conference for Sustainable Construction*) na Flórida, onde o futuro da construção, no contexto da sustentabilidade, foi discutido. Tradicionalmente, uma construção só era competitiva se conseguisse equacionar o trinômio qualidade – custos – prazos. Esses eram os fatores competitivos na construção civil tradicional. Porém, com a introdução das preocupações ambientais surgiu um novo paradigma e o conceito de qualidade na construção passou a abranger também os aspectos relacionados com o meio ambiente, inserindo fatores como os recursos utilizados, as emissões feitas por essa indústria e a biodiversidade. Tal evolução pode ser vista na Figura 4 e culminou no surgimento de um conceito de qualidade no contexto global, o qual as preocupações vão além das causas ambientais e contemplam também os aspectos sociais e econômicos como a equidade social e questões culturais, restrições econômicas e a qualidade ambiental.

Figura 4 - A nova abordagem da qualidade na construção em um contexto global.



Fonte: CIB (2000).

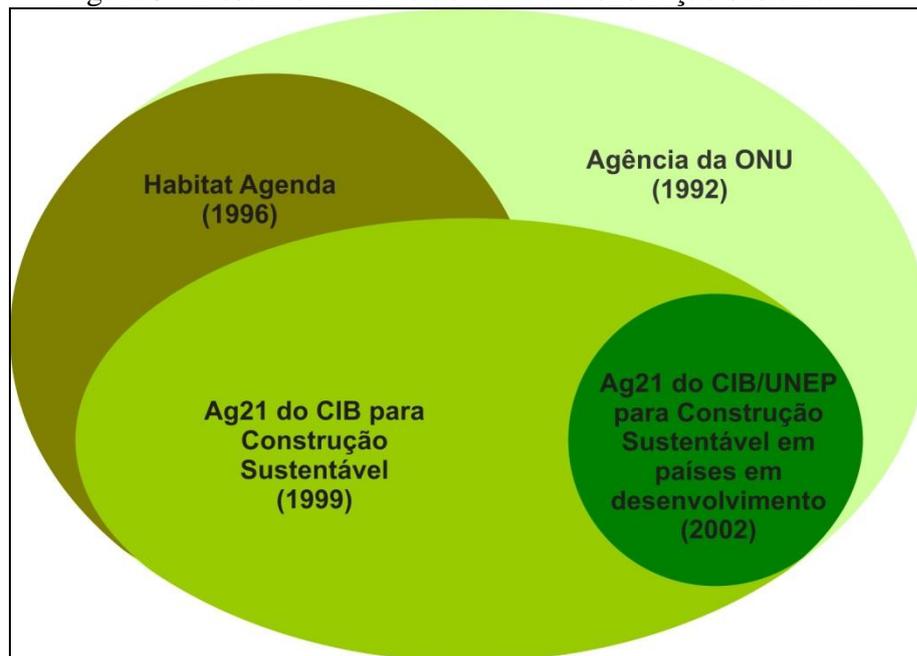
O conceito de construção sustentável vem para minimizar os impactos causados pelo setor da construção civil, pois refere-se à aplicação da sustentabilidade às atividades construtivas, sendo definida como a criação e responsabilidade de gestão do ambiente construído, baseado nos princípios ecológicos e no uso eficiente de recursos (PINHEIRO, 2003). Como resultado da Agenda 21, produto da Eco-92, evento desenvolvido pela ONU, a preocupação com a questão ambiental passou a ser levantada nos mais diferentes setores da sociedade, inclusive no setor da construção. A partir disso, houve várias contribuições para o desenvolvimento do tema da construção sustentável, onde cada programa lançado auxiliava

no surgimento de outros com uma preocupação mais específica, como mostra a Figura 5. Tais ferramentas são:

- a) A Agenda Habitat II, assinada na Conferência das Nações Unidas em Istambul em 1996;
- b) A publicação pela *International Council for Building Research Studies and Documentation* (CIB) da *Agenda 21 for Sustainable Construction*. Neste relatório, foram detalhados os conceitos, aspectos e desafios apresentados pelo chamado desenvolvimento sustentável para a Construção Civil, porém, como observado por Jonh, Silva e Agopyan (2001), a maior parte das contribuições desta publicação veio de países desenvolvidos e assim muitos dos aspectos, desafios e soluções descritos eram próprios de países desenvolvidos.

E ainda a *Agenda 21 for Sustainable Construction for development countries* publicada em 2002 pela CIB.

Figura 5 - Desenvolvimento do tema da construção sustentável.



Fonte: Silva (2003).

Segundo a Agenda 21 para construções sustentáveis (CIB, 2000), as principais questões e desafios da construção sustentável são as seguintes:

- a) Gestão e Organização: esse é o aspecto chave da construção sustentável, pois deve ser engajado não somente questões técnicas, mas também assuntos da ordem social, legal, econômica e política.
- b) Problemas de produto e construção: tal questão envolve como otimizar as características das construções e produtos com o intuito de melhorar a

performance sustentável levando em consideração fatores como clima, cultura, tradição das construções e o estado do desenvolvimento industrial.

- c) Consumo de recursos: envolvem medidas de poupar energia, programas de reuso e o transporte deve ser uma questão fortemente ligada ao consumo de energia. Redução no uso de recursos minerais e aumento do uso de materiais reciclados e renováveis.
- d) Impacto da construção no desenvolvimento sustentável: são de extrema importância no que diz respeito a necessidade de criar um ambiente construído que é sustentável para as gerações futuras.
- e) Cargas ambientais: abrange todos os resíduos da indústria da construção que estão ligados com a produção, operação e a desativação das construções.
- f) Objetivos sociais, culturais e econômicos: aborda o fato de que a indústria da construção é um grande contribuinte para o desenvolvimento socioeconômico nos países. Assim, as construções sustentáveis podem prover a redução da pobreza, criar um ambiente saudável e seguro, entre outros benefícios como a criação de empregos.

Conforme Patzlaf (2009), os aspectos de sustentabilidade estão relacionados a características locais de desenvolvimento econômico, social e ambiental, sendo difícil avaliar o grau de sustentabilidade. Porém, Licco (2006) apresenta seis princípios como fundamentais para a construção sustentável, sendo eles:

- a) Otimização das potencialidades do local: a escolha do local a ser construído deve levar em consideração pontos importantes como o acesso a meio de transportes, condições ambientais locais, vias de acesso etc. Deve ainda ser considerada a possibilidade de reuso ou reabilitação de construções existentes;
- b) Otimização no uso de energia: é necessário estudo a fim de buscar meios para reduzir cargas de energia e aumentar a eficiência da aplicação desta;
- c) Proteção e conservação da água: deve-se tomar cuidado com os córregos para impedir lançamento de poluentes e ainda viabilizar o aproveitamento de água das chuvas utilizando-as para irrigação de áreas vegetadas e outros serviços. E utilizar de forma eficiente a água tratada reusando-a quando viável;
- d) Utilização de produtos com menor impacto ambiental: sempre que possível, utilizar materiais de matriz renovável, assim como dar preferência a materiais reciclados em relação aos materiais virgens. Outro aspecto importante é com

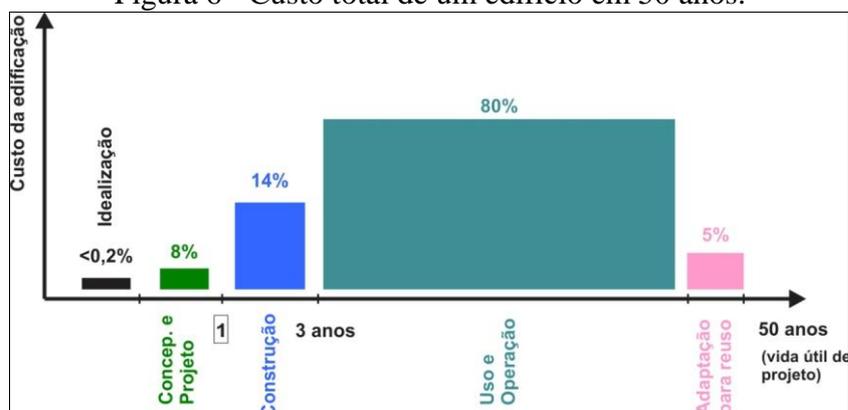
relação ao local de origem do material, dando assim preferência a materiais locais de forma a evitar transportes de longa distância;

- e) Garantia de boa qualidade do ar nos ambientes internos: deve-se maximizar o uso da luz natural, assim como dispor de uma ventilação adequada para garantir a qualidade interna do ar. Deve-se ainda evitar o uso de materiais com emissão de compostos voláteis e os níveis de ruído também devem ser reduzidos; e
- f) Otimização dos processos de operação e manutenção: os materiais utilizados na edificação devem ser especificados de forma que simplifiquem e reduzam os requisitos de manutenção, consumam menos água e energia e demandem menor quantidade de materiais de limpeza.

O mercado imobiliário, por sua vez, é o principal transformador do espaço urbano e deve garantir que os impactos gerados pelos empreendimentos sejam minimamente sentidos pela população e acompanhados de um cuidado com seu entorno. A qualidade ambiental de um empreendimento está diretamente ligada aos princípios da construção sustentável citados acima, que devem ser considerados no momento da idealização do projeto. Manzini e Vezzoli (2005) apontam que os aspectos ambientais devem ser levados em consideração desde a primeira fase do desenvolvimento de um produto, sendo muito mais eficaz agir preventivamente, já no projeto, do que buscar soluções, de recuperação ou paliativas, para os danos já causados (soluções *end-of-pipe*) (CAMPOS, 2007).

A Figura 6, apresentada por Ceotto (2008), mostra que, ao considerar a vida útil de 50 anos de um edifício comercial, com base na forma tradicional de construção, incluindo o custo de idealização, concepção, projeto, construção, uso e manutenção, bem como a sua adaptação para novo uso, o item mais importante é o de uso e operação (manutenção), e é ele que vai se destacar num prazo maior como forma diferenciadora no produto edifício.

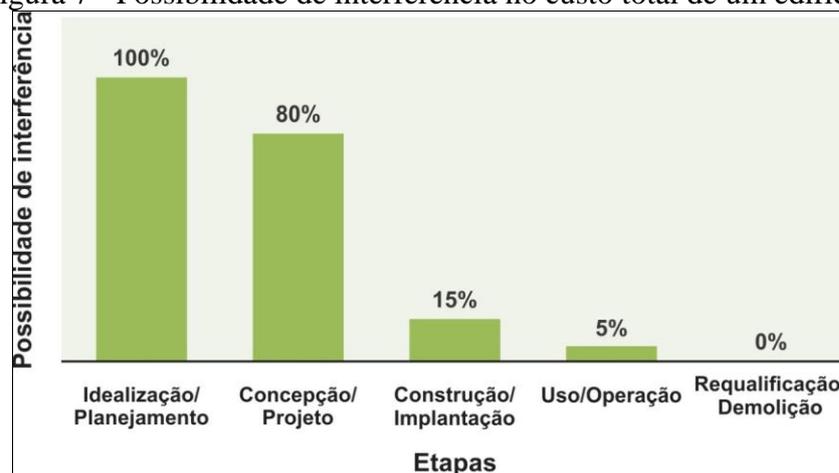
Figura 6 - Custo total de um edifício em 50 anos.



Fonte: CEOTTO (2008).

A etapa de idealização e planejamento de um edifício, se bem realizada, pode garantir o sucesso de todo o ciclo de vida do edifício e promover uma vantagem econômica que se estende também na vida operacional do projeto. Nesta etapa de idealização, devem ser tomadas as decisões necessárias para que o processo de construção e ocupação ocorra de maneira eficiente. Os planejadores do empreendimento têm nessa fase inicial todas as possibilidades de interferência no custo total do edifício, de modo que devem ser tomadas decisões para que os custos adicionais de um empreendimento mais sustentável, que variam entre 5% e 8% do valor da obra, tenham retorno durante a etapa de uso e operação. Decisões tomadas após o início do projeto e interferências tardias terão restrições para se realizar uma vez que levarão à obrigatoriedade de um retrabalho. Quanto mais avançado estiver o estágio do empreendimento mais difícil será interferir em seu custo total, como pode ser visto na Figura 7 (MANTOVANI, 2010).

Figura 7 - Possibilidade de interferência no custo total de um edifício.



Fonte: CEOTTO (2008).

Para a diminuição dos impactos ambientais causados pelo setor da construção civil, é necessário o envolvimento de diferentes agentes, tais como, o engajamento dos profissionais e da cadeia fornecedora, o incentivo e fiscalização do poder público, o desenvolvimento de pesquisa acadêmica no tema e a conscientização e exigência dos consumidores e da sociedade em geral. Dentro da atividade de construção, o primeiro conceito que deve ser incorporado a um novo modo de produção como forma de minimizar os problemas ambientais é o dos “três erres” (Quadro 3): reduzir, reutilizar e reciclar (NOVAES, 2006). Porém, segundo o mesmo autor, alguns estudiosos já apontam um quarto R como sendo o “Repensar”.

Quadro 3 - Os Três “Erres”.

REDUZIR	Uso de recursos não-renováveis, como combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural), água, minerais e solo agrícola.
	Quantidade de materiais de construção, evitando desperdício e otimizando o processo construtivo.
	Uso de energia para resfriamento ou aquecimento de ambientes, através da adequação do projeto arquitetônico.
REUTILIZAR	Materiais de construção e componentes estruturais e de obra.
	Edifícios, quando possível, adequando-os a novos usos.
RECICLAR	Materiais de construção, desde que o processo de reciclagem não seja mais impactante do que a fabricação do produto.
	Resíduos de obra
	Resíduos não-orgânicos do lixo dos usuários.

Fonte: Adaptado de Mantovani (2010).

Segundo Silva (2007), as características peculiares da indústria da construção dificultam a implantação de mudanças que conduzam à construção sustentável. Dentre essas, o baixo nível tecnológico com o qual a construção civil opera, o insuficiente treinamento dos operários, a falta de planejamento organizacional e social, a carência de educação ambiental não só por parte dos operários, a qual é primária, mas também do setor empresarial, e a pouca informação a respeito da situação das condições ambientais e sociais em que a obra se realiza.

Para Pinheiro (2003), o verdadeiro desafio da construção sustentável consiste em analisar os custos numa perspectiva equilibrada no seu ciclo de vida, mais do que pensar apenas no custo de investimento. Quando se consegue poupar energia, aumentar a durabilidade, poupar água e ao mesmo tempo aumentar a produtividade, as características de sustentabilidade do projeto e dos materiais são muito fáceis de justificar.

O tema da construção sustentável está diretamente ligado ao conceito de desempenho das edificações. Assim como as necessidades dos usuários precisam ser traduzidas em requisitos e critérios de desempenho, as necessidades ambientais também o são, através de requisitos e critérios ambientais e métodos de avaliação. Segundo Campos (2007), na consideração de aspectos de sustentabilidade precisa se relacionar a vida útil e requisitos de desempenho, assim como a própria funcionalidade e duração de serviço, são pedras fundamentais no desempenho de um edifício. Ao comparar diferentes opções de projeto, aspectos de desempenho são fatores fundamentais. Isto também significa que a quantificação de custos e de impactos ambientais sem uma referência comum é pouco significativa.

Recentemente foi lançada norma Brasileira sobre desempenho das edificações e, segundo Borges (2008), a tradução do desempenho ambiental em requisitos, critérios e métodos de ensaio está sendo estudada, principalmente no mundo desenvolvido, como tema prioritário, e deverá afetar praticamente todos os requisitos de desempenho aos quais estamos

acostumados a lidar. Ainda segundo o mesmo autor, a Comissão de Estudos da Norma Brasileira de Desempenho de Edificações decidiu que, neste momento, por falta de tempo, de conhecimento técnico da própria comissão e de recursos para a contratação de especialistas, o desempenho ambiental não seria tratado neste projeto. Algumas recomendações genéricas alertando os projetistas para desenvolverem seus projetos buscando economia de energia, reuso de água, entre outros aspectos, foram inseridas no texto da norma, mas de maneira superficial.

2.2.2 Principais Impactos do Setor da Construção Civil

O setor da construção civil foi responsável pela geração de 186.224 empregos até junho de 2011 em todo Brasil (SINDUSCON-CE, 2012). Porém, essa indústria também é conhecida pelos vários impactos gerados no meio ambiente. Silva (2007) afirma que a indústria da construção civil tem papel dualístico, pois, por um lado, é um dos campos de maior capilaridade nas atividades socioeconômicas, enquanto que, por outro lado, contribui com importante parcela na deterioração ambiental. Roaf et al. (2009), talvez o maior fator de impacto ambiental ao projetar um empreendimento é o quanto de energia será incorporada nos materiais de construção que serão utilizados, pois como a energia utilizada para a fabricação destes materiais é não renovável, este é um impacto bastante significativo. Outro fator que deve ser considerado a respeito desta indústria é que seus produtos têm vida útil muito longa. De acordo com Fossati e Lamberts (2008), os edifícios e as obras civis de uma forma geral são considerados os produtos físicos com maior vida útil que a sociedade produz, além de alterarem a natureza e os aspectos dos entornos onde são inseridos.

Segundo Sattler (2003), os impactos causados pela indústria da construção civil foram classificados em dois tipos: os que ocorrem durante a fase de produção e aqueles que ocorrem durante a fase de uso da edificação. O primeiro grupo, segundo o mesmo autor, é o de maior interferência no meio ambiente, pois compreende desde a alteração do ecossistema com os processos naturais de movimentação de massa, a partir das terraplenagens e obras para execução da infraestrutura e edificações, até a geração e disposição de entulhos resultantes.

2.2.2.1 Consumo de Recursos Naturais

O setor da construção civil é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais. Para Campos (2007), o consumo de recursos naturais em determinada região depende de fatores como taxa de resíduos gerados, vida útil ou taxa de reposição das estruturas construídas, necessidades de manutenção, perdas incorporadas nos edifícios,

tecnologias empregadas, entre outros. Embora difíceis de estabelecer, há algumas estimativas referentes ao montante de recursos naturais consumidos pelo setor. Estima-se que tal setor utilize em torno de 20 a 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (CARNEIRO et al, 2001). O cimento, que é o material mais utilizado nessa indústria, é responsável por grande parte das emissões de CO₂ na atmosfera através da sua fabricação. Há ainda, como agravante para essa indústria, o consumo de energia (tanto o consumo de energia na produção dos materiais a serem utilizados quanto o consumo de energia devido ao uso das edificações). Os principais materiais utilizados na construção civil, como aço, brita, areia e cimento, exigem um alto consumo de energia no seu processo de fabricação. Deve-se considerar ainda a energia consumida e a geração de poluição com o transporte desses materiais, já que as matérias-primas naturais são extraídas, transportadas, processadas, e novamente transportadas para o local da obra.

Quanto à poluição, esta pode originar-se de vários aspectos ambientais identificados. A geração de resíduos sólidos e líquidos em todas as fases do ciclo de vida de um edifício ocasiona a poluição do solo e águas. Além da poluição gerada na produção dos materiais, componentes e equipamentos incorporados aos edifícios, pode-se observá-la ainda sob os seguintes aspectos: (a) poluição atmosférica — decorrente principalmente da emissão de material particulado respirável nas fases de implantação e demolição, e também da emissão de CO₂ e CFC provenientes da possibilidade de ocorrência de incêndios, perfurações de equipamentos e alguns utensílios domésticos nas fases de uso, manutenção e demolição; (b) poluição sonora — detectada durante as fases de implantação, manutenção e demolição, e que afeta diretamente a comunidade vizinha, causando desconforto; (c) poluição do ar interior — detectada durante a fase de uso do edifício, por meio da criação de ambientes internos poluídos pelo condicionamento do ar, por poluentes emitidos pelos materiais empregados, pelo solo ou até mesmo pelas atividades relacionadas ao uso e operação de equipamentos e produtos de limpeza, como por exemplo compostos orgânicos voláteis, micro-organismos patogênicos, poeiras, partículas e fibras, radônio, dentre outros (DEGANI, 2003).

A fase de operação dos edifícios é a qual o consumo de energia é mais significativo. Isso é uma consequência da deficiência nos projetos onde os edifícios construídos fazem pouco uso da ventilação e luz natural acarretando em um maior consumo de energia na fase de ocupação do edifício (GONÇALVES, 2003). No Brasil, segundo dados de pesquisas governamentais (BRASIL – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2012), estima-se que no ano de 2010 o setor residencial tenha sido responsável pelo consumo de 39,4% da eletricidade produzida no país.

Os principais impactos ambientais decorrentes da extração de recursos naturais são a escassez e extinção das fontes e jazidas, além de alterações na flora e fauna do entorno destes locais de exploração. Em *Industry and Environment* (1996) foi feito um alerta para o limite dos estoques de algumas reservas de matérias primas. Pode-se citar, como exemplo, que em São Paulo o esgotamento das reservas próximas da capital faz com que a areia natural já esteja sendo transportada de distâncias superiores a 100 km, implicando em enormes consumos de energia e geração de poluição (JOHN, 2000).

2.2.2.2 *Geração de Resíduos*

A construção é a maior fonte geradora de resíduos de toda sociedade. Os valores internacionais para o volume do entulho da construção e demolição oscilam entre 0,7 e 1,0 tonelada por habitante/ano (JONH, 1996). Segundo Pinto (1999), a geração dos resíduos da construção civil em cidades brasileiras de grande e médio porte corresponde aproximadamente entre 41 e 71% da massa dos resíduos sólidos urbanos. Grande parte da responsabilidade pelo elevado volume de resíduos descartados na fase de construção é atribuída às perdas e desperdícios e, para as fases de manutenção, reabilitação e demolição, pode-se responsabilizar a própria grande quantidade de recursos aplicados (DEGANI, 2003).

O ciclo de vida do meio ambiente construído gera resíduos desde a produção de materiais e componentes, a construção e as atividades em canteiro de obras, manutenção, uso e, finalmente, na demolição. As atividades de manutenção são motivadas tanto para a correção de falhas de execução quanto à necessidade de reposição de componentes ao fim de sua vida útil. Para Campos (2007), a quantidade de resíduos gerados é influenciada por diversos fatores, como as tecnologias construtivas empregadas, taxas de desperdício, manutenção, intensidade da atividade produtiva em construção, entre outros. No caso do Brasil, o grande problema da geração de resíduos é que a maioria dos municípios brasileiros não tem plano integrado de gestão de resíduos operantes, nem locais adequados para a destinação dos mesmos. No decorrer de uma obra são gerados vários tipos de resíduos e em quantidade maiores ou menores dependendo do estágio da obra, como se pode observar no Quadro 4. Tendo em vista grande variedade de resíduos da construção, a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 307/02 classificou os resíduos da construção civil nas classes A, B, C e D, conforme Quadro 5.

Quadro 4 - Tipos de resíduos por fase da obra.

Fases da Obra	Resíduos Gerados						
	Solo/Argamassa/Concreto	Aço	Outros metais	Papel, Plástico, Papelão	Vidro	Gesso	Tintas
Demolição	MSG	VB	NE	NE	SG	VB	NE
Escavação	MSG	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Fundação	VB	VB	NE	VB	NE	NE	NE
Estrutura	VB	VB	NE	VB	NE	NE	NE
Alvenaria	MSG	NE	NE	MSG	NE	MSG	NE
Acabamentos	MSG	NE	VB	SG	VB	MSG	VB

SG= significativo MSG= muito significativo NE= não existe VB= valor baixo

Fonte: Novaes e Mourão (2008).

Quadro 5 - Classificação dos resíduos pelo CONAMA.

A	são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
B	são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
C	são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
D	são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: CONAMA (2002).

Atualmente, já é possível reciclar a maioria dos resíduos da construção. Dentre os materiais de construção e demolição reciclados com mais frequência estão o metal, vidro, concreto, asfalto e produtos de papel. Os materiais recuperados e reutilizados com mais frequência incluem tijolos, pedras, madeira e aparelhos hidro sanitários – o que evita o envio a um depósito de lixo. Existem outros materiais de construção e demolição recicláveis que, em razão da infraestrutura de reciclagem distante, ainda não geram retorno econômico; entre eles encontram-se gesso, carpetes, azulejos e tubos de plástico (KEELER: BURKE, 2010).

O setor de construção está no centro da crise ambiental. Nos últimos cinco anos observou-se um crescimento significativo no volume de construções em países em processo de desenvolvimento, principalmente no Brasil, China e Índia. Esse crescimento é resultado de uma série de fatores econômicos favoráveis ao investimento em construção e do fato de esses países possuírem um déficit habitacional elevado. Mantovani (2010) afirma que, segundo a OECD – entidade que reúne as economias mais prósperas – se os países emergentes mantiverem o ritmo de crescimento atual, em 2030 o Brasil, China, Índia e Rússia emitirão

mais dióxido de carbono (CO₂, o principal gás causador do efeito estufa) do que todos os trinta países desenvolvidos que fazem parte da organização. Esse mesmo autor, listou ainda em seu estudo alguns outros impactos ambientais negativos da atividade de construção:

- a) Os canteiros de obras são responsáveis por gerar grandes quantidades de poeira e ruído e causam erosões que prejudicam o sistema de drenagem natural da água.
- b) A construção causa diminuição da permeabilidade do solo, mudando o regime de drenagem, causando enchentes e reduzindo as reservas de água subterrânea.
- c) A utilização de madeira extraída ilegalmente para fins construtivos, além de comprometer a preservação das florestas, representa séria ameaça ao equilíbrio ecossistêmico.
- d) Contaminação ambiental pela lixiviação de biocidas e metais pesados contidos em alguns materiais de construção.
- e) Os impactos da construção civil também afetam a esfera social, isso se deve a informalidade característica da cultura brasileira que também está presente no setor da construção civil. A compra de materiais sem nota fiscal e a contratação de funcionários sem registro, fatos corriqueiros no setor em questão, têm como consequências uma redução na arrecadação de impostos pelo estado e por fim um menor investimento em fiscalizações ambientais e políticas sociais.

Tendo em vista o grande impacto que as atividades da indústria da construção civil têm no meio ambiente, constata-se mais uma vez a necessidade de um estudo mais aprofundado durante a fase de planejamento, ocasião em que são selecionados os materiais e componentes, as tecnologias construtivas e na qual também é feita a caracterização dos sistemas prediais - sendo, todos estes, fatores determinantes para o bom desempenho ambiental e para a extensão da vida útil do empreendimento.

Fábregas et al. (1998) apud Cardim (2001) listaram alguns critérios ambientais considerados adequados para o processo de seleção de materiais de construção. São eles:

- a) Recursos renováveis: os materiais elaborados a partir de matérias primas e energias renováveis, ou bastante abundantes, são preferíveis àqueles que se utilizam de fontes convencionais ou escassas (por exemplo: combustíveis fósseis, minerais escassos etc.). Este critério tem caráter de preservação e refere-se também ao efeito biodegradável dos materiais.

- b) Consumo energético: o balanço energético do material selecionado deve apontá-lo como um produto de baixo gasto energético durante todo o seu ciclo de vida, especialmente quando comparado com outro sob os mesmos critérios.
- c) Valorização de resíduos: o uso de materiais elaborados a partir de resíduos, reutilização ou reciclagem de subprodutos da construção devem ser preferíveis frente a outros materiais com fontes de matéria prima convencional.
- d) Industrialização: os produtos pré-fabricados ou montados industrialmente que dispõem de um balanço racional em seu ciclo de vida, principalmente sob o ponto de vista econômico, são mais favoráveis.
- e) Tecnologia limpa: todas as fontes de matéria prima e energia empregadas na produção do material, bem como relacionadas á eficiência do processo produtivo (atração, transformação e acabamento), devem assumir o caráter não contaminante.
- f) Toxicidade: a ausência de efeitos alérgicos, emissões tóxicas, anormalidades eletromagnéticas e a minimização da radioatividade natural constituem critérios básicos durante a seleção de materiais e componentes.
- g) Durabilidade: todas as informações relativas ao valor funcional, durabilidade e práticas de manutenção, voltadas para que este produto resista adequadamente às condições de uso ao longo de sua vida útil, são valores fundamentais e que devem ser considerados nos processos seletivos.

Degani (2003) aponta ainda para o fato de que é necessário que os critérios supracitados devam ser analisados de modo conjunto, uma vez que há a possibilidade de que uma característica positiva interfira negativamente no desempenho de outro critério — como, por exemplo, a reciclagem de um subproduto pode demandar gasto energético que inviabilize o produto obtido, sob o ponto de vista ambiental.

2.2.3 Sistemas de Avaliação da Construção Sustentável

Além de se construir de forma sustentável é necessário também que se comprove que a obra seguiu os pressupostos da construção sustentável. Essa comprovação é uma garantia para o cliente e também pode ser utilizada pela construtora como ferramenta de marketing para as novas construções. A partir dessa demanda surgiram então os órgãos certificadores que são acreditados a grandes entidades normalizadoras. Esses órgãos fornecem normas e instruções para que a construção do empreendimento seja feita da melhor maneira possível. Assim as certificações irão garantir, através de um selo, que foi utilizada uma

metodologia de projeto com uma visão integrada entre arquitetura, conforto ambiental e iluminação, que as construções são conscientes e que haja uma continuação do processo de maneira que ao longo do tempo o consumo vá reduzindo (LUCAS, 2011). Outro fator de contribuição para o surgimento da avaliação do desempenho ambiental de edifícios surgiu quando se constatou que não havia meios de verificar se os edifícios intitulados “verdes”, de fato o eram. E mais alarmante ainda foi a comprovação de que os edifícios que supostamente utilizavam os conceitos de construção ambientalmente sustentável frequentemente consumiam mais energia que aqueles resultantes de práticas comuns de projeto e construção (SILVA, 2003).

Avaliar o desempenho ambiental de um processo implica na adoção de metodologias e procedimentos que permitam a mensuração dos resultados em termos ambientais. A questão do desempenho ambiental é objeto de normalização, através das normas da série ISO 14000 que, com diferenças quanto às suas finalidades específicas, foram desenvolvidas para serem aplicadas por organizações na tarefa não apenas de avaliar o desempenho ambiental, mas principalmente de estabelecer procedimentos para gestão ambiental, certificação, implementação, controle e outros aspectos relacionados (CAMPOS, 2007).

O conceito de análise do ciclo de vida que, como visto no referencial teórico, foi originalmente desenvolvido na esfera da avaliação de impactos de produtos, sustentou o desenvolvimento das metodologias para avaliação ambiental de edifícios que surgiram na década de 90 na Europa, nos Estados Unidos e no Canadá (SILVA; SILVA; AGOPYAN, 2001). O estudo de ACV em edificações requer algumas alterações devidas, entre outros aspectos, às diferenças apresentadas com relação ao ciclo de vida de produtos industriais que envolvem, normalmente, um curto espaço de tempo. Obras civis, ao contrário de produtos com vida útil de semanas ou meses, são, em geral, caracterizadas por uma vida útil que se estende por alguns anos, décadas ou mesmo séculos (Quadro 6). Há que se considerar, todavia, que a vida útil não compreende todo o ciclo de vida destas obras, cuja extensão temporal e abrangência são ainda maiores (CAMPOS, 2007).

Quadro 6 – Processos de construção civil e respectivos tempos de vida útil.

Vida útil média	Processos de construção específicos
1 a 3 anos	Projeto e construção do edifício/obra
3 a 5 anos	Tempo de manutenção e uso
10 a 15 anos	Tempo médio de uso e renovação parcial
30 a 50 anos	Tempo longo de uso e renovação total
80 a 120 anos	Tempo de vida útil de sistemas estruturais de edificações
Superior a 50 anos	Tempo de vida útil de monumentos

Fonte: CONAMA (2002).

O ciclo de vida de um edifício contempla as seguintes etapas (MANTOVANI, 2010):

- a) Idealização/Planejamento — fase inicial do ciclo de vida de um edifício, na qual o empreendimento é concebido. Nesta etapa são realizados estudos de viabilidade física, econômica e financeira. São feitos, também, estudo de legislação, estudo das condições naturais e entorno.
- b) Concepção/Projeto — esta fase envolve todas as atividades entre o pré-projeto e o início da construção do empreendimento. São elaborados os projetos e suas especificações, bem como a programação do desenvolvimento das atividades construtivas.
- c) Construção/Implantação — é a fase de construção do edifício. Nesta fase, o canteiro de obras deve funcionar de acordo com o planejado nas etapas anteriores.
- d) Uso/Operação — é a fase de operação do empreendimento, etapa em que ele é ocupado por seus usuários. Também é o período em que há necessidade de reposição de componentes que atingiram o final de sua vida útil e de manutenção de equipamentos e sistemas, ou então em que há necessidade de correção de falhas de execução, patologias, ou ainda modernização do empreendimento e adequação a alterações de comportamento do usuário.
- e) Requalificação/Demolição — é a etapa final de vida do edifício. Nesta fase, o edifício passa por uma requalificação, para adequação a um novo uso, ou é demolido.

A análise do ciclo de vida dos edifícios é essencial para avaliar o desempenho ambiental das edificações ao longo de toda a sua vida útil. Esta análise avalia os recursos ecológicos na fabricação de produtos que posteriormente são avaliados e contrastados com base em critérios ambientais. Uma das vantagens é poder ser usada como guia para profissionais do setor e administradores durante toda a vida útil da edificação. Do mesmo modo, ajuda a identificar possíveis reduções de custos e a estabelecer padrões para futuras leis ambientais mais restritivas, evitando problemas de manutenção do edifício. A partir da análise do ciclo de vida desenvolve-se o custo total do edifício (EDWARDS, 2009).

Os sistemas de certificação não são iguais às ferramentas de avaliação de ciclo de vida ou de avaliação de desempenho e impacto ambiental, ainda que, os sistemas de

certificação possam fornecer avaliações de impacto e outros dados importantes para todos os envolvidos. Os sistemas de categorização, certificação ou selo ecológico proporcionam uma escala para se avaliar a incorporação de estratégias sustentáveis a uma edificação em comparação com prédios mais convencionais (KEELER, BURKE, 2010).

A maioria dos sistemas de avaliação é baseado em legislação local, regulamentos e soluções construtivas convencionais, com a indicação do peso de cada parâmetro e indicador na avaliação, o qual é predefinido de acordo com a realidade ambiental, sociocultural e econômica do local. Para Reed et al (2009), as ferramentas de uma certificação devem, de um modo geral, tentar atingir uma melhoria contínua para otimizar o desempenho do edifício e minimizar o impacto ambiental, fornecer uma medida do efeito de um edifício no meio ambiente e definir padrões nos quais os edifícios podem ser julgados objetivamente.

Como consequência, diversos países precisaram desenvolver um sistema próprio de avaliação da sustentabilidade (LUCAS, 2011). Os sistemas de avaliação ambiental de edifícios tiveram início na Europa, mais propriamente no Reino Unido, com o BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), propagando-se posteriormente pelos países da América, como é o caso do LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*), desenvolvido pelos Estados Unidos da América. Hoje em dia outros países do mundo criaram também os seus próprios sistemas de avaliação e os principais sistemas de avaliação ambiental podem ser visualizados no Quadro 7.

Quadro 7 – Principais sistemas de avaliação da sustentabilidade de construções.

CERTIFICAÇÃO	PAÍS DE ORIGEM	ANO
BREEAM (<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>)	Reino Unido	1990
BEPAC (<i>Building Environmental Performance Assessment Criteria</i>)	Canadá	1993
GBtool (<i>Green Building Tool</i>)	Canadá	1996
LEED (<i>Leadership in Energy & Environmental Design</i>)	Estados Unidos	1999
CASBEE (<i>Comprehensive Assessment System for Built Environment efficiency</i>)	Japão	2002
HQE (<i>La Haute Qualité Environnementale</i>)	França	2002
NABERS (<i>National Australian Building Environmental Rating Scheme</i>)	Austrália	2004
LIDERA (Liderar pelo Meio ambiente)	Portugal	2005
Aqua (Alta Qualidade Ambiental)	Brasil	2007
DGNB Certification System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)	Alemanha	2008

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Segundo Silva (2003), embora não exista uma classificação formal, os sistemas de avaliação ambiental disponíveis podem ser divididos em duas categorias. No primeiro grupo estão aqueles orientados por mecanismos de mercado, desenvolvidos para serem facilmente

aplicados por projetistas e pelo mercado em geral. Geralmente estes esquemas possuem uma estrutura mais simples, muitas vezes na forma de listas de verificação, e estão atrelados a algum tipo de certificação ambiental. Neste grupo se enquadram o BREEAM, LEED e CASBEE. No segundo grupo estão os orientados à pesquisa, como GBTool, que estão centrados no desenvolvimento metodológico e fundamentação científica para orientar o desenvolvimento de novos métodos (PICOLLI, 2009).

Para Silva e Agopyan (2004), a qualidade de um método de avaliação de edifícios está diretamente ligada a aspectos como adaptação ao mercado, práticas de construção e tradições locais, para ser viável na prática. A criação da certificação brasileira AQUA (Alta Qualidade Ambiental), pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini em parceria com o Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e o *Centre Scientifique et Techniquedu Bâtiment* (CSTB), apresenta-se como um grande avanço nesse sentido, visto que leva em consideração problemáticas mais adequadas aos panoramas regionais brasileiros a serem analisados. A necessidade da criação de uma certificação brasileira corrobora ainda com Cole (2005), que aponta que as questões econômicas e sociais em países em desenvolvimento são muito mais relevantes e as preocupações com desenvolvimento ambiental são qualitativamente diferentes. Em países desenvolvidos, os padrões de necessidades humanas já estão estabelecidos e o desafio é manter um bom padrão de vida e, ao mesmo tempo, reduzir o consumo de recursos e a degradação ambiental. No caso de países em desenvolvimento, as mínimas necessidades humanas muitas vezes ainda não foram atendidas. Assim, o desenvolvimento nestes países deve buscar atingir padrões mínimos de condições humanas, evitando impactos ambientais negativos (GIBBERD, 2002).

Estes sistemas pretendem ser ferramentas de apoio ao projeto e também ferramentas de avaliação pós-ocupação. Para Davies apud Lam (2004), dentre os principais objetivos de criação destas certificações estão:

- a) A promoção da conscientização do impacto e malefícios que os edifícios provocam ao meio ambiente;
- b) A redução, em longo prazo, do impacto dos edifícios no meio ambiente;
- c) O incentivo ao desenvolvimento e à utilização de sistemas e equipamentos de alta eficiência energética;
- d) A redução do consumo de recursos escassos, incluindo a água;
- e) A melhoria da qualidade do ambiente interno dos edifícios, com benefícios diretos à saúde dos ocupantes;

- f) A maior exposição e visibilidade de edifícios que apresentam baixo impacto ao meio ambiente e, conseqüentemente, o aumento da demanda e o estímulo a este mercado.

Visto que o projeto de arquitetura apresenta diversas variáveis de acordo com a sua função e uso, pode-se concluir que a criação de uma ferramenta avaliativa específica para determinado tipo de edificação, numa determinada região com condições climáticas específicas, provavelmente produzirá uma avaliação mais próxima da realidade (SILVA, 2007). Por conta disso, algumas das certificações se subdividem em categorias para diferentes tipos de edifícios, de variadas escalas: que podem ser desde moradias unifamiliares até complexos hospitalares ou comerciais. Para Silva (2003), a grande maioria dos sistemas ajusta-se melhor à avaliação de edifícios novos ou projetos, trabalhando no plano do desempenho potencial.

Os sistemas de certificação ambiental são normalmente compostos por um determinado conjunto de critérios, respeitando os aspectos ambientais e os fatores de construção relevantes, sendo a avaliação de empreendimentos realizada de acordo com o seu desempenho, em relação a esses critérios (PATZLAFF, 2009). Silva (2001) destaca ainda que, em linhas gerais, as avaliações ambientais de edifícios compreendem pelo menos cinco categorias:

- a) Utilização de recursos naturais: energia (energia incorporada, operacional, monitoramento e gerenciamento); água (consumo, emprego de dispositivos de controle, monitoramento e plano de manutenção) e materiais (teor de resíduos e reciclados; presença de materiais danosos ao homem ou ao ambiente; reutilização de elementos; geração e reciclagem de entulho).
- b) Geração de poluição e emissões: emissões para o ar; resíduos sólidos; efluentes líquidos, e outras cargas ambientais.
- c) Qualidade do ambiente interno.
- d) Comprometimento ambiental dos agentes (projetistas, executores e empreendedores) e qualidade do monitoramento da operação do edifício.
- e) Contexto da inserção: distâncias de transporte e impactos nas áreas vizinhas.

Apesar de as categorias citadas anteriormente serem encontradas na maioria dos sistemas de avaliação ambiental, Silva (2007) afirma ainda não haver um consenso sobre um conjunto de indicadores mais apropriado. Os valores de referência naturalmente variam de um contexto a outro, sendo normalmente obtidos através de programas experimentais para coleta de dados da prática típica, que retroalimentam a definição das metas. Uma vez adotado um

determinado indicador, a unidade é normalmente consensual, isto é: emissões são expressas em kg de substâncias equivalentes ano. O que muda um pouco é o critério de normalização, ou seja, se os valores dos indicadores são expressos como a quantidade absoluta de impacto ou por unidade de área, ou por horas de ocupação. Segundo Silva (2007), a aplicação de ponderação é a área mais complexa de avaliação de impactos ambientais e ainda não há um método consensual para determinar objetivamente os fatores de ponderação apropriados, pois:

- a) Há dificuldade em obter consenso sobre a importância relativa de diferentes efeitos, ex.: como a redução do consumo de energia compara-se ao consumo de matéria prima em termos ambientais?, ou: uma tonelada de material depositada em aterro tem um impacto ambiental equivalente a uma tonelada de emissão de CO₂?
- b) Um determinado efeito pode não ser dependente de materiais, mas de características de uso;
- c) A importância pode variar geograficamente, ex: conservação de água, isolamento térmico;
- d) Há variações geográficas na energia incorporada, atreladas a diferentes requisitos de transporte e variações de eficiência energética na manufatura.

Como algumas certificações funcionam de forma voluntária, ou seja, o empreendedor que escolhe os requisitos a serem atendidos e assim vai acumulando pontos, Amin (2012) alega que os empreendedores são cada vez mais impulsionados a simplesmente marcar pontos e não projetar edifícios sustentáveis para um determinado local e utilização. Porém, o autor aponta que mesmo assim é importante a utilização de certificações, alegando que estas tem a intenção de referenciar algum padrão de sustentabilidade e, em seguida, ao longo do tempo, aumentar os padrões.

Nas subseções seguintes deste capítulo serão detalhadas quatro certificações de avaliação sustentável. O BREEAM foi escolhido por ser a certificação mais antiga, o LEED por ser a certificação mais difundida mundialmente, o AQUA por ser uma certificação adaptada ao contexto brasileiro e, finalmente, o Selo Casa Azul, que é o foco desta pesquisa.

2.2.3.1 BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

O BREEAM é o primeiro e o mais conhecido método de avaliação da sustentabilidade de edifícios e para Reed et al (2009), foi o precursor das demais metodologias existentes, visto que muitas das certificações surgidas posteriormente seguiram

a mesma linha de aplicação. Originário do Reino Unido, ele foi idealizado no começo da década de 1990 por pesquisadores em parceria com o setor privado e atualmente já conta com mais de 200.000 obras certificadas (BREEAM, 2012). Embora tenha sido originalmente concebida para o Reino Unido, são cada vez mais presentes esforços pela sua internacionalização, conseqüentemente, adaptações dela para outras realidades, tais como a do Canadá, Hong Kong e até mesmo América Latina, são cada vez mais comuns (SILVA, 2003).

A certificação realizada pelo BREEAM fundamenta-se em auditoria externa realizada por avaliadores. Os avaliadores são credenciados ao BREEAM após qualificação feita através de treinamentos oferecidos pelo BRE (*Building Research Establishment*), o qual reconhece ao especialista habilidades em sustentabilidade e design ambiental combinado com um elevado nível de competência no processo de avaliação BREEAM.

O BREEAM é fortemente baseado em análise documental e na verificação de presença de dispositivos. Essa certificação usa medidas reconhecidas de desempenho, que são definidas em relação a parâmetros estabelecidos, para avaliar um edifício desde a especificação, projeto, construção e uso. As medidas utilizadas representam uma ampla gama de categorias e cada uma delas contém vários critérios. No sentido de orientar as equipes de projeto e gestão do edifício, o BREEAM fornece uma lista de verificação (*checklist*) simplificada, que detalha os requisitos específicos para obtenção de créditos ambientais. A metodologia completa é acessível apenas a avaliadores credenciados, que verificam o atendimento de itens mínimos de desempenho, projeto e operação de edifícios e atribuem os créditos correspondentes (SANTO, 2010).

A soma do valor dos créditos obtidos gera um resultado denominado de índice EPI — *Environmental Performance Index*. Um ponto positivo nesse sistema é que, cada uma das áreas possui um fator de peso, atribuindo maior importância àquelas que são mais peculiares ao contexto local. Ou seja, o número total de pontos ou créditos obtidos em cada seção é multiplicado por um fator de ponderação ambiental, que leva em conta a importância relativa de cada seção. Tal ponderação é resultado de um processo de consulta a profissionais do Reino Unido e é atualizada periodicamente de modo a corresponder aos avanços de investigações, às alterações da regulamentação e do mercado, de forma a garantir que práticas de excelência sejam consideradas no momento da avaliação (LUCAS, 2011). O percentual estabelecido para cada categoria pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Percentual por categoria do BREEAM.

CATEGORIA	PERCENTUAL (%)
Gestão	12
Saúde e conforto	15
Energia	19
Transporte	8
Água	6
Materiais	12,5
Desperdício	7,5
Uso do Solo	10
Poluição	10
Total	100
Inovação (adicional)	10

Fonte: BREEAM (2011).

As pontuações das seções são somadas para produzir uma pontuação global. Uma vez que tal pontuação é conhecida isto se traduz em uma classificação como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 – Pontuação BREEAM.

CLASSIFICAÇÃO	PONTUAÇÃO
Honroso	85
Excelente	70
Muito Bom	55
Bom	45
Aprovado	30
Desclassificado	<30

Fonte: BREEAM (2011).

A certificação BREEAM avalia tipos diferentes de construções e por isso é constituída por várias versões, sendo elas: BREEAM *New Construction*, BREEAM *Communities*, BREEAM *In-Use*, BREEAM *EcoHomes* e BREEAM *Refurbishment*. Para novas construções, o BREEAM se divide em sistemas específicos para o uso da edificação sendo eles: Tribunais, Centros de Dados, Educação, Saúde, Industrial, Multi-residenciais, escritórios, outros edifícios e prisões. Na tabela 3, seguem as áreas, itens avaliados, os objetivos e o peso que cada requisito tem na pontuação para o BREEAM *New Construction*:

Tabela 3 - Categorias BREEAM.

GESTÃO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Compras sustentáveis	Para garantir a entrega de uma obra funcional e sustentável projetada e construída de acordo com as expectativas de desempenho.	8
Práticas responsáveis de construção	Incentivar práticas de construção civil que são geridas de forma ambientalmente e socialmente atenciosa, responsável e confiável.	2
Impactos no local de construção	Incentivar canteiros de obras geridos de uma forma ambientalmente saudável em termos de consumo de recurso de energia, uso e poluição.	5
Participação dos	Projetar, planejar e entregar edifícios acessíveis e funcionais em	4

<i>stakeholders</i>	consulta com os usuários atuais e outros interessados.	
Custo do ciclo de vida e planejamento de vida útil	Incentivar ciclo de vida de custos e planejamento de vida do serviço, a fim de melhorar a especificação do projeto e através da vida de manutenção e operação.	3

SAÚDE E CONFORTO

REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Conforto visual	Garantir o controle de iluminação natural e artificial aos ocupantes. São considerados na fase de projeto para garantir o melhor desempenho visual e conforto para os ocupantes do edifício.	3
Qualidade do ar interior	Incentivar um ambiente saudável interno através da especificação e instalação de ventilação adequada, equipamentos e acabamentos.	6
Conforto térmico	Garantir que os níveis adequados de conforto térmico são alcançados através do design e controles.	2
Qualidade da água	Minimizar o risco de contaminação da água e garantir o fornecimento de fontes limpas e frescas de água para os usuários do edifício.	1
Desempenho acústico	Garantir o desempenho acústico dos edifícios, incluindo isolamento acústico, cumprindo as normas adequadas para a sua finalidade.	4
Proteção e segurança	Incentivar medidas de design eficazes que promovam o baixo risco, o acesso seguro ao uso do edifício.	2

ENERGIA

REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Redução das emissões de CO2	Incentivar edifícios projetados para minimizar a demanda de energia operacional, consumo e emissões de CO2.	15
Monitoramento de energia	Incentivar a instalação de sub-medição de energia que facilita o monitoramento do consumo da energia operacional.	2
Iluminação externa	Incentivar a especificação de eficiência energética para áreas externas.	1
Baixo e zero emissões de carbono	Reduzir as emissões de carbono e poluição atmosférica, incentivando a geração de energia local a partir de fontes renováveis para abastecer uma proporção significativa da demanda de energia.	5
Armazenamento eficiente de energia frio	Incentivar a instalação de sistemas de energia eficientes de refrigeração, portanto, reduzir as emissões de efeito estufa operacionais de gases resultantes do uso de energia do sistema.	2
Sistemas eficientes de energia de transporte	Incentivar a especificação de sistemas energeticamente eficientes de transporte.	2
Sistemas energeticamente eficientes de laboratório	Incentivar as áreas de laboratório, que são projetados para minimizar as emissões de CO2 associadas ao seu consumo de energia operacional.	0
Equipamentos de energia eficiente	Incentivar a aquisição de equipamentos energeticamente eficientes para garantir o melhor desempenho e economia de energia em operação.	2
Espaço seco	Para fornecer uma energia reduzida significativa de secagem de roupa.	1

TRANSPORTE

REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Acesso a transporte público	Incentivar o desenvolvimento na proximidade de boas redes de transportes públicos, ajudando assim a reduzir o transporte relacionado com a poluição e os congestionamentos.	3
Proximidade de amenidades	Incentivar prédios localizados próximo às amenidades locais, reduzindo assim a necessidade de viagens longas ou de múltiplas viagens.	1
Instalações para ciclista	Incentivar o fornecimento adequado de instalações para os ciclistas.	2
Capacidade de estacionamento	Incentivar o uso de meios alternativos de transporte.	1

Plano de viagem	Reconhecer a importância dada para acomodar uma variedade de opções de viagem para os envolvidos na construção, incentivando assim a redução da dependência do usuário em formas de viagens que têm o maior impacto ambiental.	1
ÁGUA		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Consumo de água	Reduzir o consumo de água potável para uso sanitário através da utilização de componentes de água e sistemas eficientes de reciclagem de água.	5
Monitoramento da água	Garantir o consumo de água monitorado e gerenciado e, portanto, incentivar a redução do consumo de água.	1
Deteção de fugas de água e prevenção	Reduzir o impacto dos vazamentos de água que podem passar despercebidos.	2
Equipamento eficiente da água	Reduzir o consumo de água não regulamentada, incentivando especificação de equipamento eficiente da água.	1
MATERIAIS		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Impactos do Ciclo de vida	Incentivar o uso de materiais de construção com baixo impacto ambiental sobre o ciclo de vida do edifício.	12
Paisagismo rígido e proteção de fronteira	Incentivar a especificação de materiais para proteção externas de superfícies duras que têm um baixo impacto ambiental, tendo em conta o ciclo de vida dos materiais utilizados.	1
Responsável abastecimento de matérias	Incentivar a especificação de materiais de origem de forma responsável para os elementos chave de construção.	3
Isolamento	Incentivar o uso de isolamento térmico, que tem uma relação de baixo impacto ambiental incorporado às suas propriedades térmicas.	2
Projetando para robustez	Incentivar a proteção adequada dos elementos expostos do edifício e da paisagem, minimizando assim a frequência de substituição e maximizando a otimização de materiais.	1
DESPERDÍCIO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Gestão de resíduos de construção	Para promover a eficiência dos recursos através da gestão eficaz e redução de resíduos de construção.	4
Agregados reciclados	Incentivar o uso de agregados reciclados e secundário, reduzindo assim a demanda por material virgem e otimizando a eficiência dos materiais de construção.	1
Resíduos operacionais	Incentivar o fornecimento de instalações de armazenamento dedicados para um edifício operacional relacionados com fluxos de resíduos recicláveis, de modo que os resíduos são desviados dos aterros ou incineração.	1
Piso e tetos ideal	Incentivar a especificação e instalação de piso e tetos selecionados pelo ocupante do edifício e, portanto, evitar o desperdício de materiais.	1
USO DO SOLO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Escolha do local	Incentivar o uso da terra desenvolvido anteriormente e / ou contaminadas e evitar terra que não tenha sido previamente alterada.	2
Valor ecológico do local e proteção dos recursos ecológicos	Incentivar o desenvolvimento em terras que já tem um valor limitado para a fauna e para proteger existentes características ecológicas de danos substanciais durante a preparação do local e na conclusão das obras de construção.	1
Mitigar o impacto ecológico	Minimizar o impacto do desenvolvimento do edifício na ecologia local existente.	2
Ecologia local	Incentivar ações tomadas para manter e melhorar o valor ecológico do local, como resultado do desenvolvimento.	3

Impacto a longo prazo sobre a biodiversidade	Minimizar o impacto a longo prazo do desenvolvimento do site e da biodiversidade da área circundante.	2
POLUIÇÃO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Impacto de gases	Reduzir o nível de emissões de gases resultantes da fuga de fluidos refrigerantes de sistemas construtivos.	3
Minimização de emissões	Incentivar o aquecimento/resfriamento a partir de um sistema que minimiza as emissões e, portanto, reduz a poluição do meio ambiente local.	3
Escoamento da água superficial	Para evitar, reduzir e retardar a descarga de chuva para sistema de esgotos, minimizando assim o risco de inundações localizadas fora do local, a poluição do curso de água e outros danos ambientais.	5
Redução poluição luminosa	Garantir que a iluminação externa está concentrada nas áreas apropriadas, reduzindo a poluição luminosa desnecessária, o consumo de energia e de incômodo para propriedades vizinhas.	1
Atenuação de ruído	Reduzir a probabilidade de ruído que afeta edifícios próximos.	1

Fonte: BREEAM (2011).

A avaliação de empreendimentos, segundo o procedimento do BREEAM, se dá com o preenchimento do *checklist*, no qual para cada requisito atendido é atribuída uma pontuação, conforme Tabela 3. No total, são 48 requisitos, os quais variam a pontuação de 1 até 15, e que no final somam 136 pontos.

2.2.3.2 LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*)

Em 1994, o *U.S. Green Building Council* – USGCB, instituição financiada pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST), iniciou um programa para desenvolver, nos Estados Unidos, um sistema de classificação de desempenho orientado para o mercado, visando acelerar o desenvolvimento e a implementação de práticas de projeto e construção ambientalmente responsáveis. Essa instituição sem fins lucrativos congrega representantes de diversos ramos da construção no intuito de promover construções que espelhem responsabilidade ambiental, econômica e social. Como resultado desse programa foi criado o LEED, um sistema de avaliação e certificação ambiental projetado para facilitar a transferência de conceitos de construção ambientalmente responsável para os profissionais e para a indústria de construção americana e proporcionar reconhecimento junto ao mercado pelos esforços despendidos para esta finalidade. Inicialmente, a certificação LEED foi aplicada apenas para edifícios de ocupação comercial, mas atualmente, o LEED possui várias versões para diferentes utilizações. Essas versões são aplicadas desde novas construções como para construções já existentes, conforme pode ser observado no Quadro 8.

Quadro 8 - Versões da certificação LEED.

VERSÕES	APLICAÇÃO
LEED-NC (New Construction and Major Renovations)	Abrange o processo de concepção, novas construções e grandes projetos de renovação.
LEED-H (Home)	Para casas unifamiliares ou edifícios multifamiliares de até três pavimentos.
LEED-EB (Existing Buildings)	Para manutenção e melhorias de edifícios existentes.
LEED-CI (Commercial Interiors)	Utilizado em projetos de interiores comerciais
LEED-S (Schools)	Utilizado na construção de escolas, abordando as necessidades específicas de ambientes escolares.
LEED-HC (Healthcare)	Utilizado em unidades de saúde.
LEED-R (Retail)	Voltado para áreas de varejo e lojas.
LEED-CS (Core and Shell Development)	Utilizado em fachadas e áreas comuns de edifícios.
LEED-ND (Neighborhood Development)	Utilizado no desenvolvimento de loteamentos e bairros.

Fonte: USGBC (2012).

O LEED já está presente em 41 países e desde 2008 vem sendo implantado no Brasil através do GBC Brasil. O sistema de avaliação do LEED trabalha com um sistema de créditos que geram um índice. Dentro dessa lista de créditos existem itens obrigatórios e classificatórios a partir dos quais é analisada a eficiência ambiental potencial do edifício, permitindo a atribuição de determinado crédito. Para cada crédito, é definida uma pontuação e, a partir da pontuação total obtida através dos créditos comprovadamente cumpridos, é definido o nível de certificação que o empreendimento estará incluso. De acordo com a pontuação o empreendimento poderá ser classificado como certificado, prata, ouro ou platina, como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 - Níveis de certificação LEED.

NÍVEL DE CERTIFICAÇÃO	PONTUAÇÃO EXIGIDA
Certificado	de 40 a 49 pontos
Prata	de 50 a 59 pontos
Ouro	de 60 a 79 pontos
Platina	de 80 a 110 pontos

Fonte: USGBC (2012).

A certificação do empreendimento se dá por meio do preenchimento de um *checklist* de registro de projeto, no qual estão dispostos todos os créditos com suas devidas pontuações, bem como os requisitos obrigatórios a serem atendidos pelo empreendimento. O *check-list* é dividido em sete áreas, conforme pode ser visualizado na Tabela 4, juntamente com seus requisitos obrigatórios e as pontuações possíveis. Cada uma dessas áreas é subdividida em itens e cada um destes deve ser avaliado individualmente.

Tabela 5 - Pontuação e Requisitos do LEED.

CATEGORIA	REQUISITOS OBRIGATÓRIOS	PONTOS POSSÍVEIS
Espaço Sustentável	1	28
Uso Racional da Água	1	10
Energia e Atmosfera	3	37
Materiais e Recursos	1	13
Qualidade Ambiental Interna	2	12
Inovação e Processo do Projeto	0	6
Créditos Regionais	0	4

Fonte: GBC Brasil (2012).

Goron (2010), por sua vez, aponta como aspectos positivos do LEED:

- a) ter uma estrutura simples, compreensível e ajustável;
- b) tomar por referência princípios ambientais e de uso de energia consolidados em Normas e Recomendações de organismos com credibilidade reconhecida;
- c) estimulam a adoção de tecnologias e conceitos inovadores.

A certificação é válida por cinco anos e, após este período, deverá ser encaminhada uma nova solicitação de avaliação por um programa do USGBC apropriado em relação à avaliação da operação e gestão do empreendimento. Sendo um padrão de caráter dinâmico, o LEED frequentemente é atualizado, sendo a sua última versão a de número 2.2. Baseada em um sistema de pontos obtidos com o cumprimento de normas estabelecidas, a certificação oficial para o padrão LEED é feita por profissionais certificados pelo USGBC através de cursos e exames. As categorias do LEED, com suas respectivas pontuações e objetivos, podem ser vistas na Tabela 6.

Tabela 6 - Categorias LEED.

LOCALIZAÇÃO SUSTENTÁVEL		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Prevenção da poluição ativa da construção	Reduzir a poluição das atividades de construção, controlando a erosão do solo, assoreamento fluvial e aéreo a geração de poeira.	1
Escolha do local	Evitar o desenvolvimento de locais impróprios e reduzir o impacto ambiental a partir da localização de um edifício em um terreno.	1
Densidade de desenvolvimento e interação da comunidade	Canalizar o desenvolvimento de áreas urbanas com infraestrutura existente, proteger <i>greenfields</i> e preservar o habitat e recursos naturais.	5
Requalificação de terrenos devolutos	Reabilitar locais danificados, onde o desenvolvimento é complicado pela contaminação ambiental e reduzir pressão sobre a terra virgem.	1

Acesso a transportes públicos	Reduzir a poluição e os impactos de desenvolvimento da terra pelo uso do automóvel.	6
Locais para bicicletas		2
Baixas emissões de gases e veículos eficientes		3
Capacidade de estacionamento		2
Proteção ou restauração do local	Conservar áreas naturais existentes e restaurar áreas degradadas para fornecer habitat e promover a biodiversidade.	1
Espaço aberto	Promover a biodiversidade, proporcionando um elevado uso de espaço aberto.	1
Controle de qualidade das águas pluviais	Limitar a interrupção da hidrologia natural através da redução cobertura impermeável, aumentando a infiltração no local, reduzindo ou eliminando a poluição de escoamento de águas pluviais e contaminantes.	1
Controle da quantidade das águas pluviais	Limitar a poluição dos cursos de água naturais através da gestão escoamento de águas pluviais.	1
Efeito térmico (cobertura)	Reduzir ilhas de calor para minimizar os impactos sobre microclimas e habitats humanos.	1
Efeito térmico (fora da cobertura)		1
Redução da poluição luminosa	Minimizar o impacto da luz do edifício e do terreno, melhorar visibilidade noturna através de redução de brilho e reduzir o impacto do desenvolvimento da iluminação noturna nos ambientes.	1
Guia de projeto e construção para inquilinos	Incentivar os moradores a conhecerem a respeito do projeto do edifício.	1
EFICIÊNCIA DA ÁGUA		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Uso eficiente da água no paisagismo	Aumentar a eficiência da água dentro dos edifícios para reduzir a carga no abastecimento de água e de esgoto municipal.	4
Tecnologia inovadoras para águas servidas	Limitar ou eliminar a utilização de água potável ou outra superfície natural ou recursos hídricos subsuperficiais disponíveis no ou perto do local do projeto de irrigação da paisagem.	2
Redução do uso da água	Reduzir a geração de efluentes e demanda de água potável, aumentando a recarga do aquífero local.	4
ENERGIA E ATMOSFERA		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Comissionamento dos sistemas de energia	Verificar se o projeto relacionado com o sistema de energia são instalados e calibrados para executar de acordo com os requisitos do projeto.	1
Performance mínima de energia	Estabelecer o nível mínimo de eficiência de energia para o edifício proposto e sistemas para reduzir impactos econômicos associados com o uso excessivo de energia.	1
Gestão Fundamental de gases refrigerantes	Para reduzir a emissão de ozônio.	1
Otimização da performance energética	Alcançar níveis crescentes de desempenho energético além do padrão pré-requisito para reduzir impactos ambientais e econômicos associados com o uso excessivo de energia.	21
Energia renovável no local	Incentivar os níveis crescentes de auto-abastecimento de energia renovável no local para reduzir impactos ambientais e econômicos associados com o uso de combustíveis fósseis de energia.	4
Melhoria no comissionamento	Iniciar o processo de comissionamento no início do processo de projeto e executar as atividades adicionais após	2

	sistema de verificação de desempenho for concluído.	
Melhoria na gestão de gases refrigerantes	Reduzir emissão do ozônio minimizando contribuições diretas para a mudança climática.	2
Medições e verificações	Prever a prestação de contas em curso de construção de consumo de energia ao longo do tempo.	3
Energia Verde	Incentivar o desenvolvimento e uso da rede de tecnologias de energia renovável com poluição zero.	2
MATERIAIS E RECURSOS		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Depósito de coleta de materiais recicláveis	Facilitar a redução dos resíduos gerados pela construção de ocupantes que são descartados em aterros sanitários.	1
Reuso do edifício	Estender o ciclo de vida dos edifícios existentes, conservar os recursos, manter recursos culturais, reduzir o desperdício e reduzir os impactos ambientais de novos edifícios como eles se relacionam com materiais de fabricação e transporte.	5
Gestão de resíduos da construção	Redirecionar reciclável recuperado recursos de volta para o processo de fabricação e materiais reutilizáveis para os locais apropriados.	2
Reuso de materiais	Reutilizar materiais de construção e produtos para reduzir a demanda por matérias-primas virgens e reduzir o desperdício, diminuindo assim impactos associados à extração e processamento de recursos virgens.	1
Conteúdo reciclado	Aumentar a demanda para a construção de produtos que incorporem materiais de conteúdo reciclado, reduzindo assim os impactos resultante da extração e processamento de matérias-primas virgens.	2
Materiais regionais	Aumentar a demanda por materiais de construção e produtos que são extraídos e produzidos na região, apoiando assim a utilização dos recursos internos e reduzir os impactos ambientais decorrentes do transporte.	2
Madeira certificada	Para estimular o manejo florestal ambientalmente responsável.	1
QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Desempenho mínimo da qualidade do ar interior	Estabelecer mínima qualidade de desempenho do ar interior para melhorar a qualidade do ar interior nos edifícios.	1
Controle da fumaça de cigarro	Evitar ou minimizar a exposição dos ocupantes do edifício, superfícies interiores e sistemas de ventilação de distribuição de ar para fumo do tabaco.	1
Monitorização do ar externo	Fornecer capacidade para monitorar sistema de ventilação para ajudar a promover o conforto dos ocupantes e bem-estar.	1
Aumento da ventilação	Assegurar a ventilação de ar adicional ao ar livre para melhorar a qualidade do ar interior.	2
Plano de gestão da qualidade do ar (durante a construção)	Reduzir problemas com a qualidade do ar interior resultantes da construção ou renovação e promover o conforto e bem-estar dos trabalhadores da construção e ocupantes do edifício.	1
Materiais de baixa emissão (argamassas, tintas, pavimentos, madeiras compostas e aglomerados)	Reduzir a quantidade de contaminantes do ar interior, que são prejudiciais para o conforto e bem-estar dos instaladores e ocupantes.	4
Controle interno de poluentes e produtos químicos	Minimizar a exposição dos ocupantes do edifício a partículas potencialmente perigosos e poluentes químicos.	1
Controle de sistemas (luminosidade e conforto térmico)	Fornecer um alto nível de controle do sistema de iluminação pelos ocupantes individuais ou grupos de multi-ocupantes espaços e promover a sua produtividade, conforto e bem-estar.	1

Conforto térmico	Fornecer um alto nível de conforto térmico aos ocupantes individuais ou grupos de multi-ocupantes espaços. Fornecer a avaliação do conforto térmico dos ocupantes ao longo do tempo.	1
Iluminação natural e paisagem	Fornecer ocupantes do edifício uma ligação entre os espaços interiores e ao ar livre, através da introdução da luz do dia e vistas para as áreas regularmente ocupadas do edifício.	1
INOVAÇÃO E PROCESSO DE DESIGN		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Inovação e design	Fornecer as equipes de design e projetos, a oportunidade de obter um desempenho excepcional acima dos requisitos estabelecido.	1
Acreditação profissional	Apoiar e incentivar a integração do projeto exigido pelo LEED para agilizar a aplicação e certificação processo.	1
PRIORIDADE REGIONAL		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Prioridades ambientais entre diferentes regiões.	Fornecer um incentivo para a realização de créditos que abordam prioridades ambientais geograficamente específicas.	1

Fonte: USGBC (2012).

A certificação LEED funciona de forma semelhante a certificação BREEAM. Por meio do preenchimento de um *checklist* é verificado os requisitos atendidos e atribuídos pontos a cada um. No total são 61 requisitos dos quais 8 são considerados como pré-requisitos, ou seja, devem ser atendidos obrigatoriamente. Os requisitos não obrigatórios têm pontuação que varia de 1 até 21 e que totalizam 119 pontos.

2.2.3.3 AQUA (Alta Qualidade Ambiental)

No Brasil, apesar de recentes, também existem sistemas de certificações para a construção sustentável. A primeira certificação a contemplar o contexto das construções brasileiras foi o AQUA (Alta Qualidade Ambiental), que é uma adaptação do HQE às especificidades do mercado de construção civil brasileiro. Essa certificação foi lançada em 2007 e os trabalhos de tradução e de adaptação foram realizados pela Fundação Vanzolini em um convênio de cooperação com a *Certivéa*, na França. Esta adaptação gerou um documento chamado Referencial Técnico de Certificação, que contempla escritórios e edifícios escolares. Atualmente, esta certificação avalia também prédios residenciais. A criação de uma certificação brasileira é de grande importância, visto que, desde 2003, a pesquisa de doutorado desenvolvida por Silva (2003) já sinalizava as incoerências de se “importar” metodologias de avaliação de desempenho estrangeiras. A referida tese, inclusive, propôs indicadores mais adequados para a avaliação de desempenho de edifícios de escritórios brasileiros. Outras pesquisas também foram e estão sendo desenvolvidas para a realidade brasileira.

A Alta Qualidade Ambiental (AQUA) é definida como sendo um processo de gestão de projeto visando obter a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou envolvendo uma reabilitação. Este processo estrutura-se em torno dos seguintes aspectos:

- a) Implementação, pelos empreendedores, de um sistema de gestão ambiental;
- b) Adaptação do edifício habitacional à sua envoltória e ambiente imediato, o que se traduz pela obrigação de responder aos principais contextos e prioridades ambientais de proximidade, identificados na análise do local do empreendimento;
- c) Informação transmitida pelo empreendedor aos compradores e usuários das habitações, estimulando a adoção de práticas mais eficientes em termos de respeito ao meio ambiente.
- d) A certificação AQUA busca avaliar os desempenhos alcançados com relação aos dois elementos que estruturam esta certificação:
- e) O referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE): serve para avaliar o sistema de gestão ambiental implementado pelo empreendedor e é considerado pelo Referencial Técnico do AQUA como sendo o ponto principal da certificação. Esse item é subdividido em quatro capítulos, sendo eles: comprometimento do empreendedor, implementação e funcionamento, gestão do empreendimento e aprendizagem;
- f) O referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE): serve para avaliar o desempenho arquitetônico e técnico da construção. Para a presente certificação, ela se exprime por meio de um perfil de 14 categorias de preocupações, ditas categorias de QAE, descritas na Tabela 7.

Tabela 7 - Categorias AQUA.

SÍTIO E CONSTRUÇÃO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Requisito nº1: Relação do edifício com o seu entorno	Considerar vantagens e desvantagens do entorno e justificar os objetivos e soluções adotadas para o empreendimento; Ordenamento da gleba para criar um ambiente exterior agradável; Redução dos impactos relacionados ao transporte.	1
Requisito nº2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	Escolha de produtos, sistemas e processos construtivos que garantam a durabilidade da construção, a fim de limitar os impactos socioambientais do empreendimento e de sua construção; Escolhas construtivas adaptadas à vida útil desejada da construção e considerando a facilidade de conservação da construção; Escolha de fabricantes de produtos que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva; Flexibilidade da unidade habitacional após a entrega; Acessibilidade e adaptabilidade da unidade habitacional ao envelhecimento; Organização e planejamento da cozinha.	1

Requisito nº3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	Disposições contratuais para a obtenção de um canteiro de obras com baixo impacto ambiental; Limitação dos incômodos; Limitação dos riscos sanitarios e de poluição podendo afetar o terreno, os trabalhadores e a vizinhança; Gestão dos resíduos do canteiro de obras; Controle dos recursos água e energia; Balanço do canteiro de obras	1
GESTÃO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Requisito nº4: Gestão da energia	Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica; Uso de energias renováveis locais; Redução do consumo de energia para os sistemas de condicionamento de ar, ventilação e exaustão; Redução do consumo de energia para os demais equipamentos; Controle da eficiência energética; Desempenho do sistema para produção de água quente;	1
Requisito nº5: Gestão da água	Redução do consumo de água potável; Gestão de águas pluviais; Dimensionamento do sistema de aquecimento de água;	1
Requisito nº6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização; Adequação entre a coleta interna e a coleta externa; Controle da triagem dos resíduos; Otimização do sistema de coleta interna considerando os locais de produção, armazenamento, coleta e retirada.	1
Requisito nº7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental	Facilidade de acesso para a execução da manutenção e simplicidade das operações; Equipamento para a permanência do desempenho na fase de uso; Informação destinada aos futuros ocupantes e gestores	1
CONFORTO		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Requisito nº8: Conforto higrotérmico	Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno; Conforto higrotérmico de verão; Conforto higrotérmico de inverno	1
Requisito nº9: Conforto acústico	Conforto acústico entre a unidade habitacional e os outros locais de uma mesma edificação; Conforto acústico entre os cômodos principais e o exterior de uma construção.	1
Requisito nº10: Conforto visual	Aproveitar da melhor maneira os benefícios da iluminação natural; Dispor de uma iluminação artificial confortável; Dispor de uma iluminação artificial das zonas exteriores.	1
Requisito nº11: Conforto olfativo	Ventilação eficiente; Controle das fontes de odores desagradáveis.	1
SAÚDE		
REQUISITO	OBJETIVO	PONTUAÇÃO
Requisito nº12: Qualidade sanitária dos ambientes	Criar boas condições de higiene nos ambientes; Otimizar as condições sanitárias das áreas de limpeza; Controle da exposição eletromagnética.	1
Requisito nº13: Qualidade sanitária do ar	Ventilação eficiente; Controle das fontes de poluição internas e externa.	1
Requisito nº14: Qualidade sanitária da água	Assegurar a manutenção da qualidade da água destinada ao consumo humano nas redes internas do edifício; Risco de queimadura e de legionelose.	1

Fonte: FCAV (2007).

A certificação AQUA funciona de uma maneira diferente das certificações BREEAM e LEED, pois a mesma não possui níveis de certificação, como por exemplo, o LEED que tem o nível Ouro, Prata e Bronze. O desempenho de cada um dos requisitos

listados na Tabela 7 pode ser expresso em três níveis, sendo eles: o bom, que é o desempenho mínimo aceitável; o superior, que representa o nível das boas práticas; e o excelente, que representa o nível máximo constatado. Nesta certificação, o empreendimento deve atender um perfil mínimo que é obter 3 requisitos com o nível Excelente e 7 com o nível Bom. Sendo assim, foi atribuída a pontuação de 1 ponto para cada requisito para classificar as categorias mais incidentes. Dessa forma, o AQUA tem um total de 14 pontos que podem ser adquiridos ao atender os requisitos.

O referencial técnico AQUA permite avaliação das fases de programa, concepção e realização dos projetos. Apesar de não cobrir as fases de uso e operação da construção, traz elementos que possam levar o edifício a um bom desempenho ambiental após sua entrega. Considera-se fase de programa aquela na qual se elabora o programa de necessidades. A de concepção é aquela na qual os projetistas, baseados no programa, elaboram a concepção arquitetônica e técnica do empreendimento. A fase de realização se considera aquela na qual os projetos são construídos (FCAV, 2007). Assim como no LEED e no BREEAM, o processo de certificação se dá por auditorias presenciais e transcorre exclusivamente no Brasil, totalmente independente dos órgãos franceses.

2.2.3.4 Selo Casa Azul

Levando em consideração ainda as especificidades locais, foi lançado no Brasil pela CAIXA, o “Selo Casa Azul”. Com o objetivo de trazer benefícios para a empresa, para a sociedade e para o meio ambiente, em curto e longo prazo, a CAIXA concede esse selo a projetos de empreendimentos habitacionais apresentados à mesma para financiamento ou nos programas de repasse (CAIXA, 2010). Um dos objetivos da CAIXA com este selo é levar a certificação ambiental também a empreendimentos de baixa renda. A Caixa Econômica Federal (CAIXA) tornou-se a principal responsável pelo fomento das políticas federais de desenvolvimento urbano e habitação em 1986 quando incorporou o extinto Banco Nacional da Habitação (BNH), passando a ser o principal agente executor das políticas públicas habitacionais do governo federal e responsável pelos repasses destes vultosos recursos destinados à construção civil.

Os bancos têm um poder de influência muito grande sobre as características dos projetos que financiam, entretanto, somente no início dos anos 2000 é que se inicia um movimento, internacional e posteriormente nacional, de incorporação de critérios socioambientais na avaliação dos projetos de financiamento dos bancos, movimento

construído a partir da interação entre os bancos e movimentos sociais organizados (ONGs) (MAGALHÃES, 2010).

A CAIXA exerce um papel de compradora ao contratar uma empresa para construir empreendimentos populares. Para Bismarchi (2011), essa é uma compra estratégica, que em termos gerais, este conceito reflete a visão da atividade de compra não como um procedimento burocrático, mas sim como um instrumento de realização de estratégias para o alcance de metas e objetivos e cumprimento da missão da organização, neste caso, alcançar os objetivos da política pública de habitação e realizar a missão da CAIXA que é: promover o desenvolvimento sustentável e a cidadania no país como instituição financeira, agente de políticas pública e parceira estratégica do Estado (CAIXA, 2013).

A metodologia do Selo foi desenvolvida por uma equipe técnica da CAIXA com vasta experiência em projetos habitacionais e em gestão para a sustentabilidade. Um grupo multidisciplinar de professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas – que integrava uma rede de pesquisa financiada pelo Finep/Habitare e pela CAIXA – atuou como consultor, organizando, inclusive, um *workshop* que contou também com a participação de entidades representativas do mercado.

Com o Selo Casa Azul CAIXA, busca-se reconhecer os projetos de empreendimentos que demonstrem suas contribuições para a redução de impactos ambientais. O método utilizado pela CAIXA para a concessão do selo consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento de alguns dos 53 critérios de avaliação (Tabela 9), distribuído em seis categorias que são: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recurso materiais, gestão da água e práticas sociais. Desses 53 critérios 19 são obrigatórios e são justamente os critérios necessários para que uma HIS obtenha o selo. Os 19 requisitos obrigatórios do selo casa azul foram tratados de forma mais detalhada na metodologia deste trabalho. Após essa verificação e, de acordo com o atendimento destes critérios, o empreendimento ganha o selo que pode ser classificado conforme tabela 8.

Tabela 8 - Níveis de classificação Selo Casa Azul.

GRADAÇÃO	ATENDIMENTO MÍNIMO
Bronze	Critérios obrigatórios
Prata	Critérios obrigatórios e mais 6 critérios de livre escolha
Ouro	Critérios obrigatórios e mais 12 critérios de livre escolha

Fonte: CAIXA (2010).

Tabela 9 - Categorias e critérios Selo Casa Azul.

QUALIDADE URBANA		
REQUISITOS	OBJETIVOS	PONTUAÇÃO
Qualidade do Entorno - Infraestrutura	Proporcionar aos moradores qualidade de vida, considerando a existência de infraestrutura, serviços, equipamentos comunitários e comércio disponíveis no entorno do empreendimento.	1
Qualidade do Entorno - Impactos	Buscar o bem-estar, a segurança e a saúde dos moradores, considerando o impacto do entorno em relação ao empreendimento em análise.	1
Melhorias no Entorno	Incentivar ações para melhorias estéticas, funcionais, paisagísticas e de acessibilidade no entorno do empreendimento.	1
Recuperação de Áreas Degradadas	Incentivar a recuperação de áreas social e/ou ambientalmente degradadas.	1
Reabilitação de Imóveis	Incentivar a reabilitação de edificações e a ocupação de vazios urbanos, especialmente nas áreas centrais, de modo a devolver ao meio ambiente, ao ciclo econômico e à dinâmica urbana uma edificação ou área antes em desuso, impossibilitada de uso ou subutilizada.	1
PROJETO E CONFORTO		
REQUISITOS	OBJETIVOS	PONTUAÇÃO
Paisagismo	Auxiliar no conforto térmico e visual do empreendimento, mediante regulação de umidade, sombreamento vegetal e uso de elementos paisagísticos.	1
Flexibilidade de Projeto	Permitir o aumento da versatilidade da edificação, por meio de modificação de projeto e futuras ampliações, adaptando-se às necessidades do usuário.	1
Relação com a Vizinhança	Minimizar os impactos negativos do empreendimento sobre a vizinhança.	1
Solução Alternativa de Transporte	Incentivar o uso, pelos condôminos, de meios de transporte menos poluentes, visando a reduzir o impacto produzido pelo uso de veículos automotores.	1
Local para Coleta Seletiva	Possibilitar a realização da separação dos recicláveis (resíduos sólidos domiciliares – RSD) nos empreendimentos.	1
Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos.	Incentivar práticas saudáveis de convivência e entretenimento dos moradores, mediante a implantação de equipamentos de lazer, sociais e esportivos nos empreendimentos.	1
Desempenho Térmico - Vedações	Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico, conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.	1
Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	Proporcionar ao usuário condições de conforto térmico mediante estratégias de projeto, conforme a zona bioclimática do local do empreendimento, considerando-se a implantação da edificação em relação à orientação solar, aos ventos dominantes e à interferência de elementos físicos do entorno, construídos ou naturais.	1
Iluminação Natural de Áreas Comuns	Melhorar a salubridade do ambiente, além de reduzir o consumo de energia mediante iluminação natural nas áreas comuns, escadas e corredores dos edifícios.	1
Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros	Melhorar a salubridade do ambiente, além de reduzir o consumo de energia nas áreas dos banheiros.	1
Adequação às Condições Físicas do Terreno	Minimizar o impacto causado pela implantação do empreendimento na topografia e em relação aos elementos naturais do terreno.	1
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
REQUISITOS	OBJETIVOS	PONTUAÇÃO
Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas	Reduzir o consumo de energia elétrica mediante o uso de lâmpadas eficientes.	1

Privativas		
Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	Reduzir o consumo de energia elétrica mediante a utilização de dispositivos economizadores e/ou lâmpadas eficientes nas áreas comuns.	1
Sistema de Aquecimento Solar	Reduzir o consumo de energia elétrica ou de gás para o aquecimento de água.	1
Sistemas de Aquecimento à Gás	Reduzir o consumo de gás com o equipamento.	1
Medição Individualizada - Gás	Proporcionar aos moradores o gerenciamento do consumo de gás da sua unidade habitacional, conscientizando-os sobre seus gastos e possibilitando a redução do consumo.	1
Elevadores Eficientes	Reduzir o consumo de energia elétrica com a utilização de sistemas operacionais eficientes na edificação.	1
Eletrodomésticos Eficientes	Reduzir o consumo de energia com eletrodomésticos.	1
Fontes Alternativas de Energia	Proporcionar menor consumo de energia por meio da geração e conservação por fontes renováveis.	1

CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS

REQUISITOS	OBJETIVOS	PONTUAÇÃO
Coordenação Modular	Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD.	1
Qualidade de Materiais e Componentes	Evitar o uso de produtos de baixa qualidade, melhorando o desempenho e reduzindo o desperdício de recursos naturais e financeiros em reparos desnecessários, além de melhorar as condições de competitividade dos fabricantes que operam em conformidade com a normalização.	1
Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados.	1
Formas e Escoras Reutilizáveis	Reduzir o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade, que constituem desperdício, e incentivar o uso de materiais reutilizáveis.	1
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções n. 307 e n. 348 do Conama.	1
Concreto com Dosagem Otimizada	Otimizar o uso do cimento na produção de concretos estruturais, por meio de processos de dosagem e produção controlados e de baixa variabilidade, sem redução da segurança estrutural, preservando recursos naturais escassos e reduzindo as emissões de CO ₂ .	1
Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)	Redução das emissões de CO ₂ associadas à produção do clínquer de cimento Portland e redução do uso de recursos naturais não renováveis através de sua substituição por resíduos (escórias e cinzas volantes) ou materiais abundantes (pozolana produzida com argila calcinada).	1
Pavimentação com RCD	Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados.	1
Facilidade de Manutenção da Fachada	Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada, que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.	1
Madeira Plantada ou Certificada	Reduzir a demanda por madeiras nativas de florestas não manejadas pela promoção do uso de madeira de espécies exóticas plantadas ou madeira nativa certificada.	1

GESTÃO DA ÁGUA

REQUISITOS	OBJETIVOS	PONTUAÇÃO
------------	-----------	-----------

Medição Individualizada - Água	Possibilitar aos usuários o gerenciamento do consumo de água de sua unidade habitacional, de forma a facilitar a redução de consumo.	1
Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	Proporcionar a redução do consumo de água.	1
Dispositivos Economizadores - Arejadores	Proporcionar a redução do consumo de água e maior conforto ao usuário, propiciado pela melhor dispersão do jato em torneiras.	1
Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão	Proporcionar a redução do consumo de água nos demais pontos de utilização.	1
Aproveitamento de Águas Pluviais	Reduzir o consumo de água potável para determinados usos, tais como em bacia sanitária, irrigação de áreas verdes, lavagem de pisos, lavagem de veículos e espelhos d'água.	1
Retenção de Águas Pluviais	Permitir o escoamento das águas pluviais de modo controlado, com vistas a prevenir o risco de inundações em regiões com alta impermeabilização do solo e desonerar as redes públicas de drenagem.	1
Infiltração de Águas Pluviais	Permitir o escoamento de águas pluviais de modo controlado ou favorecer a sua infiltração no solo, com vistas a prevenir o risco de inundações, reduzir a poluição difusa, amenizar a solicitação das redes públicas de drenagem e propiciar a recarga do lençol freático.	1
Áreas Permeáveis	Manter, tanto quanto possível, o ciclo da água com a recarga do lençol freático, prevenir o risco de inundações em áreas com alta impermeabilização do solo e amenizar a solicitação das redes públicas de drenagem urbana.	1

PRÁTICAS SOCIAIS

REQUISITOS	OBJETIVOS	PONTUAÇÃO
Educação para a Gestão de RCD	Realizar com os empregados envolvidos na construção do empreendimento atividades educativas e de mobilização para a execução das diretrizes do Plano de Gestão de RCD.	1
Educação Ambiental dos Empregados	Prestar informações e orientar os trabalhadores sobre a utilização dos itens de sustentabilidade do empreendimento, notadamente sobre os aspectos ambientais.	1
Desenvolvimento Pessoal dos Empregados	Prover educação aos trabalhadores, visando à melhoria das suas condições de vida e inserção social.	1
Capacitação Profissional dos Empregados	Prover os trabalhadores de capacitação profissional, visando à melhoria de seu desempenho e das suas condições socioeconômicas.	1
Inclusão de trabalhadores locais	Promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores da área de intervenção e entorno ou de futuros moradores do empreendimento por meio da contratação dessa população.	1
Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto	Promover a participação e o envolvimento da população alvo na implementação do empreendimento e na consolidação deste como sustentável, desde a sua concepção, como forma a estimular a permanência dos moradores no imóvel e a valorização da benfeitoria.	1
Orientação aos Moradores	Prestar informações e orientar os moradores quanto ao uso e manutenção adequada do imóvel considerando os aspectos de sustentabilidade previstos no projeto.	1
Educação Ambiental dos Moradores	Prestar informações e orientar os moradores sobre as questões ambientais e os demais eixos que compõem a sustentabilidade.	1
Capacitação para Gestão do	Fomentar a organização social dos moradores e capacitá-los para a gestão do empreendimento.	1

Empreendimento		
Ações para Mitigação de Riscos Sociais	Propiciar a inclusão social de população em situação de vulnerabilidade social, bem como desenvolver ações socioeducativas para os demais moradores da área e entorno com vistas a reduzir o impacto do empreendimento no entorno, e favorecer a resolução de possíveis conflitos gerados pela construção e inserção de novos habitantes na comunidade já instalada.	1
Ações para a Geração de Emprego e Renda	Promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores.	1

Fonte: CAIXA (2010).

As linhas de crédito e programas operacionalizados pela CAIXA já reúnem um conjunto de requisitos fundamentais para gerar empreendimentos sustentáveis. Sendo assim, o projeto candidato ao Selo Casa Azul CAIXA deve possuir, como pré-requisito, o atendimento às regras dos programas operacionalizados pela CAIXA de acordo com a linha de financiamento ou produto de repasse. Assim como também é necessário que o proponente apresente os documentos obrigatórios em cada caso, como projetos aprovados pela Prefeitura, declaração de viabilidade de atendimento das concessionárias de água e energia, alvará de construção, licença ambiental e demais documentos necessários à legalização do empreendimento, por exemplo. Outros aspectos exigidos pelo Selo são o atendimento às regras da Ação Madeira Legal, através da apresentação do Documento de Origem Florestal (DOF), e também o atendimento ao percentual mínimo exigido pela norma NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) para unidades habitacionais adaptadas.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo estão descritos em maior detalhe os procedimentos metodológicos utilizados para o estudo em questão, a fim de obter dados relevantes para responder a questão de pesquisa. O capítulo foi dividido em dois itens, sendo eles: Etapas da pesquisa e Caracterização da pesquisa. No primeiro item fez-se um detalhamento do roteiro e ferramentas utilizadas para alcançar os objetivos específicos, enquanto que no segundo item foi feita a caracterização da pesquisa a fim justificar os métodos utilizados.

3.1 Etapas da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em três etapas, cada qual com características diferentes no aspecto metodológico, mas complementares entre si, como representado no quadro 10. Neste quadro, verifica-se o delineamento da pesquisa através dos objetivos específicos, método de pesquisa e objeto de estudo. Nos itens seguintes, cada etapa do estudo é descrita. As três etapas do trabalho estão embasadas em revisão bibliográfica sobre rotulagem ambiental e sistemas de avaliação e certificação de construção sustentável. As referências utilizadas incluem livros, artigos de periódicos, dissertações, teses, e artigos de congressos.

Quadro 10 - Etapas da Pesquisa.

OBJETIVO GERAL: Analisar o uso do Selo Casa Azul em empreendimentos de Habitação de Interesse Social visando à identificação de melhorias à implantação do selo em empreendimentos desse tipo.			
ETAPAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	MÉTODO DE PESQUISA	OBJETO DE ESTUDO
1 ^a	Analisar criticamente o Selo Casa Azul a partir da comparação com sistemas de avaliação de construção sustentável.	Pesquisa Bibliográfica	Certificações de sustentabilidade ambiental
2 ^a	Verificar o desempenho ambiental de projetos de empreendimentos de Habitação de Interesse Social financiados pela CAIXA à luz do Selo Casa Azul.	Análise de documentos	Projetos enviados para financiamento pela CAIXA
3 ^a	Levantar as facilidades e dificuldades de implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de Habitação de Interesse Social.	Entrevista semiestruturada	Profissionais da construção local e fiscais da CAIXA

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

3.1.1 Etapa 1 – Análise Crítica

Na primeira etapa do estudo, realizou-se uma análise crítica do Selo Casa Azul através de um estudo comparativo com as seguintes certificações de avaliação de sustentabilidade: LEED, BREEAM e AQUA. Para esse estudo comparativo foi utilizada a metodologia proposta por Santo (2010). Tal metodologia consiste em comparar os sistemas de certificação apresentados, por meio de categorias estabelecidas pelo autor. Essas categorias foram criadas a partir dos requisitos propostos pelos sistemas de certificação estudados por Santo (2010). Sendo assim, para esta pesquisa foram estudados os requisitos das certificações LEED, BREEAM e AQUA, a fim de agrupá-los dentro de cada categoria para por fim identificar em qual categoria essas certificações são mais intensas.

São sete as categorias de sustentabilidade que serviram de comparação entre os sistemas de certificação em estudo neste trabalho. A descrição das categorias apresenta-se no Quadro 11.

Quadro 11 - Descrição das categorias.

CATEGORIA 1 Local e integração	Engloba as áreas referentes à ocupação do solo ecologia, paisagem, amenidades e mobilidade.
CATEGORIA 2 Cargas ambientais e impacte na envolvente	Relativo as áreas de cargas induzidas pelos edifícios, sendo estas, ruído efluentes emissões atmosféricas, resíduos, bem como efeitos térmicos.
CATEGORIA 3 Recursos	Integrando as áreas de energia, água, materiais e recursos alimentares.
CATEGORIA 4 Ambiente interior	Onde se insere a qualidade do ar interior, o conforto térmico, acústico, higró-térmico, visual, ventilação e luminosidade.
CATEGORIA 5 Planejamento, durabilidade e adaptabilidade	Relativo à área de controle de qualidade. Verificar a importância dos indicadores propostos em cada uma das certificações.
CATEGORIA 6 Gestão ambiental e inovação	Onde estão presentes as áreas de sistemas de inovação ao nível das tecnologias e design, bem como os procedimentos de gestão do edifício e gestão ambiental.
CATEGORIA 7 Aspectos políticos e socioeconómicos	Relacionado a componente social para o desenvolvimento sustentável, bem como os critérios de origem em políticas nacionais e internacionais.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

A partir dessas categorias, realizou-se, para cada sistema uma análise referente as principais categorias que contemplam, utilizando a pontuação (peso) que cada certificação atribui para cada requisito, concluindo-se sobre em que áreas estes são mais incidentes. Na segunda fase foram apresentados numa tabela todos os sistemas em estudo, sendo comparados por categoria, com o objetivo de verificar a importância de cada categoria a partir da

incidência dos mesmos nos sistemas em avaliação. E, em uma terceira fase, foi feita uma comparação para verificar se as categorias mais incidentes são contempladas pelos requisitos obrigatórios do Selo Casa Azul.

Esta análise teve como objetivo principal a inserção de requisitos ao selo Casa Azul que são considerados como importantes em outras certificações já disseminadas no mercado e, a partir daí, verificar o nível de atendimento dos empreendimentos de HIS a esses requisitos.

3.1.2 Etapa 2 – Avaliação do atendimento dos critérios de sustentabilidade

Na segunda etapa deste trabalho buscou-se verificar o atendimento aos requisitos do Selo Casa Azul, assim como os requisitos propostos, de projetos de empreendimentos de Habitação de Interesse Social financiados pela CAIXA. Para isso foram analisados os projetos de HIS apresentados para financiamento da CAIXA à luz do Selo Casa Azul. Foram selecionados os projetos contratados pela CAIXA nos anos de 2011 e 2012 e em cada projeto foi verificado o atendimento ou não dos requisitos estabelecidos no Selo Casa Azul. Todos os projetos fazem parte do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida (MCMV) e têm como foco famílias com renda de até 3 salários mínimos. Algumas questões que embasaram essa etapa da pesquisa são:

- a) Que critérios obrigatórios do Selo Casa Azul são facilmente atendidos por um projeto de HIS desenvolvido inicialmente sem a preocupação ambiental?
- b) Que requisitos do Selo Casa Azul só seriam atendidos mediante a alguma mudança no projeto ou na cultura da empresa?

Para essa verificação foram utilizados o projeto arquitetônico e o memorial descritivo de cada projeto. Estes foram analisados considerando apenas os requisitos obrigatórios do Selo Casa Azul, pois estes são os requisitos necessários para obter a certificação Bronze, a mais básica. Essa verificação foi realizada com auxílio de uma tabela apresentada no Quadro 12, em que na primeira coluna foram descritos os itens obrigatórios do Selo Casa Azul. Na segunda coluna foi identificado o atendimento ou não dos itens obrigatórios. Posteriormente, na terceira coluna foi feita uma nova análise quanto aos parâmetros não atendidos, identificando aqueles que ainda poderiam ser atendidos mediante modificações no projeto ou nos processos de produção e uso. Para verificar a possível adequação mediante a modificação, foi considerada a fase de construção em que a obra se encontrava, sendo possível a adequação sem desfazer outro serviço já executado anteriormente. Nessa análise não foi considerado o valor a ser gasto para a adequação. E, por

fim, na última coluna foram feitas observações quanto à adequação dos requisitos que podem ser atendidos mediante a realização da modificação.

Quadro 12 - Verificação do atendimento aos requisitos obrigatórios.

REQUISITOS OBRIGATÓRIOS SELO CASA AZUL	PROJETO ATENDE AO REQUISITO?		É POSSÍVEL ADEQUAÇÃO MEDIANTE MODIFICAÇÃO?		OBSERVAÇÃO
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	
Qualidade do Entorno - Infraestrutura					
Qualidade do Entorno - Impactos					
Paisagismo					
Local para Coleta Seletiva					
Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos					
Desempenho Térmico - Vedações					
Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos					
Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas					
Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns					
Medição Individualizada - Gás					
Qualidade de Materiais e Componentes					
Formas e Escoras Reutilizáveis					
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)					
Medição Individualizada - Água					
Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga					
Áreas Permeáveis					
Educação para a Gestão de RCD					
Educação Ambiental dos Empregados					
Orientação aos Moradores					

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

3.1.3 Etapa 3 – Levantamento das facilidades e dificuldades de implantação do Selo

Por fim, na terceira etapa foram realizadas dois tipos de entrevistas para levantar as facilidades e dificuldades da implantação do Selo Casa Azul. De forma a abranger todo o processo de implantação do selo em HIS, foi realizada primeiramente entrevistas com os construtores responsáveis pelos projetos analisados, o que totalizou sete entrevistas. Assim como foram realizadas entrevistas com pessoas da CAIXA envolvidas na implantação do selo,

sendo uma entrevista com um gerente regional, nesse estudo denominado como gerente A, e uma entrevista com o gerente nacional responsável pelo selo, que nesse estudo foi denominado como gerente B. Estas entrevistas caracterizaram-se por serem semi-estruturadas e com perguntas abertas.

As entrevistas realizadas com os construtores responsáveis pelos projetos analisados teve como objetivo saber qual o conhecimento das construtoras com relação ao tema da construção sustentável, se as mesmas já possuíam alguma prática de construção sustentável e principalmente verificar o que estas apontavam como fator inibidor para a implantação de práticas de construção sustentável no setor em que atuam. No total foram entrevistados sete construtores e buscou-se identificar também qual o nível de dificuldade de atendimento os construtores atribuíam aos requisitos propostos pelo selo. No Quadro 13 buscou-se relacionar as perguntas realizadas aos construtores com o referencial teórico do presente trabalho.

Quadro 13 – Relação das perguntas aos construtores com o referencial teórico.

TEMA DAS PERGUNTAS	REFERENCIAL TEÓRICO
Existência de certificação; Visão dos clientes sobre o tema. (Questões 1 e 4)	Rotulagem Ambiental (item 2.1)
Conhecimento sobre a construção sustentável; Práticas sustentáveis; Características determinantes para aplicação de práticas sustentáveis; Fator inibidor para aplicação das práticas sustentáveis na indústria da construção (Questões 2, 3, 5 e 6)	Conceito e princípios da construção sustentável (item 2.2.1)
Conhecimento do Selo Casa Azul; Dificuldade de atendimento aos requisitos do Selo Casa Azul; Sugestões de melhoria ao Selo. (Questões 7, 8 e 9)	Sistemas de avaliação da construção sustentável – Selo Casa Azul (item 2.2.3)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

As entrevistas realizadas com os gerentes da CAIXA teve como objetivo saber como está sendo a aceitação do Selo Casa Azul entre as construtoras locais, quais requisitos do selo eles consideravam como sendo de fácil atendimento e ainda os fatores que eles apontavam como inibidores para adesão das construtoras ao selo Casa Azul. No quadro 14 buscou-se relacionar as perguntas realizadas aos construtores com o referencial teórico do presente trabalho.

Quadro 14 – Relação das perguntas a CAIXA com o referencial teórico.

TEMA DAS PERGUNTAS	REFERENCIAL TEÓRICO
Divulgação do Selo Casa Azul; Possíveis benefícios para quem aderir ao Selo (Questões 4 e 6).	Rotulagem Ambiental (item 2.1)
Existência de práticas sustentáveis anteriores ao Selo Casa Azul; Fatores inibidores para adesão das construtoras ao Selo Casa Azul (Questões 3 e 5)	Conceito e princípios da construção sustentável (item 2.2.1)
Processo de implantação do Selo Casa Azul; Adesão das Construtoras ao Selo Casa Azul; Dificuldade de atendimento aos requisitos do Selo Casa Azul; Semelhança com o MCMV (questões 1, 2, 7 e 8).	Sistemas de avaliação da construção sustentável – Selo Casa Azul (item 2.2.3)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

As entrevistas (Apêndice A e B) realizadas com os dois grupos têm algumas perguntas semelhantes, com o intuito de comparar a visão do cliente, que no caso é a CAIXA, e a do construtor e também listar os principais pontos que dificultam a implantação do Selo Casa Azul em projetos de HIS financiados pela CAIXA.

3.2 Caracterização da Pesquisa

Para Yin (2005), uma condição importante para se optar dentre as várias estratégias de pesquisa é a identificação do tipo de questão a que o trabalho busca responder. Além disso, o mesmo autor ressalta que a opção também deve ser em função do nível de controle que o pesquisador possui sobre os eventos, considerando se o foco da pesquisa é em fenômenos históricos ou em fenômenos contemporâneos. Yin (2005) afirma que existem cinco principais estratégias de pesquisa nas ciências sociais, sendo elas: experimento, levantamento, análise de arquivos, pesquisa histórica e estudo de caso. No presente estudo interessa ao pesquisador identificar quais são os fatores inibidores e facilitadores da implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de HIS e para responder a esta questão uma série de evidências foram consideradas, como documentos e entrevistas junto a pessoas envolvidas no processo de implementação do selo. Considerando as características do estudo em questão e analisando os métodos possíveis para condução desta pesquisa, a estratégia mais adequada foi o levantamento. Sendo assim, a seguir é feita a caracterização da pesquisa.

3.2.1 Abordagem da Pesquisa

Para a presente pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa. A escolha por essa abordagem tomou como base as características ressaltadas por Godoy (1995a, p.62) como essenciais para a pesquisa qualitativa, as quais seguem abaixo:

- a) o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- b) o caráter descritivo;
- c) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador;
- d) o enfoque indutivo.

A abordagem qualitativa foi ainda definida por Richardson (2008) como:

“A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. Tanto assim é que existem problemas que

podem ser investigados por meio de metodologia quantitativa, e há outros que exigem diferentes enfoques e uma metodologia de conotação qualitativa” (RICHARDSON, 2008, p.79).

Na presente pesquisa tais características podem ser encontradas visto que ambiente da pesquisa trata-se de um ambiente natural onde os dados foram coletados de fonte direta, que no caso é Selo Casa Azul e sua aplicação em projetos financiados pela CAIXA. O caráter descritivo também esteve presente nesta pesquisa na análise crítica realizada com o Selo Casa Azul e a verificação do atendimento dos projetos aos requisitos solicitados por este selo. E finalmente no momento da entrevista com os envolvidos pode-se verificar o significado que os mesmos dão ao assunto, que é uma preocupação deste trabalho.

3.2.2 Tipo de Pesquisa

Segundo Collis e Hussey (2005, p. 24), a pesquisa exploratória é definida como um “problema ou questão de pesquisa quando há pouco ou nenhum estudo anterior em que possamos buscar informações sobre a questão ou problema”. Considerando tal definição, a presente pesquisa é classificada quanto a seus fins como exploratória pelo fato de o Selo Casa Azul ser uma certificação bem recente e, como visto na introdução deste trabalho, pouco abordada em trabalhos científicos. Ainda quanto a seus fins a pesquisa também pode ser considerada como descritiva, que, conforme Triviños (2007) é a pesquisa que objetiva investigar e descrever determinado fato. O trabalho de descrição tem caráter fundamental em um estudo qualitativo, pois é por meio dele que os dados são coletados (MANNING, 1979). A presente pesquisa busca responder o problema em questão através da investigação e descrição dos fatores facilitadores e inibidores da utilização do Selo Casa Azul para avaliar a sustentabilidade de empreendimentos de HIS.

3.2.3 Métodos de Coleta de Dados

Quanto aos meios, os procedimentos utilizados neste trabalho foram: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e a entrevista. A pesquisa bibliográfica foi definida por Oliveira (2007) como uma modalidade de estudo e análise de documentos de domínio científico tais como livros, periódicos, enciclopédias, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos. Assim, a pesquisa bibliográfica tem como objetivo revisar os temas da rotulagem ambiental, da sustentabilidade na construção civil e das principais certificações de construção sustentável. O autor acima ainda ressalta que “o mais importante para quem faz opção pela

pesquisa bibliográfica é ter a certeza de que as fontes a serem pesquisadas já são reconhecidamente do domínio científico” (p. 69). Ao considerar isso, tal pesquisa foi desenvolvida através de materiais como livros, revistas, teses e dissertações. A pesquisa bibliográfica forneceu subsídios para o atendimento do primeiro objetivo específico do estudo, o qual busca fazer uma comparação entre três sistemas de certificação ambiental selecionados (BREEAM, LEED e AQUA) com o Selo Casa Azul.

A pesquisa documental, ferramenta também utilizada nesta pesquisa, é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos e que não receberam nenhum tratamento científico. Segundo Cellard (2008), uma pessoa que deseja empreender uma pesquisa documental deve, com o objetivo de constituir um *corpus* satisfatório, esgotar todas as pistas capazes de lhe fornecer informações interessantes. A pesquisa documental foi utilizada para responder o segundo objetivo específico, no qual foram analisados os documentos dos projetos de HIS enviados para financiamento da CAIXA. Foram utilizados documentos como: projeto arquitetônico e o memorial descritivo de cada projeto.

A entrevista, que é definida como a coleta de dados decorrente de um encontro ministrado por uma conversação, na qual sejam recolhidas as informações (MARCONI; LAKATOS, 2007), foi utilizada na última etapa da pesquisa, que busca responder o terceiro objetivo específico e foi realizada com os envolvidos nos projetos de HIS encaminhados para CAIXA para financiamento, que são os construtores e os próprios fiscais da CAIXA. A entrevista com os construtores tem o intuito de saber a posição dos mesmos em relação ao tema da construção sustentável e se consideram viável a aplicação dos requisitos estabelecidos pelo Selo Casa Azul em seus empreendimentos de HIS. A entrevista com os fiscais busca compreender como está sendo o processo de disseminação do selo por parte da CAIXA, se a mesma tem algum plano de ação para aumentar o número de empreendimentos certificados e quais os fatores inibidores para a implantação do selo por parte das construtoras.

A entrevista como coleta de dados sobre um determinado tema científico é a técnica mais utilizada no processo de trabalho de campo (QUARESMA; BONI, 2005). Através dela os pesquisadores buscam obter informações, ou seja, coletar dados objetivos e subjetivos. Esses últimos só poderão ser obtidos através da entrevista, pois eles se relacionam com os valores, as atitudes e as opiniões dos sujeitos entrevistados.

Uma questão importante da entrevista é quanto à formulação das questões. Deve-se evitar o uso de questões arbitrárias, ambíguas, deslocadas ou tendenciosas. As perguntas devem ser feitas levando em conta a sequência do pensamento do pesquisado, de forma que, a

entrevista seja conduzida com certo sentido lógico para o entrevistado. Para se obter uma narrativa natural muitas vezes não é interessante fazer uma pergunta direta, mas sim fazer com que o pesquisado relembre parte de sua vida. Para tanto o pesquisador pode muito bem ir suscitando a memória do pesquisado (BOURDIEU, 1999). As perguntas feitas aos construtores encontram-se no apêndice A e buscam identificar se os mesmos têm conhecimento sobre os princípios da construção sustentável apresentados por Licco (2006) e se acreditam ser viável a implantação desses requisitos em empreendimentos de HIS. As perguntas feitas aos fiscais da CAIXA encontram-se no apêndice B.

Quanto à coleta de dados, a pesquisa fez uso de dados primários. Os dados primários, segundo Collis e Hussey (2005), são coletados na fonte e serão obtidos tanto na etapa da entrevista com os envolvidos nos projetos de HIS, quanto na etapa na qual serão analisados os projetos de HIS à luz do modelo de avaliação proposto a partir do Selo Casa Azul.

3.2.4 *Unidade de Análise*

A unidade de análise está relacionada com a definição do que é o caso, que pode ser um indivíduo, uma empresa ou um processo, como uma mudança organizacional. Segundo Yin (2005), “a definição da unidade de análise (e, portanto, do caso) está relacionada à maneira como as questões iniciais foram definidas”. No caso desta pesquisa a unidade de análise é o selo casa azul e o processo de utilização do mesmo em HIS.

3.2.5 *Método de Análise de Dados*

A análise dos dados qualitativos, que foram obtidos nas três fases da presente pesquisa, foi realizada através da análise de conteúdo, que, segundo Bardin (1979, p. 42), pode ser definida como: um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. Para a presente pesquisa buscou-se dividir os dados obtidos nas três etapas da pesquisa em dois grupos, sendo eles: os fatores inibidores e fatores facilitadores da implantação do selo casa azul em HIS.

4 RESULTADOS

Este capítulo busca verificar os principais pontos de melhoria à implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de HIS, bem como a análise das visões dos envolvidos no processo de implantação do selo. O capítulo foi dividido em três partes, que se referem as etapas da pesquisa, as quais foram descritas na metodologia.

4.1 Análise Comparativa dos Sistemas de Certificação

Esta seção teve por objetivo analisar criticamente o Selo Casa Azul a partir da comparação com sistemas de avaliação de construção sustentável. A comparação verificou se o Selo Casa Azul atribui como importantes os mesmos requisitos exigidos pelas outras certificações. Como conclusão desta análise comparativa, foi proposto a inserção de novos requisitos ao Selo Casa Azul.

A análise comparativa iniciou com o estudo do selo BREEAM. Para esta certificação a avaliação de empreendimentos se dá com o preenchimento do *checklist*, no qual para cada requisito atendido é atribuída uma pontuação. No total, são 48 requisitos, os quais variam a pontuação de 1 até 15, e que no final somam 136 pontos. Utilizando a pontuação de cada requisito da certificação, a Tabela 10 mostra quantos pontos a certificação atribui para cada categoria propostas e a respectiva porcentagem, sendo possível concluir sobre qual categoria este selo é mais incidente. Por meio da Tabela 10 é possível verificar que o BREEAM tem maior incidência de pontos nos requisitos relacionados a categoria de Recursos seguido da categoria de Cargas Ambientais e Impactos na Envolvente. Com uma quantidade menor de pontos seguem as categorias Local e Integração e Ambiente Interior. Com menos pontos, mas também contemplados estão as categorias de Planejamento, durabilidade e adaptabilidade, Gestão ambiental e inovação e Aspectos Políticos e Socioeconômicos, sendo que a porcentagem comparativamente as categorias acima referidas é muito inferior.

Tabela 10 – Correspondência entre pontos do BREEAM e categorias propostas.

CATEGORIA	PONTOS	PORCENTAGEM (%)
Categoria 1 – Local e integração.	18	13
Categoria 2 – Cargas ambientais e impactos na envolvente.	36	26
Categoria 3 – Recursos.	46	34
Categoria 4 – Ambiente Interior.	17	13
Categoria 5 – Planejamento, durabilidade e adaptabilidade.	8	6
Categoria 6 – Gestão ambiental e inovação.	7	5
Categoria 7 – Aspectos políticos e socioeconômicos.	4	3
TOTAL DE PONTOS	136	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

A certificação LEED funciona da mesma maneira que a certificação BREEAM. Por meio do preenchimento de um *checklist* são verificados os requisitos atendidos e atribuídos pontos a cada um. No total são 61 requisitos dos quais 8 são considerados como pré-requisitos, ou seja, devem ser atendidos obrigatoriamente. Os requisitos não obrigatórios têm pontuação que varia de 1 até 21 e que totalizam 119 pontos. Por meio da Tabela 11, é possível verificar que esta certificação, assim como o BREEAM, tem maior incidência de pontos nos requisitos relacionados a categoria de Recursos. Seguidos dessa categoria estão as categorias Local e Integração e Gestão Ambiental e Inovação. Com uma quantidade de pontos bem próxima seguem as categorias Cargas Ambientais e Impactos na envolvente, Ambiente Interior e Planejamento, durabilidade e adaptabilidade. Por último, vem a categoria Aspectos Políticos e Socioeconômicos com uma quantidade bem pequena de pontos.

Tabela 11 – Correspondência entre pontos do LEED e categorias propostas.

CATEGORIA	PONTOS	PORCENTAGEM (%)
Categoria 1 – Local e integração.	22	18
Categoria 2 – Cargas ambientais e impactos na envolvente.	12	10
Categoria 3 – Recursos.	42	35
Categoria 4 – Ambiente Interior.	10	8
Categoria 5 – Planejamento, durabilidade e adaptabilidade.	9	8
Categoria 6 – Gestão ambiental e inovação.	20	17
Categoria 7 – Aspectos políticos e socioeconômicos.	4	3
TOTAL DE PONTOS	119	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

A certificação AQUA apresenta 14 requisitos, representando os desafios ambientais de um empreendimento novo ou reabilitado. Estes 14 requisitos podem ser classificados por meio do seu desempenho que pode ser Bom, Superior ou Excelente. A certificação AQUA funciona de uma maneira diferente das certificações BREEAM e LEED, pois a mesma não possui níveis de certificação, como por exemplo, o LEED que tem o nível Ouro, Prata e Bronze. Nesta certificação, o empreendimento deve atender um perfil mínimo, que é obter 3 requisitos com o nível Excelente e 7 com o nível Bom. Sendo assim, foi atribuída a pontuação de 1 ponto para cada requisito para classificar as categorias mais incidentes. Dessa forma, o AQUA tem um total de 14 pontos que podem ser adquiridos ao atender os requisitos.

Ao analisar a Tabela 12, pode concluir-se que nem todas as categorias são abordadas e que a categoria mais incidente é a de Cargas Ambientais e Impactos na envolvente. Em seguida estão as categorias de Gestão Ambiental e Inovação e a Local e Integração. Com a mesma quantidade de pontos, logo após podem-se verificar as categorias Recursos e Planejamento, Durabilidade e Adaptabilidade. Por último, as categorias que não

são abordadas neste sistema, a categoria de Ambiente Interior e a categoria de Aspectos políticos e socioeconômicos.

Tabela 12 – Correspondência entre pontos do AQUA e categorias propostas.

CATEGORIA	PONTOS	PORCENTAGEM (%)
Categoria 1 – Local e integração.	2	14
Categoria 2 – Cargas ambientais e impactos na envolvente.	7	50
Categoria 3 – Recursos.	1	7
Categoria 4 – Ambiente Interior.	-	-
Categoria 5 – Planejamento, durabilidade e adaptabilidade.	1	7
Categoria 6 – Gestão ambiental e inovação.	3	21
Categoria 7 – Aspectos políticos e socioeconômicos.	-	-
TOTAL DE PONTOS	14	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Fazendo uma comparação entre os três sistemas analisados por meio da Tabela 13, é possível verificar uma ordem de importância das categorias propostas para esse estudo. Para classificar as categorias propostas segundo sua importância nos três sistemas analisados foi atribuída uma pontuação de 7 a categoria mais incidente até 1 para a categoria menos incidente. Essa classificação, apresentada na tabela 14, evidencia que as 3 principais categorias contempladas pelos sistemas são: Recursos, Cargas Ambientais e impacto na envolvente e Local e integração.

Tabela 13 – Incidência das categorias propostas nas certificações BREEAM, LEED e AQUA.

BREEAM		LEED		AQUA	
Categoria 3	34%	Categoria 3	35%	Categoria 2	50%
Categoria 2	26%	Categoria 1	18%	Categoria 6	21%
Categoria 1	13%	Categoria 6	17%	Categoria 1	14%
Categoria 4	13%	Categoria 2	10%	Categoria 3	7%
Categoria 5	6%	Categoria 4	8%	Categoria 5	7%
Categoria 6	5%	Categoria 5	8%	Categoria 4	-
Categoria 7	3%	Categoria 7	3%	Categoria 7	-

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Tabela 14 – Categorias propostas por ordem de importância.

CATEGORIAS	PONTOS
Categoria 3	18
Categoria 2	17
Categoria 1	16
Categoria 4	13
Categoria 5	9
Categoria 6	8
Categoria 7	3

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Assim como para os outros sistemas estudados, foi feita uma análise dos requisitos obrigatórios do Selo Casa Azul para verificar a incidência das categorias propostas. A certificação Selo Casa Azul atribui a mesma pontuação para todos os itens, porém para se

obter o nível Bronze da certificação, que é o caso das HIS, é necessário atender a todos os 19 requisitos obrigatórios, ou seja, é preciso atingir 19 pontos. Para atender o nível Prata é necessário, além dos requisitos obrigatórios, atender mais 6 requisitos de livre escolha do empreendedor e, para atender o nível Ouro é necessário além dos requisitos obrigatórios atender 12 requisitos de livre escolha do empreendedor. Na Tabela 15, verifica-se que as categorias mais incidentes entre os requisitos obrigatórios são: Recursos e Aspectos políticos e socioeconômicos. Em seguida, com a mesma quantidade de pontos, vêm as categorias Local e Integração, Ambiente Interior e Gestão Ambiental e Inovação. Por último, verifica-se a categoria Cargas Ambientais e Impactos na envolvente. A categoria Planejamento, durabilidade e adaptabilidade não foi contemplada por esse sistema.

Tabela 15 – Correspondência entre pontos do Selo Casa Azul (requisitos obrigatórios) e categorias propostas.

CATEGORIA	PONTOS	PORCENTAGEM (%)
Categoria 1 – Local e integração.	3	16
Categoria 2 – Cargas ambientais e impactos na envolvente.	1	5
Categoria 3 – Recursos.	5	26
Categoria 4 – Ambiente Interior.	3	16
Categoria 5 – Planejamento, durabilidade e adaptabilidade.	-	-
Categoria 6 – Gestão ambiental e inovação.	3	16
Categoria 7 – Aspectos políticos e socioeconômicos.	4	21
TOTAL DE PONTOS	19	100

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Ao comparar as categorias mais incidentes do Selo Casa Azul com as categorias mais incidentes nas certificações analisadas anteriormente (Tabela 16), verifica-se que o Selo Casa Azul, em seus requisitos obrigatórios, pouco considerou a categoria Cargas ambientais e impactos na envolvente. Esta categoria trata das cargas induzidas pelos edifícios, sendo estas, ruídos, efluentes, emissões atmosféricas, resíduos, bem como efeitos térmicos. Para propor novos requisitos ao Selo Casa Azul foram reunidos todos os requisitos referentes a categoria 2 das certificações BREEAM, LEED e AQUA e os mesmos foram agrupados levando-se em consideração a semelhança dos mesmos. O resultado dessa comparação foi resumido em três novos requisitos, sendo eles:

- a) Redução de emissão de resíduos em geral: esse item tem como objetivo garantir que os materiais utilizados tenham baixa emissão química e não liberem partículas e nem fibras em quantidade ou características que sejam nocivas à saúde humana;
- b) Controle de escoamento de águas pluviais: este item já é contemplado no selo Casa Azul, porém o mesmo não é obrigatório. Ele tem como objetivo permitir o escoamento de águas pluviais de modo controlado ou favorecer a sua

infiltração no solo, com vistas a prevenir o risco de inundações, reduzir a poluição difusa, amenizar a solicitação das redes públicas de drenagem e propiciar a recarga do lençol freático.

- c) Redução da poluição luminosa: Esse item busca garantir que a iluminação externa esteja concentrada nas áreas apropriadas reduzindo a poluição luminosa desnecessária, o consumo de energia e de incômodo para propriedades vizinhas.

Tabela 16 – Incidência das categorias propostas nas certificações.

BREEAM		LEED		AQUA		CASA AZUL	
Categoria 3	34%	Categoria 3	35%	Categoria 2	50%	Categoria 3	26%
Categoria 2	26%	Categoria 1	18%	Categoria 6	21%	Categoria 7	21%
Categoria 1	13%	Categoria 6	17%	Categoria 1	14%	Categoria 1	16%
Categoria 4	13%	Categoria 2	10%	Categoria 3	7%	Categoria 4	16%
Categoria 5	6%	Categoria 4	8%	Categoria 5	7%	Categoria 6	16%
Categoria 6	5%	Categoria 5	8%	Categoria 4	-	Categoria 2	5%
Categoria 7	3%	Categoria 7	3%	Categoria 7	-	Categoria 5	-

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2 Verificação do atendimento de projetos de HIS ao Selo Casa Azul.

Esta seção tem por objetivo verificar o atendimento de projetos de HIS aos requisitos de sustentabilidade obrigatórios do Selo Casa Azul, assim como dos requisitos propostos no item anterior. Para isso foi feita uma pesquisa junto à CAIXA sobre os projetos financiados pela mesma nos anos de 2011 e 2012, que totalizou 15 projetos.

Na tabela 17 encontra-se um resumo dos projetos analisados, informando o número e tipo de habitações, custo total do empreendimento e a fase em que cada um se encontra.

Tabela 17 – Caracterização dos Projetos analisados.

Projeto	Nº de habitações	Tipo de Habitação	Custo Total do Empreendimento	Fase da Obra
Projeto A	240	Apartamento	R\$ 13.468.470,53	Estrutura
Projeto B	112	Apartamento	R\$ 5.935.361,94	Acabamento
Projeto C	184	Apartamento	R\$ 9.714.029,38	Acabamento
Projeto D	176	Apartamento	R\$ 9.225.984,00	Acabamento
Projeto E	50	Casas	R\$ 2.596.741,50	Acabamento
Projeto F	1072	Apartamento	R\$ 69.557.462,52	Fundações
Projeto G	1168	Apartamento	R\$ 74.536.622,86	Serviços Preliminares
Projeto H	1120	Apartamento	R\$ 72.113.590,47	Serviços Preliminares
Projeto I	1296	Apartamento	R\$ 82.732.385,71	Serviços Preliminares
Projeto J	880	Apartamento	R\$ 53.770.836,69	Serviços Preliminares
Projeto K	112	Apartamento	R\$ 5.933.971,84	Acabamento
Projeto L	208	Casas	R\$ 9.567.768,83	Acabamento

Projeto	Nº de habitações	Tipo de Habitação	Custo Total do Empreendimento	Fase da Obra
Projeto M	288	Apartamento	R\$ 15.221.493,56	Acabamento
Projeto N	136	Apartamento	R\$ 7.054.434,76	Acabamento
Projeto O	312	Casas	R\$ 15.663.908,43	Acabamento

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Para cada empreendimento, foram analisados os documentos entregues à CAIXA que são: Ficha de Resumo do Empreendimento (FRE), Planilha Orçamentária, Memorial Descritivo e projetos de arquitetura. Como apoio, foi utilizado o Guia Caixa de Sustentabilidade Ambiental (2010), no qual se encontram todos os indicadores de atendimento a cada requisito. A seguir os requisitos obrigatórios e propostos do Selo Casa Azul serão analisados segundo o atendimento dos projetos estudados.

4.2.1 Qualidade do Entorno – Infraestrutura

Todos os projetos analisados atenderam ao item Qualidade do Entorno – Infraestrutura. Para atender a este item, o manual da CAIXA exige que o empreendimento deva estar inserido em uma malha urbana dotada, ou que venha a ser dotada até o fim da obra de: rede de abastecimento de água potável, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública, esgotamento sanitário com tratamento, linha de transporte público regular, dois pontos de comércio e serviços básicos, escola pública, posto de saúde e equipamento de lazer. Os projetos B, C, D, E, M e N, por se encontrarem em regiões onde não possuíam toda a infraestrutura exigida pela CAIXA, tiveram que acrescentar o custo para desenvolver alguns dos itens acima em suas redondezas, para poder atender o requisito. Dos itens exigidos pela CAIXA, os que os projetos citados não atendiam foram: esgotamento sanitário com tratamento e pavimentação.

4.2.2 Qualidade do Entorno – Impactos

Assim como o requisito anterior, todos os projetos analisados atenderam ao requisito de Qualidade do Entorno – Impactos. Para atender a este requisito, o manual da CAIXA exige a comprovação da inexistência, em um raio de 2,5 quilômetros (marcado a partir do centro geométrico do empreendimento), de fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores. Para esse requisito específico foi verificado o laudo de avaliação que é realizado pela CAIXA para analisar a qualidade do entorno dos empreendimentos financiados pela mesma.

4.2.3 *Atendimento dos projetos ao Requisito Paisagismo*

O manual da CAIXA exige que, para atender a este item, o empreendimento deva conter arborização, cobertura vegetal e/ou elementos paisagísticos que propiciem a adequada interferência às partes da edificação com o objetivo de melhorar o desempenho térmico. Sendo assim, não foram todos os projetos que atenderam. Os projetos K, L, M e O não contemplaram em nenhum dos documentos analisados a plantação de árvores ou grama nas áreas do empreendimento. Os onze projetos que atenderam ao requisito informaram no memorial descritivo a quantidade de árvores a serem plantadas, assim como os locais onde haveria grama e contemplou os custos na planilha orçamentária. No gráfico 1 verifica-se a porcentagem dos projetos que atenderam a este requisito. Considerando apenas a etapa de construção em que se encontram os empreendimentos que não atenderam a este requisito, os mesmos, por meio de modificações e a inclusão de um projeto paisagístico, podem chegar a atender este requisito.

Gráfico 1 – Projetos que atendem ao requisito Paisagismo.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.4 *Atendimento dos projetos ao Requisito Local para Coleta Seletiva*

O requisito de Local para Coleta Seletiva não foi atendido por nenhum empreendimento analisado. Para atender a esse item, o manual da CAIXA exige a existência no empreendimento de local adequado para coleta, seleção e armazenamento de material reciclável. As lixeiras devem ainda ser de fácil acesso e limpeza, ventilada e com revestimento em material lavável. Todos os empreendimentos apresentaram em seus

documentos a previsão para a lixeira, porém a mesma não contemplava a seleção por tipo de material. Porém, considerando a etapa em que se encontram os projetos analisados ainda é possível o atendimento a este requisito.

4.2.5 *Atendimento dos projetos ao Requisito Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos*

Segundo o manual da CAIXA, para atender o requisito Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos é necessário que o empreendimento possua equipamentos ou espaços como bosques, ciclovias, quadra esportiva, sala de ginástica, salão de jogos, salão de festas e parque de recreação infantil, dentre outros, conforme quantidade abaixo:

- a) de 0 a 100 UH: dois equipamentos, sendo no mínimo, um social e um de lazer/esportivo;
- b) de 101 a 500 UH: quatro equipamentos, sendo no mínimo, um social e um de lazer/esportivo; e
- c) acima de 500 UH: seis equipamentos, sendo no mínimo, um social e um de lazer/esportivo.

Como pode-se verificar no Gráfico 2, apesar de contemplarem em seus projetos equipamentos de lazer, sociais e esportivos, 40% dos projetos analisados não atenderam a este requisito por não satisfazerem a quantidade mínima exigida. Porém, todos esses empreendimentos ainda podem atender a este requisito por meio da inclusão de mais equipamentos de lazer.

Gráfico 2 – Projetos que atendem ao requisito Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.6 Atendimento dos projetos ao Requisito Desempenho Térmico – Vedações

O Manual da CAIXA exige que, para atender a este requisito, é necessário o atendimento às condições arquitetônicas gerais expressas em tabelas elaboradas pela própria CAIXA baseadas na zona bioclimática onde se localiza o empreendimento. As condições arquitetônicas referem-se ao desempenho térmico das vedações e coberturas, assim como os tipos de paredes e coberturas. Todos os projetos analisados foram classificados na zona bioclimática 7 e 8 e, para as zonas bioclimáticas desses tipos, paredes executadas em tijolo maciço e sem revestimento interno e externo atendem aos critérios exigidos, assim como coberturas em telhas de fibrocimento e forro de gesso, que é o caso de todos os projetos analisados.

4.2.7 Atendimento dos projetos ao Requisito Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos

Para atender a este requisito, o manual da CAIXA também faz as exigências de acordo com a zona bioclimática onde se localiza o empreendimento. Para a zona bioclimática 8, onde encontram-se os empreendimentos analisados, a edificação deve ser implantada de modo a garantir a ventilação cruzada permanente nos cômodos de permanência prolongada (salas e dormitórios). Com relação à orientação solar, o manual exige que as edificações estejam implantadas com orientação solar adequada de modo que os cômodos de permanência prolongada não estejam voltados para face oeste. Caso esses cômodos estejam voltados para face oeste, deve ser garantido o sombreamento das fachadas.

Para atender a esse item seria necessário informar nos projetos arquitetônicos a insolação do local, a direção e frequência de ventos predominantes, elementos físicos do entorno e demais parâmetros climáticos que se encontrem disponíveis. Sendo assim, nenhum dos projetos analisados atendeu a este requisito e, como todos estão com as obras iniciadas, também não podem vir a atender esse item, pois não se pode mais modificar a locação do empreendimento para garantir uma melhor ventilação aos cômodos de permanência prolongada.

4.2.8 Atendimento dos Projetos ao Requisito Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas

No manual da CAIXA especifica que para atender a este requisito o empreendimento deve fazer uso de lâmpadas de baixo consumo e potência adequada em todos os ambientes da unidade habitacional. O manual ainda atribui grande importância deste item

em HIS. Para garantir isso, na documentação do empreendimento deve constar o tipo de lâmpada com o selo Procel ou etiqueta Nível de eficiência A do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), do Inmetro.

Dos empreendimentos estudados nenhum atendeu a este requisito, pois nem no memorial descritivo e nem no projeto elétrico foi especificado a utilização de lâmpadas de baixo consumo nas áreas privativas. Porém, considerando que nenhuma das obras está concluída, é possível atender a esse item fazendo a troca das lâmpadas comuns para lâmpadas de baixo consumo.

4.2.9 Atendimento dos projetos ao Requisito Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns

Para atender este requisito, o manual da CAIXA estabelece que seja necessária a utilização de sensores de presença, minuteiras ou lâmpadas eficientes em áreas comuns dos condomínios. Esses itens deverão ser especificados no memorial descritivo e no projeto elétrico. Dos quinze projetos analisados, apenas o projeto A apresentou em seu memorial descritivo a utilização de lâmpadas com temporizador (Gráfico 3). O restante dos projetos não especificou uso de lâmpadas eficientes e nenhum sistema com dispositivo economizador.

Assim como no item anterior, ainda é possível, considerando a fase de construção em que os projetos se encontram, fazer as modificações nos tipos de lâmpadas utilizadas com o objetivo de adequar o empreendimento a este requisito.

Gráfico 3 – Projetos que atendem ao requisito Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns.



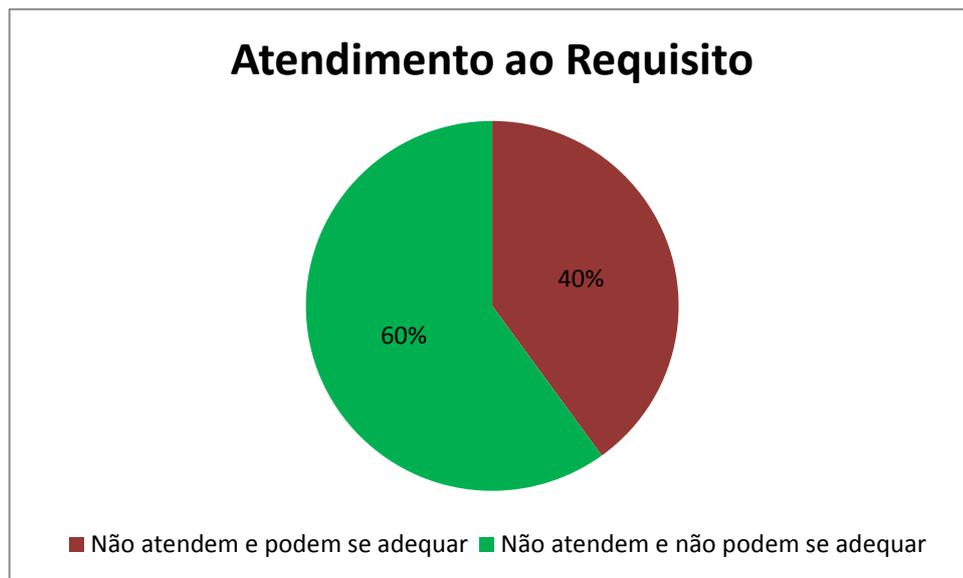
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.10 Atendimento dos projetos ao Requisito Medição Individualizada - Gás.

Neste requisito, o manual da CAIXA estabelece que, para o empreendimento atende-lo é necessária a existência de medidores individuais de gás, certificados pelo Inmetro, para todas as unidades habitacionais, e inclusão em planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.

Todos os projetos analisados ainda fazem uso da estocagem de cilindros de gás em local comum do empreendimento para a partir daí serem distribuídos para as unidades habitacionais, não existindo o medidor individualizado. Sendo assim, nenhum dos projetos analisados atendeu a este requisito. Porém, considerando a etapa de construção em que os empreendimentos A, F, G, H, I e J (antes da etapa de acabamento) se encontram, os mesmos podem ainda se adequar a este requisito, investindo na aquisição e instalação desses medidores.

Gráfico 4 – Projetos que podem atender ao requisito Medição Individualizada - Gás.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.11 Atendimento dos projetos ao Requisito Qualidade de Materiais e Componentes

O manual da CAIXA estabelece para este requisito que o empreendimento comprove a utilização apenas de produtos fabricados por empresas classificadas como “qualificadas” pelo Ministério das Cidades, Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Essa comprovação deve constar no memorial descritivo. Porém, o manual faz uma ressalva para empreendimentos que fazem parte de programas de crédito imobiliários como os que fazem uso de recursos do Fundo de Arrendamento Residencial – FAR, que é o caso de empreendimentos de HIS. Para esses casos, o manual

exige apenas que o construtor especifique no memorial descritivo no mínimo três marcas/modelos diferentes de produtos a serem utilizados nos empreendimentos. Sendo assim, todos os empreendimentos analisados atenderam a este requisito, pois cada um apresentou em seus memoriais a quantidade necessária de marcas e modelos para atender a exigência do manual.

4.2.12 Atendimento dos projetos ao Requisito Fôrmas e Escoras Reutilizáveis

Para atender este requisito o manual da CAIXA admite duas soluções alternativas, sendo elas:

- a) Existência de projetos de fôrmas, executado de acordo com a NBR 14931;
- b) Existência de especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e cimbramentos com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca); selagem de topo de placas e desmoldante industrializado e/ou sistemas de fôrmas reutilizáveis, em metal, plástico ou madeira, de especificação igual ou superior ao anterior.

Todos os empreendimentos analisados atenderam a este requisito. Em três dos projetos analisados esse item não foi aplicado por se tratarem de casas, onde não havia a necessidade da utilização de fôrmas e escoras, pois as mesmas tem o revestimento do teto apenas com folhas de PVC. Em cinco projetos foi contemplada no memorial descritivo a utilização de formas industrializadas reutilizáveis de plástico, considerando também o número de reutilizações. Nos outros sete projetos foram especificados o uso de placas de madeira compensada plastificada.

4.2.13 Atendimento dos projetos ao Requisito Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

O manual da CAIXA exige que, para atender a este requisito, os empreendimentos apresentem um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC específico para cada obra. É exigido também que ao final do empreendimento sejam apresentados os documentos de comprovação da destinação adequada dos resíduos gerados.

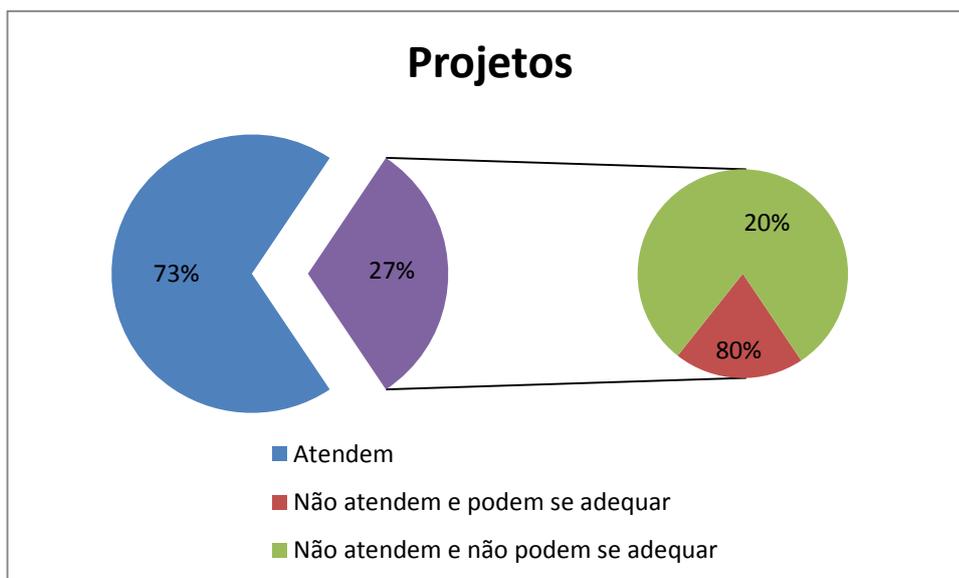
Todos os empreendimentos analisados apresentaram em seus documentos o PGRCC, porém, como nenhum dos empreendimentos foi entregue, e, conseqüentemente, não foi entregue a documentação de comprovação da destinação adequada dos resíduos, não foi possível comprovar o total atendimento a este requisito.

4.2.14 Atendimento dos Projetos ao Requisito Medição Individualizada – Água

O atendimento a este requisito se dá, segundo o manual da CAIXA, fazendo o uso de sistema de medição individualizada de água, medida que possibilita que cada apartamento receba a sua conta individualizada. Como comprovação o manual da CAIXA exige a inclusão de toda documentação técnica (projetos, memorial descritivo com as especificações técnicas, planilha orçamentária e cronograma) atendendo às recomendações da concessionária local e às normas da ABNT.

Dos quinze projetos analisados, onze atenderam a este requisito apresentando toda a documentação necessária. Os outros projetos ainda fazem o uso do hidrômetro geral colocado na entrada do condomínio e que marca o consumo total do condomínio. Dos projetos que não atenderam a este requisito apenas o projeto A ainda pode fazer a adequação, pois encontra-se na fase de estrutura. O restante já está em fase de acabamento não sendo possível a modificação sem que tenham que ser refeitos outros serviços já executados.

Gráfico 5 – Atendimento ao requisito Medição Individualizada – Água.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.15 Atendimento dos Projetos ao Requisito Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga

Para atender a este requisito, o manual da CAIXA exige que os empreendimentos utilizem, em todos os banheiros e lavabos, bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento (3/6L). Como ressalva, o manual permite o uso de outras bacias economizadoras que tenham sistema de descarga com volume nominal inferior a seis litros.

Os projetos F, G, H, I e J atenderam a este requisito especificando em seu memorial descritivo o uso de sistema de descarga com duplo acionamento. Os outros dez empreendimentos especificaram em seu memorial descritivo o uso de bacia sanitárias comuns, ou seja, com um volume nominal superior a 6L. Desses dez empreendimentos que não atenderam aos requisitos, todos podem ainda se adequar a este item, visto que nenhuma das obras foram entregues podendo então ser realizada a mudança das bacias sanitárias.

Gráfico 6 – Atendimento ao requisito Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga.



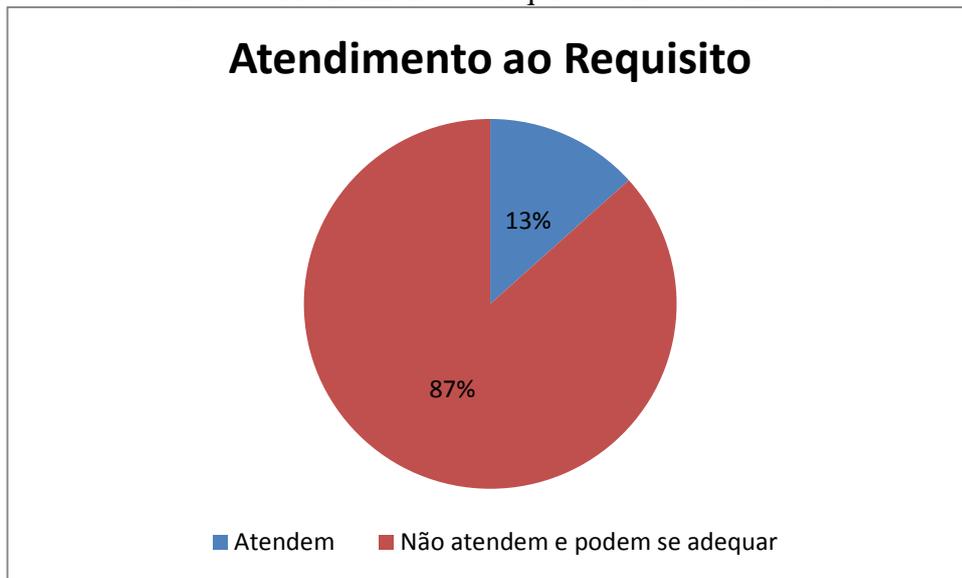
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.16 Atendimento dos Projetos ao Requisito Áreas Permeáveis

O manual da CAIXA especifica que para atender a este requisito é necessário que o empreendimento possua áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local. No caso de inexistência de legislação local, será considerado um coeficiente de permeabilidade igual ou superior a 20%. Tal comprovação deve ser ilustrada no projeto de implantação do empreendimento.

Os empreendimentos estudados localizam-se na periferia e região metropolitana de Fortaleza. Segundo a Lei de Uso de Ocupação do Solo – LUOS de Fortaleza para essas localidades, a taxa de permeabilidade deve ser em torno de 40%. Sendo assim, dos projetos analisados, somente dois atenderiam com a quantidade de 10% a mais do que é exigido pela legislação local. Os outros treze empreendimentos não podem se adequar a este requisito, pois a área livre que os mesmos possuem não atende a quantidade mínima exigida pelo requisito.

Gráfico 7 – Atendimento ao requisito Áreas Permeáveis.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.17 Atendimento dos projetos ao Requisito Educação para a Gestão de RCD

Para atender a este requisito, o manual da CAIXA exige a apresentação de um plano educativo sobre a Gestão de RCD. Além disso, o manual também solicita relatórios e demais documentos necessários para a comprovação da execução do plano educativo. Sendo assim, o atendimento a este item ocorre não só na entrega da documentação, mas também na pós-ocupação. Nenhum dos empreendimentos analisados apresentou qualquer tipo de documento que faça referência a educação para a gestão de RCD, porém, como nenhum deles foi entregue aos usuários, ainda é possível a adequação a este requisito.

4.2.18 Atendimento dos projetos ao Requisito Educação Ambiental dos Empregados

Assim como no item anterior, para atender a este requisito, o manual da CAIXA exige a apresentação de um plano de atividades educativas, para os empregados, sobre os itens de sustentabilidade do empreendimento. O plano deve ser implantado totalizando uma carga horária mínima de quatro horas e abrangência de 80% dos empregados. O manual também exige a comprovação da execução do plano através de documentos.

Nenhum dos empreendimentos analisados atendem a este requisito, pois não apresentaram nenhum documento contendo o plano de educação ambiental aos empregados. Dos empreendimentos, apenas quatro que ainda estão na fase de serviços preliminares podem chegar a atender a este item.

4.2.19 Atendimento dos Projetos ao Requisito Orientação aos Moradores

O manual da CAIXA exige que, para atender ao requisito de Orientação aos moradores, os empreendimentos devem prever uma atividade informativa sobre os aspectos de sustentabilidade previstos no empreendimento que inclua a distribuição do manual do proprietário (ilustrado, didático e com conceitos de sustentabilidade), a ser disponibilizado até a entrega do empreendimento.

Não foi verificada em nenhum dos projetos analisados alguma documentação que fizesse menção ao manual do proprietário. E, como os empreendimentos não foram projetados com o objetivo de obter o selo de sustentabilidade Casa Azul, não havia a necessidade de se elaborar um documento contendo os aspectos de sustentabilidade previstos no empreendimento. Porém, como todos os empreendimentos ainda serão entregues, todos eles podem se adequar a este requisito, fazendo a entrega do manual do proprietário no ato da entrega do condomínio, com as devidas recomendações.

4.2.20 Atendimento dos Projetos ao Requisito Redução de Emissão de Resíduos em Geral

Este item não foi contemplado pelo Selo Casa Azul, mas foi sugerido após análise comparativa realizada na primeira parte deste capítulo (item 4.1). Sendo assim, para atender este item, será utilizado como indicador o que os outros selos estudados costumam utilizar. Os outros selos pedem para que sejam conhecidas as emissões químicas dos produtos de construção em contato com o ar interior. Como exemplo de indicador utilizado pelos outros sistemas pode-se citar o conhecimento bruto das emissões de COV (compostos orgânicos voláteis) e formaldeídos para ao menos 25% das superfícies em contato com o ar interior nos locais ocupados, sendo garantido o conhecimento dos teores de COV dos adesivos, pinturas, vernizes, isolantes térmicos e materiais acústicos aplicados nos interiores.

A constatação da emissão dos resíduos deveria ser evidenciada por meio do memorial descritivo, porém em nenhum dos projetos analisados foi feita qualquer análise sobre a característica de emissões dos materiais utilizados no interior das unidades habitacionais. Os empreendimentos que ainda não iniciaram a fase de acabamento interno podem ainda reavaliar os materiais propostos com o intuito de atender a esse requisito.

4.2.21 Atendimento dos Projetos ao Requisito Controle de Escoamento de Águas Pluviais

Esse requisito foi contemplado em todas as certificações estudadas, inclusive no Selo Casa Azul. Porém, neste último, esse requisito não foi considerado como obrigatório.

Verificando a importância dada a este requisito nas outras certificações, foi proposta a obrigatoriedade dele também para empreendimentos de HIS (item 4.1).

O manual da CAIXA estabelece que, para atender a este requisito, seja necessário que o empreendimento seja dotado de reservatório de águas pluviais com sistema para infiltração natural da água em empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500m². Dos empreendimentos analisados apenas os projetos K e O não atendem a este item. Nesses dois empreendimentos foi comentada, no memorial descritivo, a preocupação com o controle de escoamento das águas pluviais, porém esse controle será feito por meio de elevação no terreno e construção de guias que levem a água para fora do terreno, não sendo contemplada a construção de reservatórios. Os empreendimentos que não atenderam a este requisito já estão em fase de acabamento, o que impossibilita a adequação a este item sem que haja retrabalhos em outros serviços já executados.

Gráfico 8 – Atendimento ao requisito Controle de escoamento de águas pluviais.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

4.2.22 Atendimento dos Projetos ao Requisito Redução da Poluição Luminosa

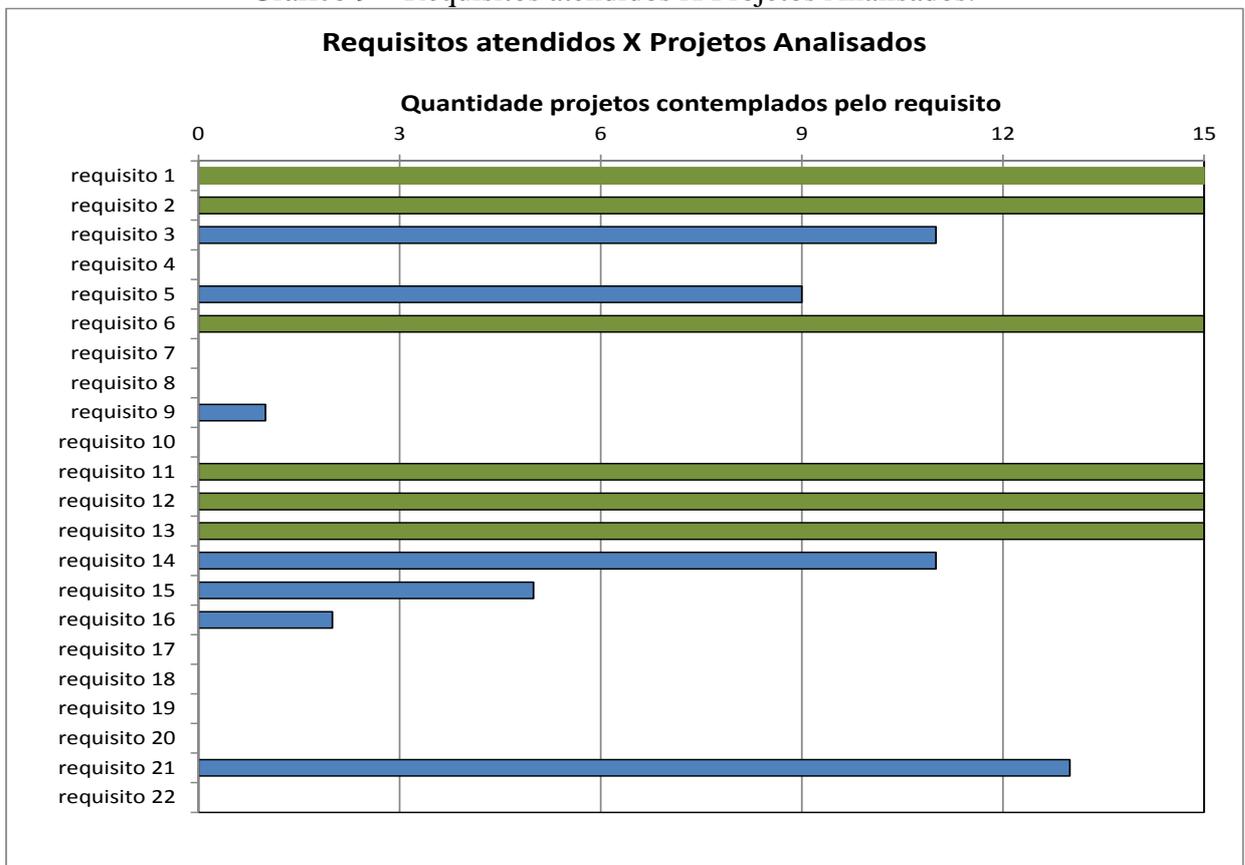
Esse requisito, assim como o Requisito Redução de Emissão de Resíduos em Geral (item 4.2.20) também não foi contemplado pelo Selo Casa Azul, mas foi sugerido após a verificação da importância do mesmo nas outras certificações estudadas neste trabalho (item 4.1). Para atender a este requisito os outros selos solicitam que em áreas comuns sejam utilizadas lâmpadas com temporizador para evitar o incômodo nas unidades habitacionais, assim como pedem que estas lâmpadas estejam locadas em áreas apropriadas.

No memorial descritivo dos empreendimentos estudados, assim como nos projetos elétricos, não foi observado nenhuma preocupação com relação a este requisito. Sendo assim,

nenhum dos empreendimentos atendeu a este requisito. Os projetos A, F, G, H, I e J, que ainda não chegaram à fase de acabamento, ainda podem revisar este item de modo a atender o requisito.

Apesar da implantação do Selo Casa Azul por meio da CAIXA, a mesma já fazia uso de algumas exigências mínimas, por meio do manual de especificações mínimas (anexo 1), para a aprovação de empreendimentos em seus programas de crédito imobiliário. A análise do Gráfico 9 busca relacionar os requisitos mais atendidos com as exigências já utilizadas pela CAIXA antes do Selo Casa Azul.

Gráfico 9 – Requisitos atendidos X Projetos Analisados.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

O gráfico 9 mostra que apenas seis dos vinte dois requisitos foram atendidos por todos os projetos estudados. São eles: Qualidade do Entorno – Infraestrutura; Qualidade do Entorno – Impactos; Desempenho Térmico – Vedações; Qualidade de Materiais e Componentes; Formas e Escoras Reutilizáveis; Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Os requisitos de Qualidade do Entorno – Infraestrutura e Qualidade do Entorno – Impactos são facilmente atendidos por se tratarem de exigências já utilizadas pela CAIXA em

seus programas de crédito imobiliário. Ou seja, todos os empreendimentos que se englobam em programas de crédito imobiliário devem apresentar à CAIXA o mapa da cidade restrito à região do empreendimento com o objetivo de verificar se o empreendimento em questão atende aos parâmetros mínimos exigidos pelo programa. Os Parâmetros solicitados no manual de exigências mínimas da CAIXA (anexo 1) coincidem com aqueles exigidos pelo manual da CAIXA para Selo Casa Azul.

O requisito Desempenho Térmico – Vedações também é um requisito de fácil atendimento, pois segundo o manual para o Selo Casa Azul da CAIXA o Estado do Ceará encontra-se dentro da Zona Bioclimática 7 e 8. Para atender ao requisito, empreendimentos localizados nessas zonas climáticas precisam atender os critérios exigidos pelo mesmo manual. Porém, para empreendimentos do programa MCMV, os quais os de HIS se enquadram, seguem o manual de especificação mínima (anexo 1). Tais especificações mínimas do MCMV concordam com os parâmetros estabelecidos pelo manual para o Selo Casa Azul da CAIXA. Ou seja, atendendo as exigências do MCMV, o empreendimento consequentemente atenderá o manual da CAIXA para o selo Casa Azul.

Os requisitos de Qualidade de Materiais e Componentes e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) também são requisitos já exigidos pela CAIXA em programas de crédito imobiliário. No preenchimento do memorial descritivo, cujo o modelo é fornecido pela CAIXA, já são exigidos no mínimo três marcas/fabricantes diferentes, assim como é solicitado no manual do Selo Casa Azul. E quanto à Gestão de resíduos, o PGRCC, que também é cobrado no manual do Selo Casa Azul, já faz parte da lista de documentos necessária para programas de crédito imobiliário.

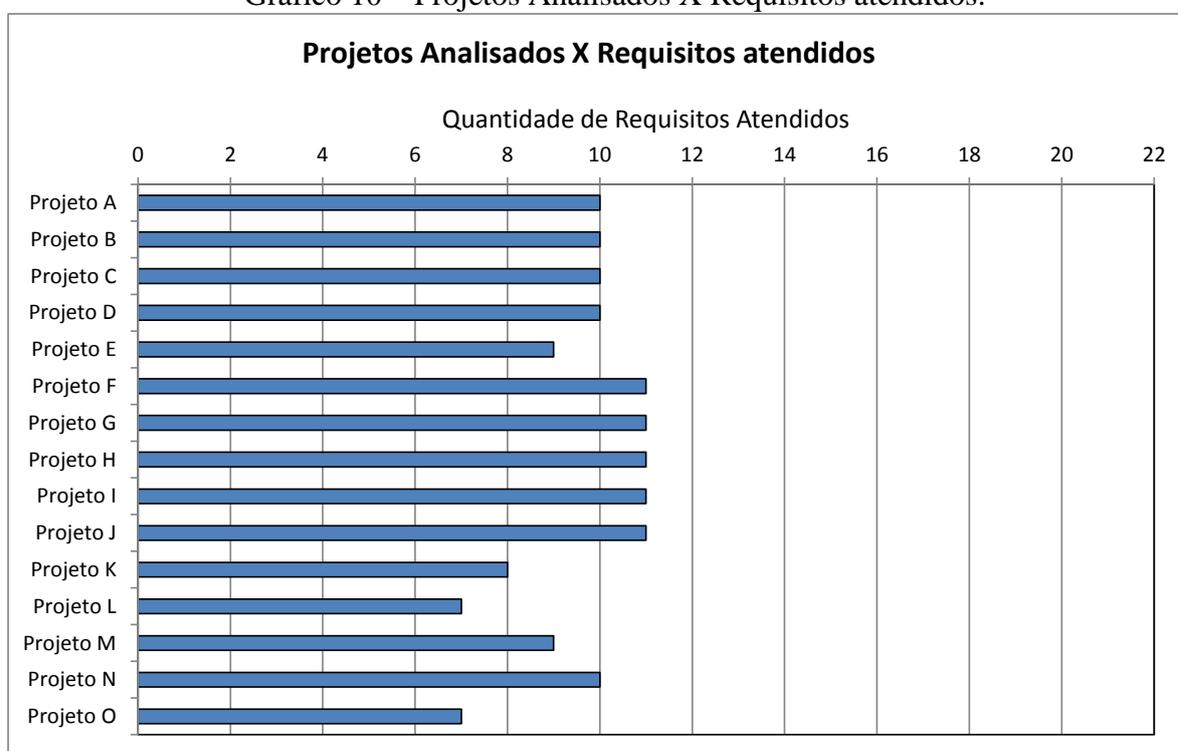
Logo em seguida vieram os requisitos que foram atendidos por 50% a 99% dos projetos, que são: Paisagismo; Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos; Medição Individualizada – Água e Controle de escoamento de águas pluviais. Dos itens citados apenas o paisagismo não era solicitado por programas de crédito imobiliário. Os outros itens, mesmo já fazendo parte das especificações mínimas do MCMV, não foram atendidos por todos os empreendimentos. Nesse caso, os fiscais afirmaram que, mesmo não sendo apresentada na documentação do empreendimento, é solicitada à construtora o atendimento a estes itens antes da entrega da obra.

Os requisitos atendidos por 1% a 50% dos empreendimentos foram: Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns; Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga e Áreas Permeáveis. Nenhum desses requisitos já fora solicitado pela CAIXA em seus outros programas e a adequação de alguns empreendimentos a eles mostra certa preocupação das

construtoras em buscar sustentabilidade para seus empreendimentos, mostrando também que é possível, dentro do custo do empreendimento, inserir práticas sustentáveis.

Por fim, verifica-se que nove requisitos não foram atendidos por nenhum dos projetos. Dentre os requisitos que não foram atendidos por nenhum projeto estão: Local para Coleta Seletiva; Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos; Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas; Educação para a Gestão de RCD; Educação Ambiental dos Empregados; Orientação aos Moradores; Redução de emissão de resíduos em geral; Redução da poluição luminosa. E ainda o requisito Medição Individualizada – Gás que, mesmo sendo um requisito exigido pela especificação mínima do MCMV, não foi atendido por nenhum projeto.

Gráfico 10 – Projetos Analisados X Requisitos atendidos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

No gráfico 10 verifica-se que os projetos F, G, H, I e J foram os que mais atenderam aos requisitos do Selo Casa Azul, conseguindo um total de 11 requisitos atendidos. Em contrapartida, os projetos L e O foram os que obtiveram menos requisitos atendidos, sendo eles um total de 7 requisitos atendidos.

4.3 Análise dos envolvidos

Esta seção tem por objetivo levantar as facilidades e dificuldades de implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de HIS. Para alcançar esse objetivo, foram realizadas dois tipos de entrevistas com o intuito de abranger todo o processo de implantação do selo em HIS. Foram realizadas primeiramente entrevistas com os construtores responsáveis pelos projetos analisados, o que totalizou sete entrevistas. Assim como foram realizadas entrevistas com pessoas da CAIXA envolvidas na implantação do selo, sendo uma entrevista com um gerente regional, nesse estudo denominado como gerente A, e uma entrevista com o gerente nacional responsável pelo selo, que nesse estudo foi denominado como gerente B. No total foram oito construtoras responsáveis pelos projetos analisados, porém apenas sete se disponibilizaram em participar da pesquisa, as quais estão caracterizadas na Tabela 18.

Tabela 18 – Dados das Construtoras.

Construtora	Tempo de mercado	Atuação	Quant. De projetos de HIS financiados
A	9 anos	Somente obras de HIS	8
B	12 anos	Pública, incorporação e de HIS	20
C	6 anos	Pública, incorporação e de HIS	7
D	20 anos	Incorporação e de HIS	10
E	4 anos	Incorporação e de HIS	2
F	5 anos	Pública e de HIS	3
G	10 anos	Incorporação e de HIS	6

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

A seguir serão descritas as perguntas do questionário aplicado às construtoras e a posição das mesmas a respeito de cada pergunta.

Questão 1: Existência de certificação

A primeira pergunta da entrevista buscava saber se a Construtora já possuía algum tipo de certificação e os motivos que levaram a mesma a obter essa certificação. Todos os construtores possuem a certificação PBQP-H e ISO 9001. Os construtores ainda afirmaram que o que os levou a procurar a certificação foi a exigência da CAIXA, pois esta só financia projetos com construtores que fizerem uso dessas certificações. Alguns construtores apontaram que o uso da certificação trouxe benefícios e que hoje em dia já buscam a certificação não só por conta da exigência da CAIXA, mas por interesse dos próprios construtores. A construtora A apontou que o uso de procedimentos, exigido por essas

certificações, ajuda no treinamento de novos funcionários e na melhoria dos próprios procedimentos da empresa.

Questão 2: Conhecimento sobre a construção sustentável.

Ao fazer essa pergunta todas as construtoras informaram não ter tido a oportunidade ainda de se aprofundar sobre o tema da construção sustentável e não terem conhecimento a respeito do que já existe no mercado sobre leis e certificações sobre esse tema. As construtoras apontaram a falta de interesse dos clientes no assunto como fator principal para a falta de contato com o tema da construção sustentável. Porém, mesmo não conhecendo as certificações já utilizadas atualmente, as construtoras afirmaram que possuem a preocupação com a construção sustentável e que em suas obras já buscam processos que gerem menos resíduos e/ou que reciclem os mesmos. A construtora C, por exemplo, aderiu em suas obras o uso do processo de parede de concreto, o qual diminui o tempo de execução da obra e elimina os resíduos de quebra de tijolos.

Questão 3: Práticas sustentáveis.

Dentre as respostas das construtoras para esta pergunta, nenhuma das construtoras aplicou práticas sustentáveis nos projetos dos empreendimentos, porém, no processo construtivo, todas afirmaram já praticar ações que consideram como sustentáveis em suas obras. Dentre as ações citadas pelas construtoras tem-se: uso de uma maior fiscalização para evitar retrabalhos, minimizando a geração de entulhos, separação de materiais recicláveis e reutilizáveis nas obras, uso de sistema construtivo como a parede de concreto que diminui o desperdício de material e a construção de casas com paredes sendo montadas em forma de painel que também reduz os resíduos e acelera a construção.

Alguns construtores também apontaram práticas sociais nas suas obras, como a venda dos materiais reciclados, que com o dinheiro arrecadado as construtoras proporcionam premiações aos funcionários que mais se destacaram nas obras.

Questão 4: Visão dos clientes sobre o tema.

Apesar de algumas construtoras trabalharem também com empreendimentos na modalidade incorporação, todas foram categóricas ao afirmar que esse ainda é um tema pouco conhecido pelos seus clientes. Para as construtoras, os clientes de incorporação estão mais preocupados com o valor do imóvel e que o fato de o empreendimento apresentar aspectos sustentáveis não fará diferença na hora da decisão da compra do imóvel. Já os clientes de HIS

são pessoas de renda muito baixa, que muitas vezes vêm de um local onde não existem condições saudáveis de moradia e que não têm conhecimento sobre o tema da sustentabilidade.

Ainda assim, as construtoras informaram que esse é um tema que só vem crescendo em diferentes mercados e que acreditam que é uma questão de tempo para que os clientes do mercado da construção civil tratem a construção sustentável como quesito obrigatório na hora de comprar um apartamento. Ou seja, para os construtores, esse é um caminho sem volta para o mercado da construção civil.

Questão 5: Fator inibidor para aplicação das práticas sustentáveis na indústria da construção.

As construtoras apontaram dois fatores como sendo os principais inibidores para a aplicação de práticas sustentáveis na indústria da construção civil, sendo eles: a falta de conhecimento do cliente final e o custo de se construir de maneira sustentável. Os construtores afirmam que o fato de os clientes ainda não se interessarem pelo tema faz com que os mesmos não exijam que seus apartamentos possuam aspectos sustentáveis ou que tenham sido construídos com a preocupação de não agredir o meio ambiente. Sendo assim, se não há a exigência do cliente, não há o interesse da construtora em modificar suas práticas. Um dos construtores afirmou ainda que o mercado da construção civil se adapta ao que é exigido pelo mercado e enquanto isso não for exigido, não haverá modificações consideráveis. Porém, outro construtor acredita que as construtoras devem inovar a respeito desse tema e as mesmas levarem ao cliente a preocupação com a questão sustentável.

O custo das construções sustentáveis, outro fator inibidor apontado pelos construtores, ainda é pouco conhecido. Para os construtores, falta um estudo mais profundo fazendo o comparativo dos preços dos materiais a serem utilizados e da mudança nos processos construtivos. Os mesmos afirmam que para o mercado de incorporação é fácil resolver esse problema, pois é possível repassar o custo para o cliente. Porém, no caso de HIS, é inviável fazer mudança nos materiais e processos, pois o custo repassado pela CAIXA para a construção de HIS é um valor fixo e não é suficiente.

Questão 6: Características determinantes na para aplicação de práticas sustentáveis

Como fatores que podem facilitar a implantação das práticas sustentáveis, as construtoras citaram itens como: busca constante pela inovação, busca pela melhoria contínua,

já que este é um requisito cobrado em sistemas de qualidade, e ainda o interesse em se adequar ao mercado.

Questão 7: Conhecimento do Selo Casa Azul.

Das sete construtoras entrevistadas apenas uma já tem um bom conhecimento a respeito do Selo Casa Azul. Duas construtoras ouviram falar e as outras quatro construtoras não têm conhecimento a respeito do selo. A construtora que tem conhecimento sobre o selo, inclusive se interessou em aplicar os requisitos em uma obra que está em andamento. O projeto inicialmente foi executado sem contemplar os requisitos do selo, mas agora a Construtora G está fazendo mudanças para se adequar. Essa construtora informou que o interesse partiu dela, pois assim ela seria a primeira construtora a aplicar o Selo Casa Azul no Ceará.

Todos os construtores se mostraram interessados e favoráveis a atitude tomada pela CAIXA em trabalhar com esse selo, porém os mesmos afirmaram que em HIS é complicado entregar um edifício contendo tantas inovações, pois ainda não há um conhecimento muito profundo dos moradores desse tipo de empreendimento. As construtoras apontam problemas de pós ocupação como: entupimento de vasos sanitários por mau uso, falta de cuidado de equipamentos de uso comum e a falta de pagamento da taxa de condomínio. Tais problemas, segundo as construtoras, dificultam a implantação de práticas sustentáveis em empreendimentos de HIS.

Mais uma vez, como resposta para a pergunta, as construtoras citaram que para haver uma disseminação do uso do selo em HIS é necessário uma revisão da planilha orçamentária utilizada pela CAIXA para revisar o valor repassado aos construtores.

Questão 8: Dificuldade de atendimento aos requisitos do Selo Casa Azul

Como resposta para essa pergunta os construtores reafirmaram a questão da falta de conhecimento dos moradores de HIS. Um dos construtores até citou o exemplo da caixa de descarga com duplo acionamento. Se por acaso esse equipamento quebra, o usuário não irá trocar por uma igual, pois a mesma é mais cara, mas sim irá comprar uma mais barata e que não tem a preocupação com a menor vazão de água. Para os construtores é imprescindível uma mudança no comportamento das pessoas que irão habitar os empreendimentos.

Alguns construtores ainda apontaram a diferença de preço nos produtos exigidos pelo Selo Casa Azul, como é o caso da caixa de descarga e das lâmpadas de baixo consumo. Os mesmos afirmam, mais uma vez, que o valor que a CAIXA trabalha com

empreendimentos de HIS é muito baixo e impossibilita a mudança para materiais mais caros de maior qualidade. Para modificar os materiais utilizados é preciso também que a CAIXA modifique os valores pagos às Construtoras para a construção de HIS. Segundo as construtoras a CAIXA fixa um valor por apartamento em empreendimentos de HIS. Esse valor varia exclusivamente de acordo com a localização do empreendimento.

Também foi apontado, por um dos construtores, a falta de fornecedores qualificados para fornecerem tais materiais, mas o mesmo também afirma que com o aumento da demanda pode facilitar o aparecimento de outros fornecedores e que o preço dos produtos fique mais acessível.

Questão 9: Sugestão de mudanças ao Selo Casa Azul.

Em primeiro lugar foi apontada pelos construtores a inclusão de valores reajustados às planilhas orçamentárias da CAIXA. Para os construtores, sem a revisão dos valores praticados atualmente não é possível fazer empreendimentos de HIS inserindo a preocupação com a causa ambiental.

Alguns construtores apontaram ainda como melhoria a revisão dos requisitos por região do país. Como os projetos de HIS da CAIXA fazem parte do projeto do governo federal MCMV, já existe um projeto pré-aprovado que é utilizado em todo o país. A CAIXA faz as mesmas exigências para esse tipo de projetos em todos os estados brasileiros e, para os construtores, isso é um fator que prejudica o morador. Um dos construtores citou o exemplo do ponto para o chuveiro elétrico. Em todos os empreendimentos de HIS financiados pela CAIXA é obrigatória a previsão do ponto do chuveiro elétrico nos banheiros, porém em regiões do Nordeste não se faz necessário esse ponto. Para os construtores, em regiões de clima quente, como a de Fortaleza, seria mais interessante fazer a previsão de um ponto para o ar-condicionado.

Outro fator apontado por todos os construtores foi a necessidade de programas da CAIXA com a preocupação de acompanhar e educar os moradores de HIS. Para os construtores devem ser realizadas pesquisas de pós ocupação para verificar pontos a serem melhorados e, a partir disso, realizar mudanças no processo de financiamento de HIS com as construtoras.

Ainda foi comentado, por alguns construtores, que, para incentivar o uso do Selo Casa Azul, seria interessante que a CAIXA premiasse as construtoras que aderissem ao selo. Da maneira como está, a construtora não têm nenhum benefício em utilizar o selo. Como

benefício, as construtoras apontam um maior número de unidades habitacionais aprovados por construtora.

Por fim, foram apresentados aos construtores os requisitos obrigatórios do Selo Casa Azul e aqueles que foram propostos na subseção 4.1 deste trabalho e foi solicitado que os mesmos classificassem tais requisitos em relação à dificuldade de implantação dos mesmo em HIS, considerando a situação atual com que são fechados os contratos. Para itens considerados de fácil implantação foi utilizado a numeração 1 que variava até o número 5 que tinha o maior grau de dificuldade. Na Tabela 19 é apresentada a média das notas atribuídas pelas construtoras:

Tabela 19 – Média das notas atribuídas pelas construtoras.

ITEM	DESCRIÇÃO	MÉDIA DAS NOTAS
1	Implantação do empreendimento em local dotado de infraestrutura (água, luz, esgoto, escola, transporte público, gás)	1
2	Implantação do empreendimento em local distante de itens prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores	3
3	Inclusão de Paisagismo ao empreendimento	2
4	Inclusão de Local para Coleta Seletiva	3
5	Inclusão de Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	1
6	Uso de vedações apropriadas para garantir a melhor ventilação do ambiente	1
7	Prever a Orientação dos empreendimentos de modo a garantir o desempenho Térmico	1
8	Uso de lâmpadas de Baixo Consumo	1
9	Uso de dispositivos Economizadores (Ex.: minuteiras)	1
10	Medição Individualizada de Gás	1
11	Uso de materiais com Qualidade comprovada por meio de certificações	1
12	Formas e Escoras Reutilizáveis	1
13	Inclusão da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	1
14	Medição Individualizada de Água	1
15	Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	4
16	Previsão de áreas Permeáveis em cerca de 20%	1
17	Inclusão de programas para educação para a Gestão de RCD	2
18	Inclusão de programas para Educação Ambiental dos Empregados	2
19	Inclusão de programas para Orientação aos Moradores	2
20	Redução de emissão de resíduos em geral	3
21	Controle de escoamento de águas pluviais	1
22	Redução da poluição luminosa	2

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Os construtores afirmaram que muitos dos requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul, cerca de 50% (os requisitos que obtiveram pontuação mínima de dificuldade), já são implantados em seus empreendimentos. Os requisitos 7, 8 e 10, apesar de terem sido classificados como de baixa dificuldade de atendimento, não foram atendidos por nenhum dos

projetos analisados. Os requisitos 1, 6, 11, 12 e 13, que também foram classificados como de baixa dificuldade de atendimento, foram atendidos por todos os projetos analisados. E os requisitos 5, 9, 14, 16 e 21 também classificados como de baixa dificuldade de atendimento foram atendidos por alguns dos projetos analisados. No geral, apenas os requisitos de Inclusão do empreendimento em local seguro, Local para Coleta Seletiva, Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga e Redução de emissão de resíduos em geral, foram classificados com uma dificuldade maior do que a média.

Em relação do requisito Inclusão do empreendimento em local seguro os construtores apontam que está cada vez mais difícil encontrar um terreno que atenda a estas especificações e que se encaixe também dentro do custo. Como o valor que as construtoras recebem já é fixo, as mesmas precisam equacionar o valor do terreno com o custo total da obra de forma que isso não prejudique o lucro das construtoras.

Já para os requisitos Local para Coleta Seletiva e Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga, os construtores apontam que são elementos que não serão bem utilizados pelos moradores de empreendimentos de HIS e que, no caso da descarga com duplo acionamento, são elementos que incidem diretamente no custo total da obra por serem mais caros e pela quantidade utilizada na obra, já que se tratam sempre de empreendimentos com muitas unidades habitacionais.

O requisito de Redução de emissão de resíduos em geral, que não foi contemplado pelo Selo Casa Azul, mas sim um item proposto pela presente pesquisa, deve ser revisado pela CAIXA, pois a mesma já possui uma lista com os principais fabricantes dos materiais utilizados nas obras financiadas pela mesma. Sendo assim, é preciso saber se esses produtos possuem a preocupação com a menor emissão de resíduos.

4.4 Entrevista com Representantes da CAIXA

Com o objetivo de complementar as entrevistas realizadas com as construtoras e apresentar a visão do Selo pela ótica do comprador, foram realizadas também entrevistas com os responsáveis pelo Selo Casa Azul, que no caso é a CAIXA. Para representa-la foram entrevistados dois gerentes, sendo um responsável pelo selo no âmbito regional e o outro em âmbito nacional, que neste trabalho serão identificados como gerente A e gerente B respectivamente. O questionário da entrevista (Apêndice B) buscou compreender como está sendo a divulgação do selo por parte da CAIXA assim como a opinião da mesma em relação ao que pode ser melhorado para facilitar a adesão das construtoras e também apontou os requisitos com maior dificuldade de serem atendidos. Em seguida será descrita a posição dos

entrevistados sobre as perguntas do questionário, que é semelhante ao aplicado aos construtores, com exceção de algumas perguntas que foram específicas para os gerentes da CAIXA.

Questão 1: Processo de implantação do Selo Casa Azul.

O gerente B do Selo Casa Azul informou que anualmente estão sendo feitos cursos com o objetivo de formar os gerentes regionais em relação ao Selo Casa Azul. Como os treinamentos foram poucos, pois o selo foi lançado em 2010, ainda existem muitos gerentes regionais que não foram treinados. O gerente A confirmou que ainda existem algumas pessoas que trabalham diretamente com o financiamento de projetos de empreendimentos de HIS que ainda não foram treinados. O gerente B afirmou que o objetivo principal atual é fazer mais cursos, de forma a capacitar todos os envolvidos, porém ainda não há nenhuma programação oficial para isto.

Questão 2: Adesão das Construtoras ao Selo Casa Azul.

Em âmbito nacional existem três empreendimentos certificados, sendo apenas um deles de HIS. O gerente A nos informou que existe apenas um empreendimento de HIS com a certificação em andamento. Esse projeto tinha sido concebido inicialmente sem a intenção de se certificar, porém, depois, o construtor se interessou em ser o primeiro empreendimento do Ceará a obter o selo Casa Azul.

Os dois gerentes afirmaram que as construtoras ainda não têm conhecimento do selo, o que confirma o que foi visto nas respostas dos construtores. O gerente B atribui isso a pouca divulgação que a CAIXA vem fazendo do Selo. O gerente B informou ainda que são poucas as ações de divulgação junto às construtoras e que estas se concentram mais em estados do Sul e Sudeste.

Questão 3: Existência de práticas sustentáveis anteriores ao Selo Casa Azul.

O gerente A informou que as diretrizes do MCMV são todas estabelecidas pelo Ministério das Cidades e que a CAIXA somente repassava isso ao construtor, porém, nos últimos anos, a CAIXA começou a fazer algumas exigências, de forma a garantir uma melhor qualidade do empreendimento construído. Primeiramente exigiu que as construtoras obtivessem selo de Qualidade (ISO e PBQP-H) para que pudessem participar dos programas como o MCMV. Logo após exigiu também a certificação de toda a madeira utilizada na obra, programa esse intitulado de Madeira Legal.

Questão 4: Divulgação do Selo Casa Azul.

O gerente A informou que em Fortaleza ainda não houve nenhuma iniciativa por parte da CAIXA para divulgar o Selo Casa Azul entre as construtoras. Segundo o gerente A, a divulgação ainda está sendo boca a boca, na qual os próprios fiscais informam às construtoras da existência do selo. Porém, dessa forma, o construtor só tem contato com o selo quando já está dando entrada no projeto, ou seja, em uma fase na qual muitos itens já estão definidos, sendo necessárias grandes alterações para poder atender ao selo.

O gerente B, como citado anteriormente, informou que houve maior divulgação em estados do Sul e Sudeste, mas mesmo assim ainda foi ínfima. O gerente B informa ainda que as Prefeituras e Governos Estaduais têm um importante papel nessa divulgação. Como os empreendimentos de HIS são muitas vezes parte de programas de realojamento de comunidades da periferia que moram em locais insalubres, promovidos pelas Prefeitura e Governo, essas instituições devem também exigir isso das construtoras. Segundo a gerente nacional do selo, em alguns estados, foi a Prefeitura que promoveu oficinas com a CAIXA para divulgar o selo entre as construtoras.

Questão 5: Fatores inibidores para adesão das construtoras ao Selo Casa Azul.

Entre os itens apontados pelos gerentes entrevistados como inibidores está o custo para as construtoras. O gerente B afirma ainda que um estudo realizado no empreendimento de HIS já certificado pelo Selo Casa Azul revelou que o acréscimo no custo total da obra foi de apenas 0,68%. Porém, o mesmo afirma que, mesmo parecendo pouco o acréscimo, o mesmo faz bastante diferença para as construtoras que trabalham com esse tipo de habitação, pois como já existe um valor estabelecido pela CAIXA, o lucro das construtoras já é bastante limitado. Aplicando esse valor aos projetos analisados, no mais caro (R\$82.732.385,71) e no mais barato (R\$ 2.596.741,50), essa porcentagem resultaria no acréscimo de valor de R\$562.580,22 e R\$17.657,84 respectivamente.

Os gerentes ainda citaram a falta de projetistas que também tenham conhecimento sobre o tema para realizar os projetos contemplando os parâmetros de sustentabilidade e ainda a falta de conhecimento dos moradores dos empreendimentos de HIS.

Questão 6: Possíveis benefícios para quem aderir ao Selo.

Os gerentes apontaram que primeiramente o único incentivo que a CAIXA poderia oferecer é a redução da taxa de juros, entretanto isso requer um estudo mais aprofundando, pois o banco já trabalha com as melhores taxas do mercado. Então é preciso verificar quanto ainda a CAIXA pode abrir mão dessas taxas. Porém, esse incentivo não seria

útil para as construtoras que trabalham apenas com a construção de empreendimentos de HIS, já que nesse caso o cliente negocia diretamente com a CAIXA e os valores das unidades habitacionais já são estabelecidos pela CAIXA.

Questão 7: Dificuldade de atendimento aos requisitos do Selo Casa Azul.

Para os gerentes o custo ainda é o fator que mais assusta os construtores, já que, como foi dito anteriormente, os mesmos trabalham com uma faixa de lucro muito limitada, devido ao preço dos empreendimentos de HIS já serem pré-definidos. O item orientação aos moradores é um item que depende de programas da Prefeitura, para qual a construtora reserva uma quantia do valor total do contrato para o financiamento desses programas. Porém, as prefeituras locais não têm conseguido atender.

Questão 8: Semelhança entre requisitos do Selo Casa Azul e especificações mínimas do programa MCMV.

Para o gerente B, o objetivo da CAIXA é sim tornar o Selo mais acessível para as construtoras e também para os empreendimentos de HIS. Os dois gerentes afirmam ainda que as exigências do MCMV, que foram estabelecidas pelo Ministério das Cidades, já eram requisitos muito bons e que exigiam certo nível de sustentabilidade dos empreendimentos. Para os gerentes não era viável fazer um Selo que exigisse algo que não fosse possível de alcançar dentro do contexto no qual estão inseridos os empreendimentos de HIS.

Por fim, foi solicitado aos gerentes, assim como foi solicitado para as construtoras na seção anterior, que classificassem os requisitos exigido pelo Selo Casa Azul em relação à dificuldade de implantação dos mesmos em HIS, considerando a situação atual com que são fechados os contratos. Para itens considerados de fácil implantação foi utilizado a numeração 1 que variava até o número 5, que tinha o maior grau de dificuldade. Na tabela 20 é apresentada a média das respostas dadas pelos gerentes A e B:

Tabela 20 – Média das notas atribuídas por representantes da CAIXA.

ITEM	DESCRIÇÃO	MÉDIA DAS NOTAS
1	Implantação do empreendimento em local dotado de infraestrutura (água, luz, esgoto, escola, transporte público, gás)	2
2	Implantação do empreendimento em local distante de itens prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores	2
3	Inclusão de Paisagismo ao empreendimento	2
4	Inclusão de Local para Coleta Seletiva	1
5	Inclusão de Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	1
6	Uso de vedações apropriadas para garantir a melhor ventilação do ambiente	3

7	Prever a Orientação do empreendimentos de modo a garantir o desempenho Térmico	3
8	Uso de lâmpadas de Baixo Consumo	1
9	Uso de dispositivos Economizadores (Ex.: minuteiras)	1
10	Medição Individualizada de Gás	1
11	Uso de materiais com Qualidade comprovada por meio de certificações	1
12	Formas e Escoras Reutilizáveis	1
13	Inclusão da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	1
14	Medição Individualizada de Água	1
15	Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	2
16	Previsão de áreas Permeáveis em cerca de 20%	1
17	Inclusão de programas para educação para a Gestão de RCD	2
18	Inclusão de programas para Educação Ambiental dos Empregados	2
19	Inclusão de programas para Orientação aos Moradores	2
20	Redução de emissão de resíduos em geral	3
21	Controle de escoamento de águas pluviais	1
22	Redução da poluição luminosa	4

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2013).

Os gerentes, assim como os construtores, afirmaram que muitos dos requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul, cerca de 50% (os que obtiveram pontuação mínima de dificuldade), já são implantados nos empreendimentos de HIS. Segundo os gerentes, quatro requisitos são classificados com dificuldade maior que a média. No caso do requisito 6, a dificuldade de atender se dá por conta da pequena quantidade de tipos de esquadrias existentes no mercado que se adaptem às exigências do selo e que tenham preço acessível. Já o requisito 7, os gerentes afirmaram que pelo fato de precisar de um estudo mais aprofundado em relação ao direção dos ventos, muitos dos empreendedores não o atendem, ou atendem de forma mínima.

Os requisitos 20 e 22, que foram propostos pela presente pesquisa para serem adicionados ao Selo Casa Azul, também foram considerados com um grau de dificuldade maior do que a média. Segundo o gerente B, já existe uma lista de produtos aprovada pela CAIXA a serem utilizados nos empreendimentos financiados pela mesma, porém não existe um estudo sobre a emissão de resíduos desses materiais, nem sobre a questão do ciclo de vida de cada um. Para o gerente B, seria necessário a CAIXA revisar os produtos da lista, contemplando requisitos como a emissão de resíduos dos mesmos. Quanto ao requisito 22, os gerentes atribuem a mesma dificuldade do requisito 7, pois é necessário realizar um estudo de iluminação, verificando os impactos causados pela iluminação dos ambientes externos nos internos e vice-versa. Isso dificulta o atendimento, pois muitas vezes os arquitetos responsáveis pelo projeto não têm conhecimento a respeito do tema.

Os gerentes ainda apontaram, com grau de dificuldade 2, os requisitos 1 e 2, relacionados à localização do empreendimento. A explicação dada pelos gerentes corrobora o que foi dito pelos construtores: está cada vez mais difícil encontrar um terreno que atenda a estas especificações e que se encaixe também dentro do custo. Como o valor que as construtoras recebem já é fixo, as mesmas precisam equacionar o valor do terreno com o custo total da obra, de forma que isso não prejudique o lucro das construtoras.

Após as entrevistas com os Construtores e o cliente, que nesse caso é a CAIXA, pontuou-se as principais contribuições, sendo elas:

- Os Construtores não possuem conhecimento do Selo Casa Azul e isso pode estar relacionado ao fato de que a CAIXA não trabalhou na divulgação do selo no estado do Ceará;
- Os Construtores, que já trabalham com empreendimentos de HIS, apontam que existem muitos problemas de pós-ocupação que dificultam o sucesso das ações de sustentabilidade;
- Parte do orçamento dos empreendimentos de HIS é repassado às prefeituras locais para que as mesmas façam programas sociais nos condomínios, porém a CAIXA afirma que as prefeituras não tem conseguido atender;
- O valor repassado pela CAIXA para as construtoras é baixo e não permite que os construtores aumentem o valor da obra;
- A CAIXA não tem previsão, ainda, de premiar as construtoras que aderirem ao Selo.

A análise de dados apresentada permitiu verificar a deficiência do Selo Casa Azul em relação aos outros selos estudados. Este selo não contemplou a categoria Cargas ambientais e impactos na envoltória, assim como fizeram os outros selos. Sendo assim, como proposta de melhoria, a presente pesquisa propôs a inserção de requisitos ao Selo Casa Azul que atendessem a essa categoria. A análise de dados permitiu ainda identificar alguns fatores inibidores a utilização do Selo Casa Azul em HIS. Os principais dele são a falta de conhecimento, tanto dos construtores quanto dos moradores, e o baixo valor pago pela Caixa para financiamento de projetos de HIS. Um fator facilitador apontando na análise de dados foi o fato de que muitos dos requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul já são praticados pelas construtoras em suas obras.

5 CONCLUSÕES

A revisão da literatura permitiu verificar a importância do tema da construção sustentável. O setor da construção civil é tão poluente quanto outro tipo de indústria e contribui ainda para o desmatamento das florestas, o aquecimento global, o uso irracional da água e a geração de resíduos, entre outros fenômenos. A utilização dos princípios da construção sustentável surgiu como uma forma de diminuir tantos impactos causados por esse setor. Porém, a construção sustentável não surgiu isoladamente, junto a ela surgiram os selos que certificam as obras que utilizam tais princípios e esses selos são baseados nas normas de rotulagem ambiental.

Os selos ou certificações ambientais foram surgindo em diversos países, principalmente nos países desenvolvidos, e voltados para vários tipos de construção, como: prédios residenciais, comerciais, hospitais, entre outros. No Brasil, o interesse das construtoras pelas certificações ambientais fez com que muitas utilizassem selo de outros países como o LEED, dos Estados Unidos, e o BREEAM, do Reino Unido. Em vista da necessidade de adequar os requisitos desses selos às especificidades brasileiras, foram lançadas também no Brasil certificações ambientais. A primeira delas foi o AQUA, que é baseado no selo francês HQE e logo após foi lançado o Selo Casa Azul, foco desta pesquisa.

O Selo Casa Azul surgiu com o intuito de aplicar as práticas sustentáveis também em HIS, já que as certificações ambientais eram usualmente aplicadas em prédios residenciais para clientes com uma faixa de renda maior. Sendo assim, a presente pesquisa buscou estudar essa implantação deste selo em HIS.

Como forma de avaliar a validade do Selo Casa Azul, foi feito um estudo comparativo deste selo com os selos mais disseminados no Brasil, sendo eles: LEED, BREEAM e AQUA. A partir da classificação dos requisitos dos três selos citados em categorias propostos nessa pesquisa, foi possível verificar em quais áreas as certificações eram mais exigentes. Das sete categorias propostas, os requisitos das certificações atribuíram maior importância a três: Recursos; Cargas Ambientais e Impacto na envolvente; e Local e integração. Ao comparar esse resultado com os requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul para a certificação de HIS, verificou-se a deficiência na categoria que diz respeito a Cargas ambientais e impactos na envoltória. Esta categoria trata das cargas induzidas pelos edifícios, sendo estas: ruídos, efluentes, emissões atmosféricas, resíduos, bem como efeitos térmicos. Como forma de complementar o Selo Casa Azul, foram propostos três requisitos,

relacionados a categoria supracitada, a serem adicionados a esta certificação, sendo eles: redução de emissão de resíduos em geral; Controle de escoamento de águas pluviais; e Redução da poluição luminosa.

Como conclusão desta primeira etapa, verificou-se que o Selo Casa Azul possui uma pequena deficiência em relação aos requisitos solicitados pelos outros selos estudados. Esta pesquisa sugeriu então uma ampliação no selo, para que o mesmo chegasse a contemplar com maior importância requisitos da categoria de Cargas ambientais e impactos na envoltória.

Unindo os requisitos propostos aos requisitos obrigatórios exigidos pelo Selo Casa Azul realizou-se uma verificação dos projetos financiados pela CAIXA nos anos de 2011 e 2012, a fim de analisar o atendimento destes projetos aos requisitos supracitados. Como resultado desta análise, verificou-se que os quinze projetos estudados atendiam a apenas seis dos vinte dois requisitos exigidos, que são: 1.Qualidade do Entorno – Infraestrutura; 2.Qualidade do Entorno – Impactos; 3.Desempenho Térmico – Vedações; 4.Qualidade de Materiais e Componentes; 5.Formas e Escoras Reutilizáveis; 6.Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Estes requisitos, exceto o Formas e escoras reutilizáveis, já eram especificações mínimas do MCMV. Ou seja, como os projetos são englobados dentro do programa MCMV, o empreendimento consequentemente atenderá a estes requisitos, não sendo necessária nenhuma modificação por parte da construtora.

Outros sete requisitos foram atendidos por pelo menos um dos projetos estudados, o que mostra que é viável a aplicação destes requisitos em empreendimentos de HIS, já que para todos os projetos é estipulado um valor fixo que é repassado para a construtora. Os requisitos que foram atendidos por pelo menos um projeto foram: 1.Paisagismo; 2.Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos; 3.Medição Individualizada – Água; 4.Controle de escoamento de águas pluviais; 5.Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns; 6.Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga e 7.Áreas Permeáveis. Por fim, verificou-se que nove requisitos não foram atendidos por nenhum dos projetos. Dentre os requisitos que não foram atendidos por nenhum projeto estão: 1.Local para Coleta Seletiva; 2.Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos; 3.Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas; 4.Educação para a Gestão de RCD; 5.Educação Ambiental dos Empregados; 6.Orientação aos Moradores; 7.Redução de emissão de resíduos em geral; 8.Redução da poluição luminosa e ainda o requisito 9.Medição Individualizada – Gás que mesmo sendo um requisito exigido pela especificação mínima do MCMV não foi atendido por nenhum projeto.

Como conclusão da segunda etapa desta pesquisa, verificou-se na subseção 4.2 deste trabalho que, apesar de cerca de 60% dos requisitos terem sido atendidos por pelo

menos um dos projetos analisados, os empreendimentos de HIS tem um nível baixo de atendimento aos requisitos obrigatórios da certificação ambiental Selo Casa Azul. Isso se deve ao fato de que 40% dos requisitos ainda não são atendidos por nenhum dos projetos. Tal conclusão confirma o pressuposto sugerido na primeira seção deste trabalho que diz que os empreendimentos de HIS tem um nível baixo de atendimento aos requisitos obrigatórios da certificação ambiental Selo Casa Azul.

Para finalizar a pesquisa, foram realizadas entrevistas com os construtores responsáveis pelos empreendimentos deste estudo. As entrevistas buscaram levantar as facilidades e dificuldades de implantação do Selo Casa Azul em empreendimentos de Habitação de Interesse Social. Por meio das entrevistas com os construtores, foi possível verificar que os mesmos acreditam que os principais fatores inibidores à implantação do selo em HIS são: a falta de conhecimento sobre o tema pelos futuros moradores e o possível aumento no custo total de construção do empreendimento. Os construtores afirmaram ainda que a falta de conhecimento e interesse dos moradores das HIS sobre o tema pode levar a um mau uso do empreendimento, desperdiçando assim o esforço de se construir com a preocupação sustentável e entregar um empreendimento que possua ferramentas que irão contribuir para uma menor agressão ao meio ambiente. Essa falta de interesse do cliente final, seja no caso de HIS ou no caso de incorporação, acarreta também a falta de interesse do construtor em buscar selos para certificar suas obras em relação à construção sustentável. Como não existe a cobrança por parte dos seus clientes, as construtoras continuam com seus projetos e processos construtivos tradicionais. Sendo assim, como foi apontado pela entrevista (item 4.3), os construtores não têm conhecimento dos selos de sustentabilidade, em especial, do Selo Casa Azul.

O custo também inibe os construtores na busca pela sustentabilidade. Apesar de todos os construtores já demonstrarem certa preocupação ambiental ao implantarem processos que reduzem a geração de resíduos, as ações ainda são muito pontuais. Os construtores ainda apontam que o valor repassado pela CAIXA para os mesmos ainda é muito baixo, deixando a faixa de lucro reduzida, o que impossibilita a inclusão de materiais mais caros ou mudança nos processos construtivos que exijam algum investimento maior.

Por fim, foi solicitado às construtoras que classificassem os requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul e os propostos pela pesquisa em relação à dificuldade de implantação dos mesmos em HIS, considerando a situação atual com que são fechados os contratos. Os construtores classificaram somente quatro, dos vinte dois requisitos, com dificuldade maior que a média dos outros requisitos, sendo eles: 1. Inclusão do empreendimento em local seguro,

2.Local para Coleta Seletiva, 3.Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga e 4.Redução de emissão de resíduos em geral. Com isso (item 4.3), foi possível verificar que os construtores acreditam que os requisitos podem ser atendidos facilmente, apesar da dificuldade que os mesmos apontaram em relação ao custo. Essa conclusão nega o pressuposto no qual previu que os construtores têm dificuldade no atendimento de alguns requisitos do Selo Casa Azul, pois os mesmos afirmaram que muitos dos requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul, cerca de 50% (os que obtiveram pontuação mínima de dificuldade) já são implantados em seus empreendimentos.

As entrevistas com os gerentes da CAIXA em âmbito nacional e regional confirmou o pressuposto de que os construtores não têm conhecimento do Selo Casa Azul. Os gerentes afirmaram ainda serem muito ínfimas as ações que buscam divulgar os selos entre as construtoras, resultando na falta de ciência dos mesmos a respeito do selo. Assim como os construtores, os gerentes da CAIXA também classificaram os requisitos em relação à dificuldade de implantação dos mesmos em HIS, considerando a situação atual com que são fechados os contratos. Os gerentes também apontaram apenas quatro requisitos com dificuldade de serem atendidos maior do que a média. Porém, dos quatro requisitos apontados pelos dois grupos, apenas um coincidiu. Para os gerentes, assim como os construtores, cerca de 50% dos requisitos são considerados com baixa dificuldade de serem atendidos. Esse resultado nega o pressuposto que prevê que os construtores têm dificuldade no atendimento de alguns requisitos do Selo Casa Azul.

Respondendo a pergunta desta pesquisa, apontam-se como melhorias para a implantação do Selo Casa Azul em HIS: a inserção de novos requisitos ao selo; uma revisão dos valores pagos pela CAIXA para empreendimentos de HIS; um maior incentivo para que as Construtoras tenham interesse em aderir ao selo e ainda um trabalho de sensibilização dos moradores desses empreendimentos.

Como contribuição ao mercado, esta pesquisa buscou discutir o uso dos princípios da construção sustentável também em empreendimentos populares, visto que é nessa categoria que se encontra o maior déficit habitacional brasileiro. Como a CAIXA é o principal agente financiador de empreendimentos de HIS, é importante que a mesma promova a utilização do seu selo, ao exigir a adesão do mesmo por parte das construtoras que encaminham projetos para financiamento. Ainda como contribuição para o mercado, a proposição de novos itens ao Selo Casa Azul, assim como, a análise das dificuldades dos construtores, trará mais eficiência ao mesmo, no objetivo de se alcançar um nível maior sustentabilidade nas obras que aderirem aos seus requisitos. É importante incentivar a

melhoria contínua das exigências em relação à sustentabilidade, para que o que seja cobrado não se torne supérfluo, sem trazer reais benefícios à sociedade, ou então que as construtoras busquem atender somente os requisitos mínimos.

Espera-se que as constatações e os pontos de evidência suscitados possam subsidiar as discussões sobre o processo de desenvolvimento e implantação do Selo Casa Azul nos empreendimentos de HIS, bem como provocar outras investigações acerca da temática, e, ainda, que as reflexões, afirmações e fundamentações, aqui apresentadas, possam ser analisadas e utilizadas, desencadeando novas pesquisas que lhes darão continuidade.

REFERÊNCIAS

ABRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. A rotulagem ambiental aplicada as embalagens. 2008. Disponível em: <<http://www.abre.org.br>>. Acesso em: 28 de agosto de 2012.

AMIN, AHMED MOHAMED. Sustainable Urban Landscape: An Approach for Assessing and Appropriating Indicators. **International Journal of Architectural Research**, v. 6, n 2, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14020: rótulos e declarações ambientais: princípios gerais. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida – Princípios e Estrutura. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para Elaboração dos Critérios da Marca ABNT- Qualidade Ambiental. Rio de Janeiro, 2009.

BLAZIN, C. C. **Rotulagem ambiental**: um estudo comparativo entre programas. 2002. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

BISMARCHI, L. F. **Sustentabilidade e inovação no setor brasileiro da construção civil**: um estudo exploratório sobre a implantação da política pública baseada em desempenho. 2011. 170p. Dissertação (Mestrado —Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental) — Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

BOURDIEU, Pierre. **A miséria do mundo**. Tradução de Mateus S. Soares. 3. Ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

BORGES, C.A.M. O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil. 2008. 263p. Dissertação (Mestrado Engenharia da Construção Civil e Urbana – Departamento de engenharia de construção civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2012. Secretaria Nacional de Habitação. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=137&Itemid=55>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2012. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/BEN/2_-_BEN_-_Ano_Base/5_-_Capitulo_3.pdf>. Acesso em: 5 de setembro de 2012.

BREEAM. *BREEAM New Construction Non-Domestic buildings Technical Manual SD5073 – 2.0*, Reino Unido, 2011.

BREEAM. *BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD*. Disponível em: <http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM_Brochure.pdf>. Acesso em: 18 de setembro de 2012.

BUENO, C. **Avaliação de Desempenho Ambiental de Edificações Habitacionais**: análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro. 2011. 123p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Sobre a CAIXA**. Disponível em: <http://www14.caixa.gov.br/portal/acaixa/home/a_vida_pede_mais_que_um_banco/missao_v_isao_valores> Acesso em: 08 de junho de 2013.

CAMPANHOL, E. M.; ANDRADE, P.; ALVES, M. C. M. Rotulagem Ambiental: barreira ou oportunidade estratégica?. **Revista Eletrônica de Administração**, Franca/SP, v. 2, n. 3, p. 01-13, 2003.

CAMPOS, C. **Avaliação de Desempenho Ambiental em Projetos - Procedimentos e Ferramentas**. 2007. 170p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

CARDIM, A. C. F. **Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento - aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento**. 2001. 317p. Tese (Doutorado em engenharia civil). Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 2001.

CARDOSO, F. F. **Gestão da Produção na Construção Civil II - Construção Sustentável**. Material de docência. São Paulo: Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2007.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S. **Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção**. Salvador: EDUFBA Caixa Econômica Federal, 2001.

CAVALCANTE, L. G. **Materiais construtivos, sustentabilidade e complexidade: a responsabilidade na especificação dos materiais**. 2011. 247p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

CELLARD, A. A análise documental. In: JEAN POUPART, JEAN-PIERRE DESLAURIERS, LIONEL-H. GROULX, ANNE LAPERRIERE, ROBERT MAYER, ALVARO. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.

CEOTTO, L. H. **A Construção Civil e o Meio ambiente**: 1ª parte; 2ª parte; 3ª parte. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/secoes.asp?subcateg=74&categ=16>>. Acesso em: 22 de agosto de 2012.

CHEHEBE, José Ribamar B. **Análise do ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

CIB. Conseil International du Bâtiment. **Agenda 21 on Sustainable Construction**. Publication 2370. Holanda, 2000.

COLE, R.J. Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. **Building Research & Information**, n. 35, p. 455-467, 2005.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

CORRÊA, Leonilda BCGD. **Comércio e Meio Ambiente: atuação diplomática brasileira em relação ao selo verde**. Brasília: Instituto Rio Branco, 1998.

DAVIES, H. Environmental benchmarking of Hong Kong buildings. Bradford, Structural Survey. 200p. 2001.

DEGANI, C. M. Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios. 223p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção civil e urbana). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.

DE LUCA, M. M. M. **Demonstração do Valor Adicionado: do cálculo da riqueza criada pela empresa ao valor do PIB**. São Paulo: Atlas, 1998.

DIAS, R. **Marketing ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios**. São Paulo: Atlas, 2007.

EDWARDS, B. **O guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Editora GG Brasil, 2009.

FOSSATI, M.; LAMBERTS, R. Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, Fortaleza, 2008.

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. Referencial técnico de certificação Edifícios do setor de serviços - Processo AQUA: Escritórios e Edifícios escolares. São Paulo: Fundação Vanzolini. - Versão 0. 241 p. São Paulo, 2007.

GALDIANO, G. de P. Inventário do ciclo de vida do papel offset produzido no Brasil. 2006. 280 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Química. São Paulo, 2006.

GIBBERD, J. The sustainable building assessment tool – assessing how building can support sustainability, in developing countries. In: Built Environment Professions Convention. 1 – 2 Maio de 2002, Johannesburg, África, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr, São Paulo, 1995.

GODOY, A. S.. Pesquisa qualitativa. - tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun., São Paulo, 1995b.

GODOY, Amália M. G.; BIAZIN, Celestina C. **A rotulagem ambiental no comércio internacional**. Maringá: 2001.

GONÇALVES, J. C. S.. A sustentabilidade do edifício alto: geração de edifícios altos e sua inserção urbana. Tese (Doutorado em Arquitetura). 2003. 175p. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Tecnologia da Arquitetura, Universidade de São Paulo.

GORON, L. S.. Proposta de índice de sustentabilidade para indústria da construção. 2010. 107p Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Porto Alegre, 2010.

GUELERE FILHO, A.; D.C. ANTELMÍ PIGOSSO; ROZENFELD H.; OMETTO A.R.. Ecodesign: Métodos e Ferramentas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28, 2008. **Anais...** Rio de Janeiro – RJ, 2008.

HILGENBERG, F. B. **Sistemas de Certificação Ambiental para Edifícios - Estudo de Caso**: Aqua. 2010. 153p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, UFPR. Curitiba, 2010.

HINZ, Roberta Tomasi Pires; VALENTINA, Luiz Veriano Oliveira Dalla; FRANCO, Ana Cláudia. Monitorando o desempenho ambiental das Organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do ciclo de vida. **Revista Produção Online**. v. 7, n. 3, Florianópolis, Novembro, 2007.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 102p. (Tese em Livre Docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

JOHN, V. M. Pesquisa e desenvolvimento de mercado para resíduos. In: WORKSHOP RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, 1996. **Anais...** São Paulo: EPUSP/ANTAC, 1996.

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

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentals of Integrated Design for Sustainable Building**. Hoboken, New Jersey, 2010.

KERN, K; KISSLING-NÄF, I.; LANDMANN, U.; MAUCH, C. Ecolabeling and Forest Certification as New Environmental Policy Instruments. Factors which impede and support diffusion. ECPR Workshop on “The Politics of New Environmental Policy Instruments”, Grenoble, April 2001.

KERN, A. P. Proposta de um modelo para o planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção civil. 2005. 234p. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

KIBERT, C. J. Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction, Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction of CIB TG 16, págs. 917. Center for Construction and Environment, University of Florida, Tampa, Florida, 1994.

KOHLRAUSCH, A. K. **A Rotulagem Ambiental no auxílio à formação de consumidores conscientes**. 2003. 153p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina.

KUHN, E. A. Avaliação Ambiental do Protótipo de Habitação de Interesse Social Alvorada, 2006. 177p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Programa De Pós-Graduação Em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

LAM, C. **Empreendimentos Ecosustentáveis**: aplicação de parâmetros de sustentabilidade em edifícios comerciais no mercado imobiliário de São Paulo. São Paulo: USP, 2004.

LICCO, E. A. Saúde e Desenvolvimento Sustentável: os edifícios verdes. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 3, 2006, Niterói. **Anais...** Niterói: ABEPRO, 2006.

LIMA, A. M. F. **Avaliação do Ciclo de Vida no Brasil**: inserção e perspectivas. 116p. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007.

LUCAS, Vanessa Silvério. **CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – Sistema de Avaliação e certificação**. 2011. 197p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2011.

MAGALHÃES, Reginaldo Sales. Lucro e reputação: interações entre bancos e organizações sociais na construção das políticas socioambientais. 2010. 285p. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

MANNING, P. K. Metaphors of the field: varieties of organizational discourse. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 4, p. 660-671, December, 1979.

MANTOVANI, M. T. Análise da sustentabilidade no mercado imobiliário residencial brasileiro. 2010. 136p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais. 1 ed. Trad. Astrid de Carvalho. São Paulo: Edusp. São Paulo, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MILES, M.B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook** California: Sage, 1994.

NEUENFELD, D. R.; SCHENINI, P. C.; SCHIMDT, L.; ROSA, A. L. M. da. Rotulagem Ambiental como Estratégia Competitiva. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 3, 2006. **Anais....** Resende: SEGET, 2006.

NOVAES, Marcos de Vasconcelos. **O Uso do ANDON na Construção Civil – O Caso de uma obra vertical residencial em Fortaleza-Ce.** 2006. 178p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2006.

NOVAES, M. V.; MOURÃO, C. A. M. A. Manual de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos na construção civil. Coopercon – cooperativa da Construção civil do Estado do Ceará. 1ª. ed. 100p. Fortaleza, 2008.

M. L. Oliveira, C. B. da Silveira, O. L. G. Quelhas, V. J. Lameira. Análise da Aplicação da Certificação AQUA em Construções Cíveis no Brasil. In: 3rd INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 3, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Petrópolis: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, J. A. P. **Empresas na sociedade: sustentabilidade e responsabilidade sócia.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

PATRICIO, R. M. R. **Desenvolvimento de Metodologia para Avaliação de Desempenho Ambiental em Edifícios adaptada á realidade do Nordeste Brasileiro.** 2005. 178p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

PATZLAFF, Jeferson Ost. **Avaliação da aplicação de princípios da construção sustentável em construtoras de micro e pequeno porte na região do Vale do Caí, RS.** 2009. 162p. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil). Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2009.

PICCOLI, R. **Análise das alterações no processo de construção decorrentes de sistema de certificação ambiental.** 2009.103p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2009.

PINHEIRO, M.D. **Construção Sustentável – Mito ou realidade.** In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE, 7, Lisboa, 2003.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 189p. Tese (Doutorado em Engenharia de construção civil). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

PREUSSLER, M. F.; MORAES, J. A. R.; VAZ, M.; LUZ, E.; NARA, E. O. B. **Rotulagem Ambiental: um estudo sobre a NBR 14020.** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13, Bauru, 2006.

QUARESMA, Sílvia Jurema Leone; BONI, Valdete. **Aprendendo a entrevistar**: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. Vol. 2, nº 1, p. 68-80. Florianópolis, 2005.

RASHID, N. R. A; JUSOFF, K. KASSIM, K, M. Eco-Labeling Perspectives among Malaysian Consumers. **Canadian Social Science**, v. 5, n. 2, p. 1-10, April, 2009.

REBITZER, G.; T. EKVALL; R. FRISCHKNECHT; D. HUNKELER; G. NORRIS; T. RYDBERG; W.P. SCHMIDT; S. SUHH; B.P. WEIDEMA; D.W. PENNINGTON. Life cycle assessment. Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. **Environment international**. 30, p. 701-720. 2004.

REED, RICHARD, BILOS, ANITA, WILKINSON, SARA AND SCHULTE, KARL WERNER. International comparison of sustainable rating tools. **Journal of sustainable real estate**, v. 1, n. 1, p. 1-22, San Diego, 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. **Ecohouse**: A casa ambientalmente sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

RUZEVICIUS, J.; WAGINGER, E. Eco-labeling in Austria and Lithuania: a Comparative Study. **Engineering Economics**, v. 54, n. 4, 2007.

SANTO, H. M. I. E.. Procedimentos para uma certificação da Construção Sustentável. 2010. 129p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Ciências e Tecnologia da 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 - Capacitação e Transferência de Tecnologia para Habitação de Interesse Social - Em busca de Novas Tecnologias, São Paulo, 2003.

SCHEPERS, S. C. D. H. Challenges to Legitimacy at the Forest Stewardship Council. **Journal of business Ethics**, v. 92, p. 279-290, 2010.

SILVA, M. G.; SILVA, V. G.; AGOPYAN, Vahan. Avaliação do desempenho ambiental de edifícios: estágio atual e perspectivas para desenvolvimento no Brasil. **Revista Engenharia, Ciência & Tecnologia**, Vitória-ES, v. 4, n. 3, p. 3-8, 2001.

SILVA, V.G. Avaliação do desempenho ambiental de edifícios: Estágio atual e perspectiva para desenvolvimento no Brasil. In: II ENCONTRO NACIONAL E I ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, Canela, Rio Grande do Sul, abril, 2001.

SILVA, V.G. Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica. 2003. 333p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil Urbana). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SILVA, V.G.; AGOPYAN, V. Avaliação de edifícios no Brasil: saltando de Avaliação Ambiental para Avaliação de Sustentabilidade. **Boletim Técnico**, São Paulo, 2004.

SILVA, V.G. Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios: estado atual e discussão metodológica. Projeto Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. Projeto Finep . 2007. UNICAMP- Universidade de Campinas-. São Paulo, 2007.

SILVA, V.G. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. **Revista Ambiente Construído**, v. 7, p. 47-66, 2007.

SILVA, Adriana Teresinha; MORO, Paulo Ricardo Pinto; KERN, Andrea Parisi; GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf; KOCH, Daiana Beatris. Parâmetros de sustentabilidade e empreendimentos de habitação de interesse social. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SUSTENTABILIDADE E HABITAÇÃO DE INTERESE SOCIAL, Porto Alegre, 2010.

SINDUSCON-CE. Sinduscon Notícias. Edição 37, ano 4. Fortaleza, 2012. Disponível em <http://www.sinduscon-ce.org/ce/sinduscon-noticias/311-edicao-no-37.html> acesso em agosto de 2012.

SOARES, S. R.; SOUZA D. M.; PEREIRA, S. W.. A avaliação do ciclo de vida no contexto da construção civil. In: Coletânea Habitare, vol.7, Construção e Meio Ambiente. Capítulo 4. p. 96 a 127. 2006.
Disponível em <http://habitare.infohab.org.br/publicacoes_coletanea7.aspx>. Rio de Janeiro, 2006.

SONNEMANN, G.; JENSEN, A. A.; REMMEN, A. Background report for a UNEP guide to Life Cycle Management – A bridge to sustainable products. 108 p. 2005.

TAMASHIRO, H. R. da S. A relação entre conhecimento ecológico, preocupação ecológica, afeto ecológico, normas subjetivas e o comportamento de compras verdes no setor de cosméticos. 2012. 375p. Tese (Doutorado em Administração). Universidade de São Paulo.

TIBOR, T.; FELDMAN, I. **ISO 14.000**: um guia para as normas de gestão ambiental. São Paulo: Futura, 1996.

TORGAL, F. P.; JALALI, S.; 2007 – Construção Sustentável. O caso dos materiais de construção. Congresso Construção. Coimbra. 2007.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2007.

YIN, R.K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

**APÊNDICE A – ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO DA ENTREVISTA PARA
ATENDIMENTO DO 3º OBJETIVO ESPECÍFICO**

Respondente: Construtoras que trabalham com o financiamento de projetos da CAIXA.

Tempo de mercado:

Atuação:

- 1) A empresa possui algum tipo de certificação? Qual? E o que a levou a aderir tal certificação?
- 2) A empresa tem ou já teve algum contato com o tema de construção sustentável? Se sim explique o que motivou o interesse. Se não, explique o que não o motiva a se interessar pelo assunto.
- 3) Já aplica alguma prática que considera como sendo sustentável em seus projetos ou no processo de produção? Descreva.
- 4) Como você acredita que esse tema é visto pelos seus clientes?
- 5) O que você considera como fator inibidor para aplicação das práticas sustentáveis na indústria da construção, em especial em obras de HIS?
- 6) Quais características da sua empresa você acredita que facilitam a aplicação de práticas sustentáveis em seus projetos e processo de construção?
- 7) Você já conhecia o Selo Casa Azul lançado pela Caixa? Qual sua opinião em relação a atitude da CAIXA em disseminar o construção sustentável através do Selo Casa Azul?
- 8) Para atender alguns itens do exigidos selo Casa Azul (Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas, Medição Individualizada – Água, Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns; Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga) é necessário o uso de outro tipo de materiais e equipamentos. Aponte algumas dificuldades na utilização desses materiais dentro do custo das obras de Habitação de Interesse Social?

- 9) Que mudança você sugere a CAIXA para uma melhor implantação do Selo Casa Azul em Habitações de Interesse Social?
- 10) Classifique, na sua opinião, qual o nível de dificuldade dos itens abaixo serem implantados em obras de HIS. Utilize a nota 5 para o nível de dificuldade máxima e 0 para o nível de dificuldade mínima:

Implantação do empreendimento em local dotado de infraestrutura (água, luz, esgoto, escola, transporte público, gás)	
Implantação do empreendimento em local distante de itens prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores	
Inclusão de Paisagismo ao empreendimento	
Inclusão de Local para Coleta Seletiva	
Inclusão de Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	
Uso de vedações apropriadas para garantir a melhor ventilação do ambiente	
Prever a Orientação do empreendimentos de modo a garantir o desempenho Térmico	
Uso de lâmpadas de Baixo Consumo	
Us de dispositivos Economizadores (Ex.: minuteiras)	
Medição Individualizada de Gás	
Uso de materiais com Qualidade comprovada por meio de certificações	
Formas e Escoras Reutilizáveis	
Inclusão da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	
Medição Individualizada de Água	
Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	
Previsão de áreas Permeáveis em cerca de 20%	
Inclusão de programas para educação para a Gestão de RCD	
Inclusão de programas para Educação Ambiental dos Empregados	
Inclusão de programas para Orientação aos Moradores	
Redução de emissão de resíduos em geral	
Controle de escoamento de águas pluviais	
Redução da poluição luminosa	

**APÊNDICE B – ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO DA ENTREVISTA PARA
ATENDIMENTO DO 3º OBJETIVO ESPECÍFICO**

Respondente: Fiscais dos projetos enviados para financiamento da CAIXA.

- 1) Como está sendo e desde quando se iniciou o processo de implantação do Selo Casa Azul na GIDUR de Fortaleza?
- 2) Como está a adesão das Construtoras em relação ao Selo Casa Azul para HIS? Já existe algum empreendimento em análise?
- 3) Antes do Selo Casa azul já existia alguma prática exigida em projetos enviados para financiamento que promovia a construção sustentável?
- 4) Como está sendo feita a divulgação do Selo Casa Azul para as construtoras locais?
- 5) O que você considera como fator inibidor para adesão das construtoras do Selo Casa Azul?
- 6) Que tipos de benefícios dados pela CAIXA você acha que ajudaria na adesão do Selo Casa Azul pelas Construtoras?
- 7) Itens simples como Local para Coleta Seletiva, Educação para a Gestão de RCD, Educação Ambiental dos Empregados, Orientação aos Moradores não foram atendidos por nenhum dos projetos do estudo. A que você atribui essa dificuldade?
- 8) Alguns requisitos exigidos pelo Selo Casa Azul já eram exigidos pelas especificações mínimas do programa MCMV. Em sua opinião, isso não seria um artifício da CAIXA para facilitar o atendimento de empreendimentos de HIS ao Selo?
- 9) Classifique, na sua opinião, os requisitos em relação a dificuldade de os mesmos serem implantados em obras de HIS. Utilize a nota 5 para o nível de dificuldade máxima e 0 para o nível de dificuldade mínima?

Implantação do empreendimento em local dotado de infraestrutura (água, luz, esgoto, escola, transporte público, gás)	
Implantação do empreendimento em local distante de itens prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores	
Inclusão de Paisagismo ao empreendimento	
Inclusão de Local para Coleta Seletiva	
Inclusão de Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	
Uso de vedações apropriadas para garantir a melhor ventilação do ambiente	
Prever a Orientação dos empreendimentos de modo a garantir o desempenho Térmico	
Uso de lâmpadas de Baixo Consumo	

Us de dispositivos Economizadores (Ex.: minuteiras)	
Medição Individualizada de Gás	
Uso de materiais com Qualidade comprovada por meio de certificações	
Formas e Escoras Reutilizáveis	
Inclusão da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	
Medição Individualizada de Água	
Utilização de Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	
Previsão de áreas Permeáveis em cerca de 20%	
Inclusão de programas para educação para a Gestão de RCD	
Inclusão de programas para Educação Ambiental dos Empregados	
Inclusão de programas para Orientação aos Moradores	
Redução de emissão de resíduos em geral	
Controle de escoamento de águas pluviais	
Redução da poluição luminosa	