

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ**

**CAMINHOS PARA ADAPTAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO  
DE QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS NO  
BRASIL: REFLEXÕES**

**ALINE PERDIGÃO CORRÊA**

**2011**



# Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões

Aline Perdigão Corrêa

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa Sustentabilidade, Conforto Ambiental e Eficiência Energética.

Orientadora: Prof. Claudia Barroso-Krause, D.sc.

Rio de Janeiro

Junho de 2011

# Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões

Aline Perdigão Corrêa

Orientador: Claudia Barroso-Krause, D.Sc.

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa Sustentabilidade, Conforto Ambiental e Eficiência Energética

Aprovação por:

---

Prof. Claudia Barroso-Krause, D.Sc. (Orientadora)

---

Prof. Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos, D.Sc.

---

Prof. Letícia Maria de Araújo Zambrano, D.Sc.

---

Prof. Monica Santos Salgado, D.Sc.

Rio de Janeiro  
Junho de 2011

C824 Corrêa, Aline Perdigão.  
Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: reflexões / Aline Perdigão Corrêa. Rio de Janeiro: UFRJ / FAU, 2011. ix, 204f.: il.; 30 cm.

Orientador: Cláudia Barroso Krause.

Dissertação (mestrado) – UFRJ / PROARQ / Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2011.

Referências bibliográficas: f. 204-213.

1. Arquitetura sustentável. 2. Construção civil – Aspectos ambientais. 3. Edifícios - Certificação. 4. Avaliação de desempenho ambiental. 5. Gestão ambiental. I. Krause, Cláudia Mariz de Lyra Barroso. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. III. Título

CDD 720.47

*Dedico este trabalho  
à memória  
do vovô Dirceu e  
do meu querido primo "Dico".  
Saudades.*

# AGRADECIMENTOS

A professora **Claudia Barroso-Krause** pela orientação e compreensão quando dos meus constantes insucessos na compatibilização de tempo entre vida pessoal, profissional e acadêmica.

Aos professores **Leopoldo Eurico Gonçalves Bastos** e **Pierre Fernandez** pelas valiosas orientações sobre a estruturação do trabalho na banca de qualificação, que me ajudaram a manter a direção deste trabalho.

Aos professores **Letícia Zambrano**, **Mônica Santos** e **Leopoldo Bastos** por aceitar participar da banca de defesa, pelo tempo generosamente concedido e pelos importantes comentários e orientações na banca final.

A professora **Giselle Arteiro**, pelo exemplo de serenidade e sensibilidade e pelas aulas inspiradoras de APO.

Ao professor **Haroldo Mattos de Lemos**, pela generosidade em compartilhar suas experiências e por ter despertado meu interesse pelo mundo do meio ambiente.

Aos funcionários do PROARQ, especialmente **Maria da Guia** e **Rita**, pelo apoio e incentivo.

Ao meu gerente/chefe em Furnas, **Celso Mendes**, pelas “dispensas ausentes e presentes” do trabalho e pela compreensão, carinho e confiança.

Aos entrevistados, consultores e professores, que cederam seu valioso tempo e me atenderam com tamanha atenção e generosidade, concedendo entrevistas as entrevistas, que me ajudaram com valiosas informações e diretrizes: **Manuel Martins**, **Marcos Casado**, **Daniela Corcuera**, **Clarice Degani** e **Vanessa Gomes**. Agradeço especialmente à Clarice Degani, por suas palavras e sensibilidade durante um período difícil, gesto ao qual serei sempre grata.

Aos meus amigos que estiveram mais próximos nesse período, cujo incentivo e torcida levantou meu ânimo nos inúmeros momentos em que eu duvidei de mim mesma e ao longo deste trabalho: **Anaí Marina**, **Álvaro Amaral**, **Eduardo Calderon**, **Fabiana Diniz**, **Juliana Alvin**, **Lorenzo Falcão (Alemão e Kimi)**, **Maria Andrea Sanchez**, **Vitória Velez**, **Marlus Novis**, **Michelle Bouhid**, **Monica Ramos**, **Natali Barbosa**, **Patricia Castro** e **Victor Erthal**.

Agradeço especialmente às amigas **Claudia Dutra**, **Erika Diniz**, **Marisa Gomes** e **Karina Pimentel**, que sempre me incentivaram a continuar, sendo exemplos de força e perseverança. Agradeço à **Karina** por me apresentar (e por empestar) a frase do Tosltoi.

**A minha mãe**, pela incansável prontidão logística, sempre pronta para o que eu precisasse, pelo incentivo e pelo carinho. E ao **meu pai e irmão**, pelo apoio.

**A toda minha família**, que tanto precisou de mim especialmente nos últimos meses e que, mesmo sem entender bem o que me afastava, me apoiou e compreendeu minha ausência em momentos tão difíceis.

Ao **Matheus**, simplesmente por ter nascido e trazido luz à minha vida nesse período.

Ao **Gabriel**, pelo amor e por ser minha inspiração diária de tranquilidade e serenidade.

***Para ser universal,  
fale de sua aldeia.***

*Frase atribuída à Liev Tostoi*

# RESUMO

Devido aos reconhecidos impactos ambientais causados pelo desenvolvimento exploratório do homem, a busca pela sustentabilidade alcançou importante papel em diversos setores, principalmente no setor da construção civil, que é um dos que mais consomem recursos naturais e geram grandes quantidades de resíduos, causando grandes impactos ambientais.

No final do sec.XX, surgiram diversos processos para promover a qualidade de sistemas, produtos e edifícios visando aumentar a sustentabilidade; principalmente nos países onde estes impactos ambientais se iniciaram. Os rótulos e certificados ambientais se multiplicaram no mundo todo e passaram a ser um meio através do qual a sociedade pode comprovar a veracidade das informações disponibilizadas por empresas que, muitas vezes se auto-intitulam “verdes”. Estes certificados possuem critérios e parâmetros de acordo com o contexto local onde foram criados, não podendo, muitas vezes, ser aplicados em outros países ou regiões, pois podem não contemplar problemas e especificidades locais importantes. Por isso, “***Pensar global, agir local***” - premissa definida pela Agenda 21 - é o ponto de partida deste trabalho sobre a importância da adaptação de certificações para qualidade ambiental de edifícios no Brasil.

O objetivo deste trabalho é investigar o cenário atual da certificação ambiental de empreendimentos da construção civil no Brasil para verificar se estes certificados estão incorporando critérios e parâmetros adaptados à realidade e ao contexto brasileiro e, com isso fomentar pistas sobre sua adaptação. O objetivo mais amplo do trabalho é *colaborar para a reflexão acerca destes fatores* chamando a atenção para o crescimento exponencial da quantidade de certificados que estão sendo concedidos no Brasil, procurando *averiguar* se está sendo considerada esta preocupação com o contexto local.

Para tal, são abordados aspectos dos certificados para qualidade ambiental de edificações que estão sendo utilizados no Brasil e os principais problemas encontrados na sua aplicação referentes às regionalidades brasileiras, através do estudo teórico contextual do tema, complementado com informações colhidas através de entrevistas a consultores que atuam no mercado.

Palavras-chave: Adaptação, Regionalidades, Certificado, Sustentabilidade, Arquitetura.

# ABSTRACT

Due to a number of well known environmental impacts caused by mankind's exploratory development model, the search for sustainability has taken an important role in several industries, mainly in construction, which is one of the industries that uses the most natural resources and generates vast amounts of residue, causing severe environmental impact.

At the end of twentieth century, several systems, products and buildings were implemented in search of a more sustainable model, mainly in the countries where the environmental impact started. The environmental seals or labels multiplied all around the world and became a way for society to verify the information made available by companies that are in many cases self-proclaimed "green". These seals follow specific criteria and parameters according to the context in which they are being used and cannot, in many cases, be applied in other countries and regions since they do not observe important and specific local problems and aspects. For that reason, "**Think global, act local**" - a premise defined by Agenda 21 - is the starting point for this work about the importance for adaptation of the environmental quality seals for buildings in use in Brazil.

The goal of this paper is to investigate the current situation of environmental certification of construction projects in Brazil to verify that these certificates are incorporating criteria and parameters adapted to the reality and to the brazilian context and, thereby foster their adaptation clues. The broader objective is to assist the work to reflect on these factors, drawing attention to the exponential growth of the number of licenses being granted in Brazil, seeking to ascertain whether this concern is being considered whit the local context.

To this end, it covers topics of environmental quality certifications for buildings currently in use in Brazil will be analyzed and it's main problems when it comes to applying in different regions will be identified through contextual theoretical study of the theme, with complementary information gathered through interviews with acting consultants in the industry.

Key words: Adaptation, Regionalization, Certificate, Sustainability, Architecture.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	19
PARTE I. ESTADO DA ARTE .....	24
Capítulo 1. Contextualização da busca pela sustentabilidade na arquitetura .....	24
1.1. Cenário da problemática e da conscientização ambiental.....	24
1.1.1. O aumento da densidade populacional nos centros urbanos .....	24
1.1.2. O surgimento de uma consciência ambiental mundial .....	29
1.2. O conceito de Desenvolvimento Sustentável.....	30
1.3. Pistas sobre o resgate do papel da arquitetura em relação ao meio ambiente .....	32
1.3.1. Relação entre homem, meio ambiente e arquitetura.....	32
1.3.2. A “era da máquina” – a nova forma de construir .....	34
1.3.3. Uma ruptura com o passado – modernismo e futurismo .....	37
1.3.4. Errare humanum est - uma ruptura com a ruptura .....	40
1.3.5. A adaptação à nova era.....	44
1.4. Os impactos da construção civil no meio ambiente.....	47
1.5. Considerações do capítulo .....	50
Capítulo 2. Caminhos para sustentabilidade.....	51
2.1. Agenda 21.....	51
2.1.1. Agenda 21 Local – “Pensar global, agir local” .....	52
2.1.2. Agenda 21 para Construção Sustentável .....	53
2.2. Rótulo e certificação ambiental .....	55
2.2.1. Histórico.....	55
2.2.2. Definições .....	58
2.2.3. Confiabilidade da Rotulagem e certificação ambiental .....	60
2.3. Processos de qualidade ambiental para edificações .....	64
2.3.1. Qualidade e qualidade ambiental para edificações .....	65
2.3.2. Análise do ciclo de vida da edificação.....	67
2.4. Certificações para qualidade ambiental de edificações.....	77
2.4.1. Certificação para edificações no mundo .....	78
2.4.2. Certificação para edificações no Brasil .....	82
2.5. Considerações do capítulo .....	84
PARTE II. ESTUDO DOS CERTIFICADOS NO BRASIL.....	85

Capítulo 3. Processo AQUA .....	85
3.1. Histórico .....	85
3.2. Avaliação .....	86
3.2.1. Sistema de Gestão do Empreendimento .....	86
3.2.2. Avaliação da Qualidade Ambiental da Edificação.....	87
3.2.3. Metodologia de avaliação.....	89
3.2.4. Verificação dos resultados.....	92
3.3. Diferentes tipos de edificação .....	93
3.4. Certificações AQUA em andamento no Brasil .....	95
3.5. A adaptação/tropicalização para o contexto brasileiro .....	97
3.6. Considerações do capítulo .....	98
Capítulo 4. LEED .....	99
4.1. Histórico .....	99
4.2. Avaliação .....	102
4.3. Um referencial para cada caso .....	104
4.4. O selo Leed no Brasil .....	106
4.5. Os créditos regionais e a Tropicalização.....	109
4.6. Considerações do capítulo .....	112
Breve comparação entre processo AQUA <sup>®</sup> e proceso Leed <sup>™</sup> .....	113
PARTE III. ANÁLISES E REFLEXÕES .....	119
Capítulo 5. Entrevistas a consultores.....	119
5.1. Metodologia .....	119
5.1.1. Grupos de entrevistados .....	121
5.1.2. Perguntas norteadoras das entrevistas .....	122
5.2. Entrevistados .....	125
5.3. Análise das entrevistas e identificação de temas .....	129
Capítulo 6. O certificado como instrumento transformador .....	136
6.1. Mercado em transformação.....	137
6.1.1. Crescimento que gera demanda.....	137
6.1.2. Fim da inércia .....	138
6.1.3. Influências positivas.....	140
6.1.4. Impulsionando o ciclo virtuoso.....	142
6.1.5. Influências estritamente mercadológicas .....	143

6.2. Influências para processo e práticas de projeto .....	145
6.2.1. Mais atenção para a concepção .....	147
6.2.2. Consultorias para projeto .....	148
6.3. Influência para o processo construtivo .....	150
6.4. Considerações do capítulo .....	153
Capítulo 7. Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados .....	156
7.1. Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e as adaptações dos certificados	158
7.1.1. Contextualização geral .....	158
7.1.2. Normatização, documentação e procedimentos brasileiros .....	161
7.1.3. Materiais .....	164
7.2. Parâmetros e indicadores locais .....	170
7.2.1. Definições .....	170
7.2.2. Percepção de conforto .....	172
7.2.3. Eficiência energética .....	175
7.2.4. Dimensões e distribuição .....	178
7.2.5. Geografia .....	180
7.3. Aplicabilidade e disseminação dos conceitos .....	182
7.3.1. Aplicação .....	183
7.3.2. Metodologia .....	184
7.3.3. Facilidade de interpretação e comunicação dos resultados .....	186
7.3.4. Identidade .....	188
7.3.5. Presença .....	193
7.4. Considerações do capítulo .....	197
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	200
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	204
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	214
Anexo A – Ficha de aplicação das entrevistas .....	219
Anexo B – Termos de autorização de publicação das entrevistas .....	221
Anexo C – Projetos Leed certificados e em certificação no Brasil (até maio/2011) .....	226
Anexo D - Categorias e subcategorias, com níveis possíveis do Referencial Técnico de certificação para Edifícios do Setor de Serviços (escritórios e edifícios escolares), do Processo AQUA .....	231
Anexo E – Categorias e créditos com pontos possíveis (requisitos e pré-requisitos) do referencial Leed®-NC (Novas Construções), do processo Leed® .....	235

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura I-1 – Crescimento populacional urbano ao longo do séc. XX e previsão para 2050. Fonte: 40 CITIES-CLIMATE LEADERSHIP GROUP-CLINTON FOUNDATION apud LEITE, 2009, p.15. ....	25
Figura I-2 – “Operários”, óleo sobre tela de Tarsila do Amaral, 1933. Fonte: Tarsila do Amaral. ....	26
Figura I-3 - Ondas de inovação tecnológicas no mundo ao longo dos anos. Fonte: Adaptado e traduzido de WAVES OF INNOVATION. ....	32
Figura I-4 - Palácio de Cristal, 1850-1851, Londres. Símbolo arquitetônico da Revolução Industrial - Joseph Paxton. Fonte: GLANCEY, 2001, p.140. ....	34
Figura I-5 - Antonio Sant’Elia, <i>La Città Nuova</i> , 1912. Apresentando conjuntamente torres de arranha-céus e circulação em vários níveis que dominaram as idéias modernas sobre planejamento urbano até os tempos atuais – prenúncio do modernismo. Fonte: BANHAM, 1960, p.202.....	35
Figura I-6 – A arquitetura e as máquinas. Página de abertura de <i>Vers une Architecture</i> . Fonte: CORBUSIER, 1923, pp.90-91.....	37
Figura I-7 - Pavilhão do Reich alemão, projeto de Mies Van der Rohe, 1929; apresentado na Exposição Internacional, Barcelona, 1928-1929. Fonte: GLANCEY, 2001, p.179.....	38
Figura I-8 - Cité du Refuge de Le Corbusier. Antes, com a fachada de vidro e depois, com a adaptação do brise-soleil. Fonte: BUTERA, 2009, p.181.....	40
Figura I-9 - Planta da Cidade-Jardim de Welwyn (projeto de Louis de Soissons), 1920. Fonte: STEELE, 2005 apud ZAMBRANO, 2008, p.60. ....	41
Figura I-10 – Diagrama de Howard (os três ímãs). Fonte: LUCEY, 1973 apud ANDRADE, 2003. ....	42
Figura I-11 - Comparação da incidência do sol estimada nos croquis incluídos no memorial do projeto do Ministério da Educação. Fonte: MELENDO, 2004. ....	43
Figura I-12 – Pavilhão Gustavo Capanema, edifício-sede do Ministério da Educação e Saúde Pública do Rio de Janeiro. Projeto emblemático de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Affonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira e Ernani Vasconcelos, 1939-1945. Fonte: MELENDO, 2004. ....	44
Figura I-13 - Croquis de João Figueiras Lima (Lelé) do corte da sala de espera do Hospital Sarah em Belo Horizonte. Fonte: MACIEL, 2006 apud ZAMBRANO, 2008, p.70.....	45
Figura I-14 – Pesquisa indicando as hierarquia de prioridades do consumidor brasileiro quando da escolha de um produto. Fonte: IBOPE, 2007. ....	63

Figura I-15 - Ciclo virtuoso colaborativo de programas e certificações para a qualidade no setor de construção civil. Fonte: a autora. ....	65
Figura I-16 - Ciclo de vida da edificação: do berço ao túmulo. Fonte: GAUDIN, 2002 adaptado por ZAMBRANO, 2008, p.75 .....	68
Figura I-17 – Exemplo de esquema dos fluxos ambientais ao longo do ciclo de vida de um edifício. Fonte: SILVA, 2003, p.31.....	69
Figura I-18 - Exemplo de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), final, contemplando as avaliações dos sistemas de Envoltória, Iluminação e Condicionamento do Ar. Fonte: ELETROBRÁS, 2009 .....	72
Figura I-19 – Primeiro empreendimento a receber certificação BREEAM no Brasil e América Latina. Condomínio Movimento Terras, previsão: junho/2011. Fonte: CAPELLO, 2011, p.21. ....	83
Figura II-1 - Evolução das fases de certificação do processo AQUA <sup>®</sup> . Fonte: a autora.....	89
Figura II-2 - Perfis mínimos para obtenção do certificado, de acordo com as categorias do HQE. Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2008, p.12. ....	92
Figura II-3 - Exemplo do certificado AQUA <sup>®</sup> . Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009. ....	93
Figura II-4 - Leroy Merlin – Niterói/RJ. Certificado através do processo AQUA <sup>®</sup> em todas as fases. Fonte: PORTAL VANZOLINI. ....	96
Figura II-5 - Cidade Jardim Corporate Center (imagem de divulgação). São Paulo. Previsão de final da construção: 2012. Fonte: HOCHTIEF do Brasil. ....	96
Figura II-6 - Relação de hierarquia (proposta de organograma) entre WorldGBC, GBC Brasil, GBCI, USGBC e outros GBC's pelo mundo. Fonte: a autora. ....	102
Figura II-7 - Banco Real Granja Viana, Cotia/SP (foto e ficha técnica da certificação) - primeira edificação certificada Leed <sup>™</sup> no Brasil, nível <i>Silver</i> (Leed <sup>™</sup> NC versão 2.2). Junho/2007. Fonte: GBC Brasil, 2010.....	107
Figura III-1 – Linha do tempo da busca pela qualidade ambiental de edificações no Brasil (programas, processo de certificação, selo, norma e projeto de lei), cada um com sua especificidade. Fonte: a autora.....	138
Figura III-2 – Maquete eletrônica do Estádio Nacional de Brasília (que será construído no lugar do estádio Mané Garrincha, 1974, demolido em 2011), Brasília/DF. Registrado para Leed Platinum. Projeto Castro Mello Arquitetos, previsão: dez/2012. Fonte: Portal2014, 2011.....	141

Figura III-3 – Maquete eletrônica do Estádio Arena Pantanal, Cuiabá/MT. Projeto GCP Arquitetos/Grupo Stadia, previsão: dez/2012. Fonte: AgeCopa/MT apud Portal 2014, 2011.....	141
Figura III-4 – Função do programa para solucionar problemas do mundo real, relativos ao contexto local, com acréscimo da interdependência entre edificação e o contexto. Fonte: modificado a partir de SILVA, 1998 (adaptado de) apud ZAMBRANO, 2008, p.270. ....	147
Figura III-5 – Preocupações ambientais locais $\cap$ preocupações ambientais mundiais. Há uma interseção entre estas preocupações, mas a maioria não está relativizada. Fonte: a autora. ....	157
Figura III-6 - Informalidade no setor de materiais da Construção Civil Brasileira. Fonte: ABRAMAT/FGV, 2006 apud DECONCIC, 2008, p.30.....	166
Figura III-7 - Concentração de empreendimentos registrados e certificados Leed no Brasil. Até maio/2011. Fonte: adaptado de GBC Brasil, 2011. ....	180

## LISTA DE TABELAS

Tabela I-1 – Crescimento da população urbana no Brasil. Fonte: adaptado de MARICATO, 2000 .....	26
Tabela I-2 – Lista dos principais programas com finalidade de aferir rótulos ambientais, no mundo. Fonte: adaptado de Godoy et al. (2001) .....	56
Tabela I-3 – Normas sobre rotulagens e declarações ambientais, da série ISO 14.020. Fonte: traduzido de ISO.....	57
Tabela I-4 - Cronologia do histórico da ABNT NBR 15.575. Fonte: SINDUSCON-RJ, 2011.....	74
Tabela I-5- Principais sistemas de avaliação ambiental de edifícios. Fonte: Diversas. ....	78
Tabela II-1 - Combinações possíveis para as preocupações e subcategories da “Categoria 1 - Relação do edifício com seu entorno”, do Referencial de Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios Escolares. Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2007. ....	91
Tabela II-2 - Referenciais do processo AQUA <sup>®</sup> em uso, ano e versão. Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009 .....	93
Tabela II-3 - Empreendimentos não sigilosos com certificação AQUA <sup>®</sup> no Brasil. Fonte: Clarice Degani, informação por email.....	95
Tabela II-4 - Tabela com os principais GBC's do mundo que utilizam o processo Leed <sup>®</sup> , adaptado ao contexto local de cada país ou não. (USGBC, 2011) .....	101

Tabela II-5- Critérios Leed <sup>TM</sup> NC, pré-requisitos e pontos possíveis. Fonte: GBC Brasil, 2010.....	103
Tabela II-6 - Diferentes referenciais Leed <sup>TM</sup> , ano e versão atual. Fonte: GBC, 2010.....	104
Tabela II-7 - Pontuação possível por referencial Leed <sup>TM</sup> , por categoria, utilizado no Brasil, por categoria. Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.....	105
Tabela II-8 - Comparativo entre processos AQUA <sup>®</sup> e Leed <sup>TM</sup> . Fonte: a autora.....	113
Tabela II-9 - Comparativo entre referenciais dos processos AQUA <sup>®</sup> e Leed <sup>TM</sup> , a partir das tipologias estipuladas pelo processo Leed <sup>TM</sup> . Fonte: a autora.....	114
Tabela II-10 - Comparativo entre sub-categorias AQUA e critérios Leed que possuem questões relativas a materiais empregados na obra, a fim de buscar alguns aspectos tropicalizados nos dois processos de certificação. Fonte: a autora.....	116
Tabela II-11 - Comparação entre critérios de avaliação AQUA e Leed inter-relacionados, que sofreram adaptações para o Brasil. Fonte: a autora.....	117
Tabela III-1- Categorização dos temas identificados e principais aspectos e comentários tratados pelos entrevistados.....	131
Tabela III-2 - Categoria 3, “Canteiro de obras com baixo impacto ambiental”, subcategoria 31. – “Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras”, preocupação 3.1.3. Fonte: adaptado de VANZOLINI, 2009, p.82.....	171

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro III-1 - Perguntas norteadoras das entrevistas.....	124
Quadro III-2 - Empreendimentos certificados e registrados pelo processo Leed <sup>TM</sup> desde 2004 (primeiro registro de empreendimento) até maio/2011. Valores acumulados. Fonte: adaptado de GBCBrasil, 2011.....	139

# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRAMAT Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
- ACV Análise de Ciclo de Vida
- AQUA® Alta Qualidade Ambiental
- BREEAM *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*
- CDHU Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
- CEP Controle Estatístico de Processo
- CIB *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*
- DECONCIC Departamento da Indústria da Construção
- DJSI *Dow Jones Sustainability Index*
- ENCE Etiqueta Nacional de Economia de Energia
- FIFA *Fédération Internationale de Football Association*
- FNEP Financiadora de Estudos e Projetos
- GATT *General Agreement on Tariffs and Trade*
- GBC *Green Building Council*
- GBCI *Green Building Council Institute*
- COV Compostos Orgânicos Voláteis
- HABITARE Programa de Tecnologia de Habitação
- HQE *Haute Qualité Environnementale*
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IBOPE Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
- ISO *International Standardization Organization*
- LEED™ *Leadership in Energetic Efficiency*

- MCT Ministério de Ciência e Tecnologia
- NIST *National Institute of Standards and Technology*
- OCDE *Organization for Economic Cooperation and Development*
- ONU Organizações das Nações Unidas
- PBQP-H Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
- PDCA Plan, Do, Check and Action
- PNUMA Programa nas Nações Unidas para o Meio Ambiente
- PPA Plano Plurianual
- PROCEL Programa Nacional de Economia de Energia Elétrica
- PRONAT Programa Nacional de Tecnologia de Habitação
- PROURB Programa de Desenvolvimento Urbano
- QUALIHAB Qualidade na Construção Habitacional do estado de São Paulo
- RAC-C Regulamento de Avaliação da Conformidade
- RT Referencial Técnico
- RTQ-C Regulamento Técnico da Qualidade
- USGBC *United States Green Building Council*
- WBCSD *World Business Council for Sustainable Development*
- WGBC *World Green Building Council*

## **INTRODUÇÃO**

A busca pela qualidade de vida, proporcionada pelos inúmeros progressos tecnológicos do último século, deu início a um crescimento acelerado, desordenado e concentrado, culminando em cidades infladas, onde é difícil promover desenvolvimento sem causar impactos ambientais ao entorno. Com esse crescimento, as reservas naturais estão cada vez mais distantes dos grandes centros urbanos, além de poluídas e escassas, gerando inúmeros impactos ambientais.

Esse desenvolvimento predatório do homem gerou diversos impactos ambientais, que ocorreram primeiro nos países onde o desenvolvimento chegou mais cedo. Neste contexto, é importante ressaltar que o setor da construção civil exerce forte influência, configurando-se como um setor de transformação da sociedade, que afeta suas dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Em paralelo, no mundo globalizado atual, regiões distantes geograficamente estão se tornando cada vez mais próximas através das tecnologias de informação e transporte disponíveis. São feitas cada vez mais trocas de produtos, tecnologias, cultura, processos e informações de todos os tipos e modalidades; o que configura a globalização como uma das maiores características da era contemporânea. No entanto, sabe-se que um mundo unificado, em seu sentido mais amplo, ainda é uma utopia distante enquanto as diferenças e desigualdades sociais, políticas e de distribuição de riquezas ainda existirem.

Observa-se com isso, um grande paradoxo entre unificar as nações e diminuir fronteiras e atender às necessidades individuais de cada uma, premissa que foi bem traduzida pela Agenda 21 Local com a frase balizadora deste trabalho: **“Pensar global, agir local”**.

Dentro deste contexto, o Brasil tem ganhado crescente importância no âmbito político, econômico e ambiental mundial nos últimos anos; devido à diversos fatores como o crescimento da sua economia; a previsão da realização dos Jogos Olímpicos no Rio de Janeiro e a Copa do mundo no Brasil; devido ao seu importante estoque de recursos naturais e potencial de matriz energética limpa, que tem ganhado ainda mais destaque desde a crise energética do petróleo da década de 70 até as recentes crises do Oriente Médio.

Conduzir crescimento de forma sustentável é o grande desafio da era contemporânea, principalmente para países em desenvolvimento como o Brasil, que ainda não possui uma consciência ambiental ou políticas ambientais consolidadas. Por isso, diversos setores da sociedade têm buscado responder ao chamado desenvolvimento sustentável, procurando desenvolver tecnologias e processos para proporcionar uma qualidade ambiental para as gerações futuras. Para tal, multiplicam-se programas ambientais, rótulos e certificados ambientais, que se configuram como uma importante ferramenta de avaliação de desempenho de sustentabilidade para que a sociedade comprove e fiscalize a veracidade das informações disponibilizadas por diversos agentes cujas atividades afetam direta ou indiretamente a qualidade do ambiente onde vive.

Pode-se afirmar que, apesar de parecer um conceito óbvio, é preciso ressaltar que é importante que estes certificados sejam adaptados ao contexto local e desta forma, possam transmitir à sociedade que aquele empreendimento certificado é, realmente, **sustentável** e que considera suas necessidades mais imediatas.

Este trabalho parte da hipótese de que os certificados para qualidade ambiental devem **incorporar aspectos locais ou “regionalidades” nos seus critérios e indicadores mas que estes aspectos não estão sendo considerados totalmente nos certificados para edificações utilizados no Brasil** (especialmente nos casos dos certificados para edificações, que possuem impactos diretos locais durante todo o seu ciclo de vida).

Considera-se ainda que **estas regionalidades a serem consideradas devam ser abrangentes**, tais como: aspectos culturais; disponibilidade de recursos naturais, contexto histórico, político e econômico; hábitos dos usuários locais; aspectos normativos e legais; sistemas construtivos; práticas de projeto e processo de projeto; identidade e aceitação pela sociedade (para possibilitar a disseminação dos conceitos); aspectos de percepção de conforto; características climáticas, entre outras.

**Acredita-se que sem a incorporação destes parâmetros e indicadores locais não é possível atestar que uma edificação é sustentável no Brasil**, pois alguns parâmetros e

indicadores são muito específicos do contexto brasileiro, demandando esforços igualmente específicos de melhorias.

O objetivo deste trabalho é **investigar** o cenário atual da certificação ambiental no Brasil para verificar se estes certificados para avaliação da qualidade ambiental de edificação estão incorporando estes critérios e parâmetros adaptados à realidade e ao contexto brasileiro. A partir daí, confirmada essa hipótese, **verificar** se estes critérios e parâmetros são coerentes e adaptados às necessidades do contexto brasileiro, possibilitando fomentar pistas sobre sua adaptação ao contexto local.

Desta forma, o objetivo mais amplo do trabalho **é colaborar para a reflexão acerca destes fatores dentro de um contexto onde verifica-se o crescimento exponencial da quantidade de certificados que estão sendo concedidos**, levantando se está sendo realmente considerada esta preocupação com o contexto local.

Para atingir os objetivos propostos, procurou-se fazer um levantamento do estado da arte sobre a problemática da busca da sustentabilidade na arquitetura, procurando investigar **como e porque** surgiu essa demanda e qual o histórico acerca das propostas que surgiram para solucionar estes problemas.

A partir desse levantamento, procurou-se verificar quais as propostas e instrumentos que estão sendo utilizados no Brasil para solucionar a problemática da sustentabilidade na arquitetura e construção civil. Procurou-se estudar descritivamente os certificados para qualidade ambiental de edificações AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup>, que se mostraram como instrumentos importantes durante a pesquisa do estado da arte.

Tomando como base a contextualização do estado da arte e do estudo dos processos de certificação, procurou-se, então, partir para confirmar a hipótese formulada, tomando como principal instrumento as entrevistas a profissionais que atuam na aplicação das certificações para qualidade ambiental de edificações no Brasil estudadas. As entrevistas têm também como objetivo levantar outras reflexões sobre o tema que não tenham sido alcançadas a partir da contextualização.

A pesquisa foi estruturada em sete capítulos, dividida em três partes, conforme a seguir:

- **Parte I – Estado da Arte;**
- **Parte II – Estudo dos certificados no Brasil;**
- **Parte III – Análise e Reflexões.**

A Parte I apresenta o estado da arte e contextualização do tema contando com uma revisão bibliográfica. Foi focada nos seguintes temas, distribuídos em dois capítulos:

No **Capítulo 1**, procura-se fazer uma contextualização de como e por que se deu a busca pelo desenvolvimento sustentável, procurando verificar como a relação entre o homem, meio ambiente e arquitetura proporcionou os atuais impactos ambientais causados pela construção civil. Para tal, procura-se verificar como a evolução dos estilos arquitetônicos e das tecnologias adotadas na construção civil contribuiu para este cenário.

O **Capítulo 2** procura levantar o histórico e as proposições adotadas para direcionar soluções no caminho da qualidade ambiental e do desenvolvimento sustentável, passando pela origem dos instrumentos diversos para qualidade ambiental com ênfase no âmbito da construção civil e arquitetura. Assinala-se como essas proposições contribuíram para a origem dos processos de rotulagem ambiental, procurando delimitar o que é, como surgiu e qual o conceito de rotulagem e certificação ambientais, destacando as diferenças entre eles, bem como a importância da sua idoneidade, introduzindo seu histórico no cenário brasileiro.

A Parte II propõe um estudo descritivo dos processos de certificação para qualidade ambiental de edifícios utilizados no Brasil, investigando seu histórico e procurando levantar informações balizar as análises e reflexões propostas na Parte III. É dividida em dois capítulos:

No **Capítulo 3** é estudado o Processo Alta Qualidade Ambiental (AQUA<sup>®</sup>).

No **Capítulo 4** é estudado o Processo *Leadership in Energy and Environmental Design* (Leed<sup>TM1</sup>).

Na Parte III concentram-se as principais contribuições deste trabalho, voltadas às reflexões a partir dos dados e estudos levantados na Parte I e na Parte II, efetuando o cruzamento desses dados com as conclusões obtidas até o momento e com depoimentos colhidos através da realização de entrevistas a profissionais atuantes na aplicação de certificação de edifícios no Brasil. A partir disso, foram identificados os temas discutidos nos capítulos 6 e 7.

O **Capítulo 5** explicita e justifica o procedimento metodológico conduzido nas entrevistas.

---

<sup>1</sup> *Leadership in Energy and Environmental Design (Leed) Green Building Rating Systems* é uma marca registrada "Trade Mark", por isso o símbolo "TM" ao lado da palavra Leed ao longo do trabalho.

O **Capítulo 6** propõe reflexões e discussões acerca das influências mercadológicas dos certificados e como estes podem colaborar para transformar o mercado de construção civil brasileiro, contribuindo para o fim da inércia e estimulando melhorias nos processos de projeto e práticas construtivas, norteados pelos depoimentos dos entrevistados.

No **Capítulo 7** são discutidas como as regionalidades brasileiras influenciam na aplicação dos certificados, propondo reflexões sobre a importância da adaptação dos seus critérios e indicadores ao contexto local. Procura-se aprofundar nos aspectos destas regionalidades identificados pelos entrevistados como influenciáveis para a qualidade do resultado final do processo de certificação. São levantadas as dificuldades de aplicação dos processos de certificação e relatadas e comentadas diversas experiências dos entrevistados.

Nas **Considerações Finais** são destacadas as principais conclusões obtidas ao longo do trabalho.

# PARTE I. ESTADO DA ARTE

## Capítulo 1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA

### 1.1. CENÁRIO DA PROBLEMÁTICA E DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL MUNDIAL

#### 1.1.1. O AUMENTO DA DENSIDADE POPULACIONAL NOS CENTROS URBANOS

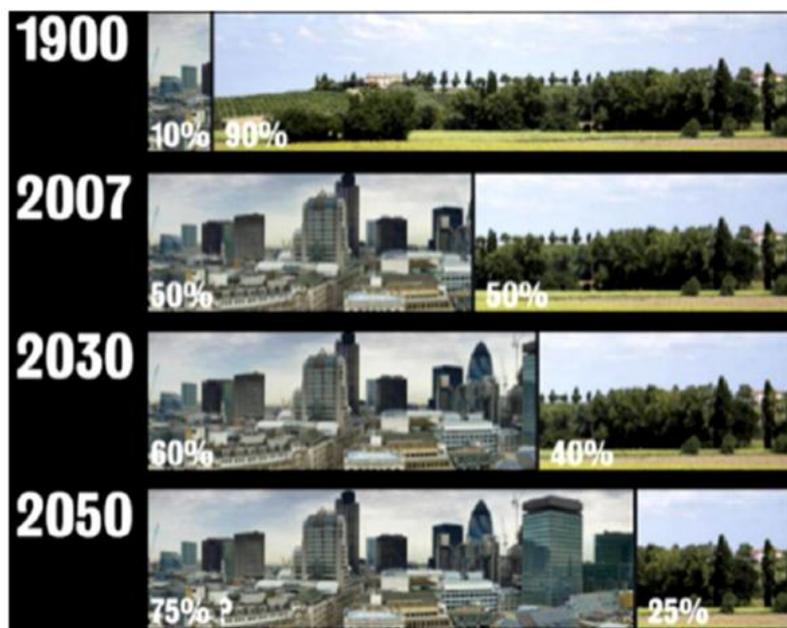
Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o tamanho de qualquer população se altera em função da flutuação de três fatores fundamentais: (i) taxa de natalidade, (ii) taxa de mortalidade, e (iii) emigração e imigração (LEMOS, 2008).

Com o progresso, industrialização e desenvolvimento de novas tecnologias que surgiram principalmente a partir do advento da Revolução Industrial<sup>2</sup>, a população mundial experimentou um aumento exponencial de suas taxas de natalidade e diminuição das taxas de mortalidade. Aliado a isso, a evolução nos meios de transporte diminuiu o tempo entre distâncias percorridas facilitando e intensificando a emigração e imigração para os grandes centros urbanos, onde surgiram e se concentraram a grande maioria destes benefícios para a qualidade de vida do ser humano em sociedade. A busca por estes benefícios gerados provocou então uma acelerada urbanização e um conseqüente crescimento desordenado dos grandes centros urbanos, que se iniciou, principalmente, nos países onde esta industrialização e desenvolvimento ocorreu primeiro.

---

<sup>2</sup> Iniciada em meados do século XVIII.

De acordo com o *40 Cities-Climite Leadership Group-Clinton Foundation*<sup>3</sup>, em 1900, a população que vivia em centros urbanos no mundo correspondia a 10% do total. Em 2007 já era 50% do total e, em 2050, a previsão é que 75% da população mundial viva em centros urbanos.



**Figura I-1 – Crescimento populacional urbano ao longo do séc. XX e previsão para 2050. Fonte: 40 CITIES-CLIMATE LEADERSHIP GROUP-CLINTON FOUNDATION apud LEITE, 2009, p.15.**

Analisando estes dados e considerando que os 50% da população urbana em 2007 já consumiam 75% da energia do mundo e eram responsáveis por 80% das emissões de gases de efeito estufa (LEITE, 2009), a previsão de que 75% da população viverá nos centros urbanos em 2050 torna-se catastrófica. Se for mantida esta tendência de consumo e crescimento, o cenário de desigualdades em relação ao uso de recursos naturais e ao descarte de resíduos tende a se tornar totalmente insustentável.

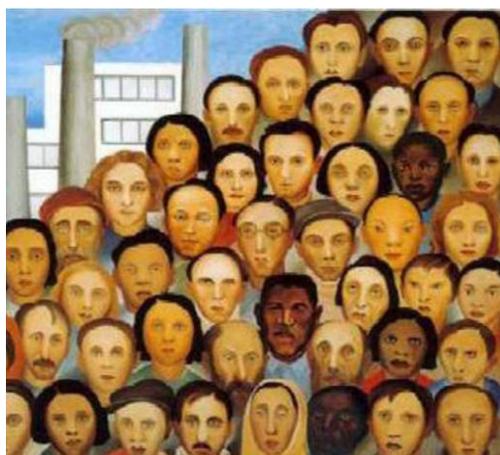
Acompanhando este crescimento, o Brasil, como os demais países da América Latina, apresentou intenso processo de urbanização, especialmente na segunda metade do século XX (MARICATO, 2000), conforme demonstrado na tabela abaixo.

<sup>3</sup> O *40 Cities-Climite Leadership Group Foundation* é uma fundação criada em 2006, a partir da Fundação Clinton (do ex-presidente dos EUA, Bill Clinton) e tem como objetivo incentivar parcerias para reduzir emissões de carbono e melhorar a eficiência energética principalmente nas 40 grandes cidades participantes, com problemas climáticos e ambientais (entre elas, no Brasil: Rio de Janeiro, São Paulo e Curitiba). Em junho de 2011, ocorreu o último encontro do grupo, na cidade de São Paulo, onde trocaram experiências e propuseram acordos de cooperação com o intuito de diminuir os impactos gerados pelas cidades.

**Tabela I-1 – Crescimento da população urbana no Brasil. Fonte: adaptado de MARICATO, 2000**

População urbana no Brasil		
Ano	%	Milhões
1940	26,30	18,8
2000	81,20	138

Movimentos culturais e artísticos, já na década de 1930, refletiam essa realidade da época. Artistas como Tarsilla do Amaral<sup>4</sup> retratavam a realidade da forte emigração de operários do campo para a cidade, procurando melhores condições de vida, o que impulsionou o aumento da demanda por bens e serviços concentrada (e não planejada), gerando uma sociedade de consumo desigualmente distribuído e desperdício como jamais acontecera na história brasileira.



**Figura I-2 – “Operários”, óleo sobre tela de Tarsila do Amaral, 1933. Fonte: Tarsila do Amaral.**

Em dados mais recentes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), a população brasileira em 2008 era de 190 milhões, sendo que 84% viviam nos grandes centros urbanos, o que atesta que o Brasil acompanhou esse crescimento urbano mundial verificado no início do século XX.

Como consequência, foram verificadas inúmeras dificuldades para servir esta população com recursos naturais fundamentais, como água potável e alimentos. As fontes e reservas naturais se distanciam à medida que a cidade cresce e são, muitas vezes suprimidas pelo crescimento insustentável das próprias cidades através de práticas como desmatamento sem controle, assoreamento de rios, construções em encostas e morros, etc.

<sup>4</sup> Pintora modernista brasileira (1886-1973). Com este óleo, ela deu início à “pintura social” no Brasil.

Soma-se a isso o fato de que, por ocorrer principalmente nos países onde a industrialização se iniciou primeiro, as desigualdades sociais foram potencializadas, não somente através da concentração nos grandes centros urbanos nestes países, mas *entre* estes e outros países menos industrializados. Iniciou-se aí uma separação mais definida entre países “ricos” e “pobres” ou “países do norte” e “países do sul”, mediante o desequilíbrio entre a relação de consumo e distribuição de recursos. Butera (2009) comenta a relação entre o crescimento populacional e o consumo concentrado de recursos naturais, relativizando-o com as diferenças sociais entre países/regiões:

De 1900 a 2000 os consumos de energia fóssil quase duplicaram, enquanto que a população aumentou menos de quatro vezes. Estes consumos, porém, não são igualmente distribuídos. O consumo *per capita* na América do Norte supera os 8.000 kep/ano<sup>5</sup>; na Europa é cerca de 3.000; na África (onde vive boa parte dos outros bilhão e meio de pessoas que ainda hoje não têm acesso à eletricidade) não atinge os 300 kep/ano, isto é, o mesmo consumo do agricultor primitivo, de 7.000 atrás, na Mesopotâmia. (BUTERA, 2009, p.192)

Na dimensão ambiental, essa crescente concentração urbana passou a produzir *efeitos* diretos e claramente identificáveis sobre as comunidades. Alguns destes efeitos foram: poluição dos rios e lagos pelos esgotos domésticos e industriais; poluição do ar pelos sistemas de transportes movidos a combustíveis fósseis, pelas indústrias e pelo aquecimento das casas no inverno usando carvão<sup>6</sup>; desmatamentos; pouca permeabilidade devido ao intenso uso de concreto, causando alagamentos, além de aumento da temperatura; necessidade de remover e tratar o lixo produzido, entre outros.

Segundo Rolnik (1995, p.14), “o espaço urbano significa, de maneira mais ampla, a predominância da cidade sobre o campo” e, diante do cenário exposto, essa relação desigual e a interação entre a cidade e seu entorno natural passa a ser questionada. Ressalta-se que parte importante dessa problemática recai sobre o fato de que a relação entre as cidades e o ambiente natural *local* não foi levada em consideração quando desse crescimento e ocupação desordenados. Por isso, sua manutenção e seu desenvolvimento ocorreram de forma ineficiente, gerando os impactos ambientais e efeitos negativos observados. Rueda (2000 apud ANDRADE, 2003) lembra ainda que “as cidades são ecossistemas *interdependentes* de outros sistemas que constituem seu entorno, formando

---

<sup>5</sup> 1kep = 1kg equivalente de petróleo = 10.000kcal. Com um quilograma equivalente de petróleo pode-se gerar tanta energia elétrica quanto é preciso para manter acesa uma lâmpada de 100W por 2 dias, ou pode-se fazer 20Km com um veículo utilitário. É também o equivalente energético de quanto consome um homem, considerando uma média mundial, com a alimentação, em cinco dias. (BUTERA, 2009, p.192)

<sup>6</sup> Principalmente nos países do hemisfério norte.

uma unidade íntima ‘*cidade-entorno*’ ”. Essa relação “cidade-entorno”, portanto, torna-se essencial na busca por soluções e diretrizes para diminuir os impactos ora gerados.

A necessidade de controle desse crescimento desordenado e concentrado se fez evidente<sup>7</sup> e então a Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 1972, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), presidida por Gro Harlem Brundtland (e que passou a levar seu nome). Esta comissão tinha como principais objetivos: examinar as questões críticas relativas ao meio ambiente e reformular propostas realísticas para abordá-las e propor novas formas de cooperação internacional nesse campo.

Logo, em 1987, a “Comissão Brundtland” recomendou a criação de uma nova declaração universal sobre a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável – o Relatório Brundtland, que foi publicado com o título “*Nosso Futuro Comum*”. Em consonância com o crescimento das desigualdades comentado acima, esse relatório alertou para a pobreza nos “países do sul” e o consumismo extremo dos “países do norte” como as causas fundamentais da *insustentabilidade* do desenvolvimento e das crises ambientais. Segundo o Relatório Brundtland (ONU ; Comissão Brundtland, 1987), os governos, através de suas políticas, deverão encontrar meios de desacelerar as atuais taxas de urbanização observadas nas grandes cidades de forma a combater estes problemas.

Mesmo perante iniciativas como a da Comissão Brundtland, as políticas públicas e projetos urbanos não acompanharam o crescimento populacional e, até hoje, principalmente nos países subdesenvolvidos, os governos das grandes cidades não têm condições de suprir as necessidades básicas de moradia e toda a infra-estrutura necessária para a sociedade. Em relação a isso, as previsões da Comissão Brundtland se tornavam, assustadoras:

Na virada do século, quase metade do mundo estará vivendo em áreas urbanas – desde cidadezinhas até imensas megalópoles.[...] O mundo em desenvolvimento terá que aumentar em 65% a capacidade de produzir e administrar sua infra-estrutura, seus serviços e habitações urbanas – só para manter as condições atuais. E em muitos países, isso terá de se realizar num quadro de grandes provações e incertezas econômicas, com recursos abaixo das crescentes necessidades e expectativas. [...] o resultado disso é a proliferação de assentamentos ilegais de habitações toscas, aglomerações excessivas e mortalidade desenfreada decorrente de um meio ambiente insalubre. Na maioria das cidades do Terceiro Mundo as pressões contínuas por moradia e serviços desgastam as edificações urbanas. Muitas casas onde habitam pobres estão em condições precárias. É comum haver edifícios públicos em franca decadência, necessitando

---

<sup>7</sup> Um dos documentos emblemáticos sobre esta questão do crescimento desordenado é o relatório intitulado “Os Limites do Crescimento” (“*Limits of growth*”), de 1972. Elaborado por iniciativa do *Clube de Roma*, se utilizava de modelos matemáticos para chamar a atenção para os problemas ambientais que estavam por vir (LEMOS, 2008)

reformas. O mesmo acontece com a infra-estrutura essencial da cidade [...] (ONU ; COMISSÃO BRUNDTLAND, 1987, p.262-266)

A partir do exposto, fica claro que o crescimento da densidade populacional e ocupação desordenada dos grandes centros urbanos são a principal causa da degradação ambiental observada ao longo do século passado. A utilização das - então - novas tecnologias não considerava a possibilidade de esgotamento dos recursos ambientais, assim como as atividades de produção e consumo não contavam com tamanho porte de lançamento de resíduos no meio ambiente. Essa problemática, chamou a atenção mundial para a relação entre a cidade e o entorno e para a maneira como os recursos naturais eram utilizados. A partir disso, verifica-se o surgimento de uma consciência ambiental mundial procurando reunir diretrizes na busca de soluções.

#### 1.1.2. O SURGIMENTO DE UMA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL MUNDIAL

Quando a última árvore for cortada, quando o último rio for poluído, quando o último peixe for pescado, aí sim, eles verão que dinheiro não se come. (frase atribuída a um Chefe Sioux, durante a “marcha para o Oeste”, em 1855, nos Estados Unidos, apud LEMOS, 2008, p.4)

Da mesma forma que não havia uma conscientização acerca da maneira como os recursos naturais eram utilizados e os impactos ambientais gerados, não havia uma conscientização de que os impactos gerados localmente poderiam atingir outras regiões ou países. O respeito e atenção aos impactos locais se fez necessário e fundamental para extrapolar para soluções num âmbito global. Conforme ressalta Magrini:

Até meados do século XX, a degradação dos recursos ambientais se apresentava como problema localizado, não interferindo como fato limitante para o desenvolvimento num âmbito global. (MAGRINI, 2001 apud ZAMBRANO, 2008, p.23).

No entanto, mesmo diante dos visíveis impactos ambientais gerados, a organização de uma consciência social e política consolidada em torno dos problemas ambientais demorou a acontecer. Segundo Lemos (2008), essa consciência só começou a manifestar-se de forma vigorosa a partir do final dos anos sessenta, particularmente nos países desenvolvidos e mais industrializados, que foram os primeiros a sofrer os severos efeitos dessa degradação ambiental. Isso pode ser explicado já que nestes países, desde o início do sec. XX, ocorreram diversos desastres ambientais pontuais. Entre os episódios mais significativos podemos mencionar: (i) a emissão de dióxido de enxofre e fumaça das fábricas de aço e

zinco do Vale do Meuse, Bélgica (1930); (ii) a forte inversão térmica<sup>8</sup> de Londres (1952), provocando uma grande elevação dos índices de poluição do ar durante vários dias seguidos; (iii) a “doença de Minamata<sup>9</sup>”, causada por um vazamento de efluentes de uma fábrica de acetaldeído nas águas da Baía de Minamata (1956), entre tantos outros. (LEMOS, 2008).

Diante desse cenário, surge uma demanda da sociedade mundial por ações governamentais que controlassem estes - então - novos problemas. De acordo com Lemos (2008), em resposta a esta demanda, foram desenvolvidas pesquisas e tecnologias visando à redução da poluição industrial, que foram inicialmente direcionadas para a produção de caros e sofisticados equipamentos antipoluição, a serem acoplados aos processos produtivos existentes (controle *end of the pipe*<sup>10</sup>). Desta forma, foram combatidos, principalmente, os efeitos da poluição, e não necessariamente as suas causas.

A partir dos anos 80, porém, as pesquisas foram também dirigidas para a *modificação* dos processos de produção, com o desenvolvimento de tecnologias e processos industriais "mais limpos" que reduziam a emissão de resíduos para o ambiente, diminuindo os custos de controle da poluição – iniciando uma consciência de ataque às *causas* do problema, tornando-se mais eficiente (LEMOS, 2008).

A conscientização da existência dos problemas ambientais e suas causas foi o primeiro passo para propor em que direção as soluções deveriam ser tomadas. Durante esse caminho, foi-se percebendo que as diretrizes deviam ser abrangentes, envolvendo não somente soluções para problemas ambientais, mas também sociais e econômicos de acordo com os recursos e necessidades locais, o que acabou culminando no conceito de Desenvolvimento Sustentável, que será visto a seguir.

## 1.2. O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. (ONU ; COMISSÃO BRUNDTLAND, 1987, p.41)

---

<sup>8</sup> Fenômeno atmosférico que faz com que o ar fique praticamente estagnado numa determinada região. Fonte: Lemos, 2008, p.5.

<sup>9</sup> A Doença de Minamata é uma síndrome neurológica causada por severos sintomas de envenenamento por mercúrio. Os sintomas incluem distúrbios sensoriais nas mãos e pés, danos à visão e audição, fraqueza e, em casos extremos, paralisia e morte. (INFOPEIDIA)

<sup>10</sup> Anacronismo para “Final do cano” ou “final do processo”.

Este conceito da comissão Brundtland sintetiza as demandas da sociedade que surgiram como parte dessa conscientização mundial e pela busca por soluções a partir dos diversos impactos ambientais percebidos ao longo do último século. Compreende um conceito abrangente e complexo, já que propõe mudanças no modo de vida contemporâneo, de produção e consumo e, por isso, envolve mudanças culturais profundas.

O Desenvolvimento Sustentável extrapola então para áreas não só ambientais, baseando-se no chamado “tripé da sustentabilidade”, que preconiza que este deve ser *economicamente viável, ambientalmente consciente e socialmente justo*. Verifica-se, que, para alcançar resultados nestas três dimensões, o Desenvolvimento Sustentável deve ser composto por ações variadas, abrangendo desde a escala individual, na qual a ação parte do interesse de cada indivíduo, até a escala mundial, na qual a ação é realizada mediante encontros que estabelecem debates e acordos entre organizações governamentais e não governamentais de diversos países. (NETO, 2005, p.6).

Setores diferentes da sociedade tendem a interpretar o conceito de Desenvolvimento Sustentável de acordo com suas próprias necessidades. Por este motivo, é possível encontrar várias definições, baseadas na definição da Comissão Brundtland, mas procurando definir um pouco melhor seus contornos e desafios de acordo com a sua especificidade.

Como exemplo, a definição de Desenvolvimento Sustentável do *World Business Council for Sustainable Development (WBCSS)*<sup>11</sup>, é:

O desenvolvimento sustentável será alcançado pela oferta de produtos e serviços a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas, melhorem a qualidade de vida, e, ao mesmo tempo, reduzam progressivamente os impactos ambientais e a intensidade do uso de recursos, através do ciclo de vida, para um nível compatível com a capacidade de suporte da Terra. (WBCSD)

Leite (2009) salienta ainda que, devido à sua importância no cenário atual, a sustentabilidade ou a busca pelo Desenvolvimento Sustentável pode ser considerada a “sexta onda de inovação tecnológica”<sup>12</sup> que o mundo vivencia, logo após a criação de redes digitais, biotecnologia e informática, conforme figura abaixo.

---

<sup>11</sup> Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável.

<sup>12</sup> Sabe-se que o mundo passou por diversas fases de desenvolvimento, marcos históricos que mudaram a direção do desenvolvimento da humanidade desde a descoberta do fogo até os super computadores de hoje. Segundo Leite (2009), estes marcos podem ser chamadas de “ondas de inovação tecnológica”, que invariavelmente surgiram a partir de alguma necessidade do homem (e, no caso do Desenvolvimento Sustentável aqui tratado, estão ligadas à própria sobrevivência da humanidade).

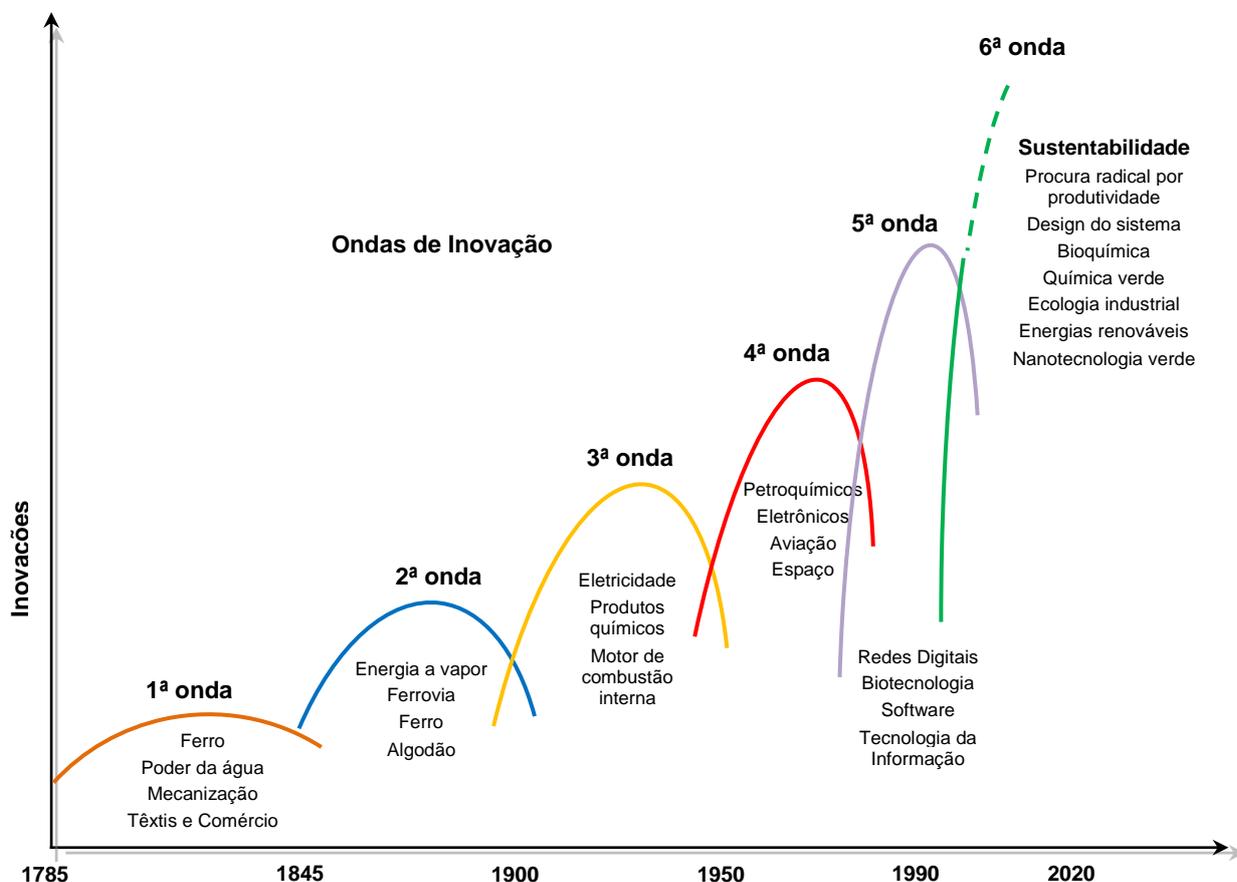


Figura I-3 - Ondas de inovação tecnológicas no mundo ao longo dos anos. Fonte: Adaptado e traduzido de WAVES OF INNOVATION.

A busca pelo Desenvolvimento Sustentável converte-se em uma das características contemporâneas mais marcantes, sendo visível em diversas áreas de atuação. Neste contexto, a arquitetura e a construção civil exercem importante papel, uma vez que diretrizes nestas áreas influenciam os resultados nas três dimensões (econômica, ambiental e social), conforme será visto a seguir.

### 1.3. PISTAS SOBRE O RESGATE DO PAPEL DA ARQUITETURA EM RELAÇÃO AO MEIO AMBIENTE

#### 1.3.1. RELAÇÃO ENTRE HOMEM, MEIO AMBIENTE E ARQUITETURA

A arquitetura sempre esteve relacionada com o meio ambiente. Essa relação nasceu a partir da interação do homem com o meio ambiente hostil e com a necessidade de proteção

em relação às adversidades climáticas. Foi a partir dessa necessidade que o homem inventou a cabana primitiva, citada por Vitruvius em 27 a.C.:

Os homens, segundo primitivo modo de vida, nasciam como as feras nas florestas, cavernas e bosques, [...]. Durante esse tempo, árvores agitadas e oprimidas pelas tempestades e pelos ventos, friccionando repetidamente entre si os ramos, provocaram o fogo; [...]. Mais tarde, apaziguado este fenômeno, aproximando-se e dando conta da grande vantagem para os corpos em estar junto ao calor do fogo, [...], descobriram o proveito que daí poderiam tirar. [...] Tendo, pois, assim, nascido, devido à descoberta do fogo, a reunião e a sociedade entre os homens, reunindo-se muitos no mesmo lugar [...], começaram uns nesse ajuntamento a construir habitações cobertas com folhagens, outros a escavar cavernas sob os montes, e alguns, imitando os ninhos de andorinha e o seu modo de construir, a fazer habitações com lama e pequenos ramos, para onde pudessem ir. (VITRUVIUS, 27a.C., p.112-113)

A história da arquitetura é, portanto, a história do notável esforço humano para conseguir abrigo para auxiliar sua sobrevivência. E, mais do que abrigar o homem das intempéries, a função primária de uma edificação consiste em proporcionar um espaço favorável à evolução das relações humanas e da sociedade. Manter a harmonia da relação entre homem, meio ambiente e arquitetura é de grande importância e, conforme destaca Choisy, a busca pela harmonia nesse relacionamento não é uma preocupação nova:

Os gregos jamais visualizavam um edifício sem o local que o emoldurava e sem os outros edifícios que o rodeavam... localizando-o como o teria feito a natureza. (Choisy apud BANHAM, 1960, p.56)

Porém, paradoxalmente apesar de todo desenvolvimento alcançado pela humanidade, a relação do homem e meio ambiente se mantém prioritariamente predatória. A arquitetura exerceu papel decisivo no desequilíbrio dessa harmonia, uma vez que a construção civil é um dos setores mais impactantes para o meio ambiente, seja através da extração de recursos naturais e matérias primas, seja através de seu desmonte e descarte de materiais.

Como reflexo desse atual contexto da busca pelo Desenvolvimento Sustentável, a arquitetura precisa resgatar sua função ancestral de abrigo do homem e “salvá-lo” do meio externo hostil, que, neste caso, foi criado por ele mesmo. Além disso, deve auxiliar na preservação de um meio externo saudável, antes que seus recursos para protegê-lo não sejam suficientes.

Conforme ressaltado por Oud (1919 apud BRANHAM, 1960, p.277), “como sempre a arquitetura tem o poder de registrar de forma mais visível as exigências formais de uma época”. Essa colocação de Oud corrobora este papel de resgate como uma função básica da arquitetura ao interpretar as demandas do atual cenário mundial, já que a arquitetura está mais condicionada por sua responsabilidade para com a sociedade do que qualquer outra

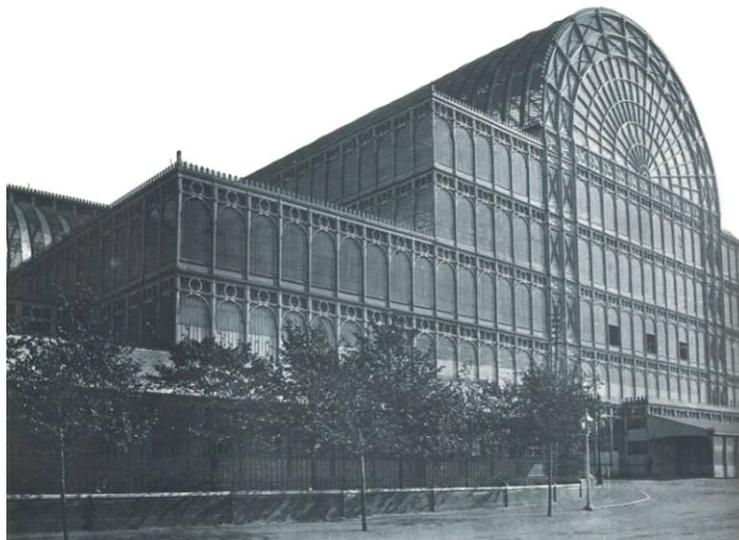
arte, devendo refletir as necessidades de uma época. Berlage (1911 apud BANHAM, 1960, p.227) destacava ainda que “a arquitetura será a arte criativa do século XX, como o foi há seiscentos anos”. Desta forma, a arquitetura deve resgatar esta função criativa, traduzir as necessidades da época e guiá-la para propor soluções para os atuais problemas.

### 1.3.2. A “ERA DA MÁQUINA” – A NOVA FORMA DE CONSTRUIR

Com a chegada da Revolução Industrial, o papel do arquiteto foi desafiado mais uma vez em séculos. Desta vez, porém, através de novos desafios: a energia a vapor significou produção fabril, extrusão e produção em massa de novos materiais e novas maneiras de construir coisas – de pontes a edifícios; fazendo surgir um novo elenco de materiais, que desafiaram a tradição do mundo Ocidental de construir em alvenaria de pedra.

Em alusão a esta “nova era”, Frank Lloyd Wright reflete que:

As velhas formas estruturais, que até o momento têm sido chamadas de arquitetura, estão decadentes. A vida abandonou-as há muito e novas condições em termos industriais, ferro e concreto, e especialmente terracota estão profetizando uma arte mais plástica. (WRIGHT, 1925 apud BANHAM, 1960, p.232)

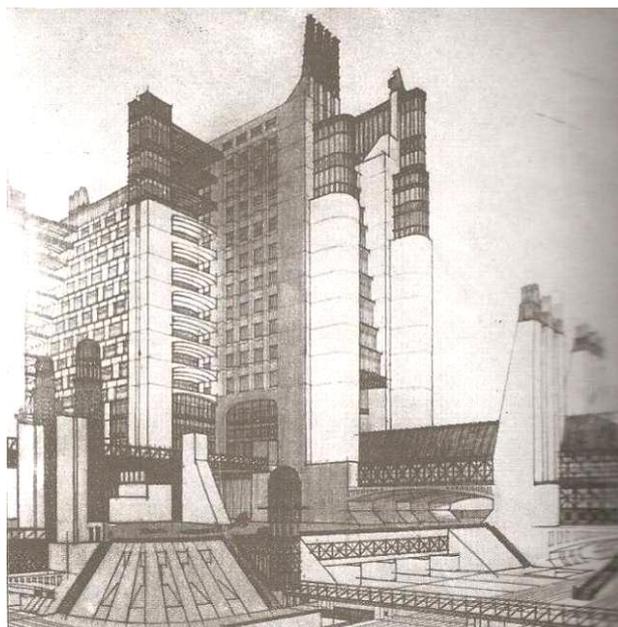


**Figura I-4 - Palácio de Cristal<sup>13</sup>, 1850-1851, Londres. Símbolo arquitetônico da Revolução Industrial - Joseph Paxton. Fonte: GLANCEY, 2001, p.140.**

---

<sup>13</sup> O Palácio de Cristal foi projetado e construído de última hora, para abrigar a grande exposição de 1851. A exposição, visitada por seis milhões de pessoas, foi uma chance para que a Grã-Bretanha exibisse os frutos da Revolução Industrial, iniciada um século antes. A estrutura inteira – construída por 2.000 trabalhadores – estava no lugar em três meses e foi completada sem andaimes. Sem dúvida, um milagre da Era Industrial. Apontava para uma nova maneira de construir, livre do estilo e dos materiais que dominavam a arquitetura desde a antiga Mesopotâmia até a Inglaterra do século XIX. Na verdade, prenunciava os grandes edifícios envidraçados do século XX. (GLANCEY, 2001, p.140)

O movimento racionalista<sup>14</sup>, principalmente na Itália no início do século XX fazia um prenúncio do que seria o desenvolvimento. Marinetti, em seu *Le Futurisme*<sup>15</sup>, num texto emotivo, demonstra “inveja” do que seria - no seu imaginário - o homem do século XXI: ele fixa uma visão de uma vida tecnológica “sofisticada, brilhante e eficiente”, e de uma arquitetura correspondente que iria perseguir a imaginação da geração seguinte (BANHAM, 1960, p.187).



**Figura I-5 - Antonio Sant’Elia, *La Città Nuova*, 1912. Apresentando conjuntamente torres de arranha-céus e circulação em vários níveis que dominaram as idéias modernas sobre planejamento urbano até os tempos atuais – prenúncio do modernismo. Fonte: BANHAM, 1960, p.202**

Oud presumiu ainda que as tecnologias se sobreporiam à natureza, ameaçando conceitos que considerava ultrapassados.

Na vida, a consequência inevitável impõe-se, não obstante, com férrea inevitabilidade: o Espírito sobrepuja a Natureza. A maquinaria suplanta a força animal, a filosofia substitui a fé. A estabilidade dos antigos conceitos de vida é minada, a concordância natural de seus órgãos é destruída. (OUD, 1918 apud BANHAM, 1960, p.256)

Diante destas novas possibilidades, não existia, porém, uma percepção e tampouco uma preocupação com os impactos gerados pelo uso dos materiais necessários para alcançar esse “sonho” de desenvolvimento e progresso ora possibilitados, uma vez que não se

---

<sup>14</sup> O racionalismo italiano foi um movimento arquitetônico que se desenvolveu de 1926 a 1943, pretendendo conjugar de uma forma racional e original as características nacionais do classicismo italiano com a lógica estrutural (a máquina e a indústria) herdada do futurismo, antes da Primeira Guerra Mundial. (INFOPEIDIA)

<sup>15</sup> Movimento racionalista, que visava romper laços com a arquitetura clássica - Itália.

enfrentava os *efeitos* de degradação ambiental e ocupação descontrolada que o mundo enfrenta hoje. Frank Lloyd Wright confirma isso, destacando o papel da máquina como instrumento do arquiteto na busca pelo desenvolvimento:

A máquina chegou para ficar. É a precursora da democracia que é nossa esperança mais cara. Não há tarefa mais importante para o arquiteto do que usar esse instrumento normal como a maior vantagem. (WRIGHT, 1925 apud BANHAM, 1960, p.232)

Desta forma, o crescimento da produção de bens e serviços era encarado somente como um reflexo de desenvolvimento desejado - inclusive para a arquitetura - através da utilização dos novos materiais disponíveis, aos quais a arquitetura sucumbiu, inclusive esteticamente.

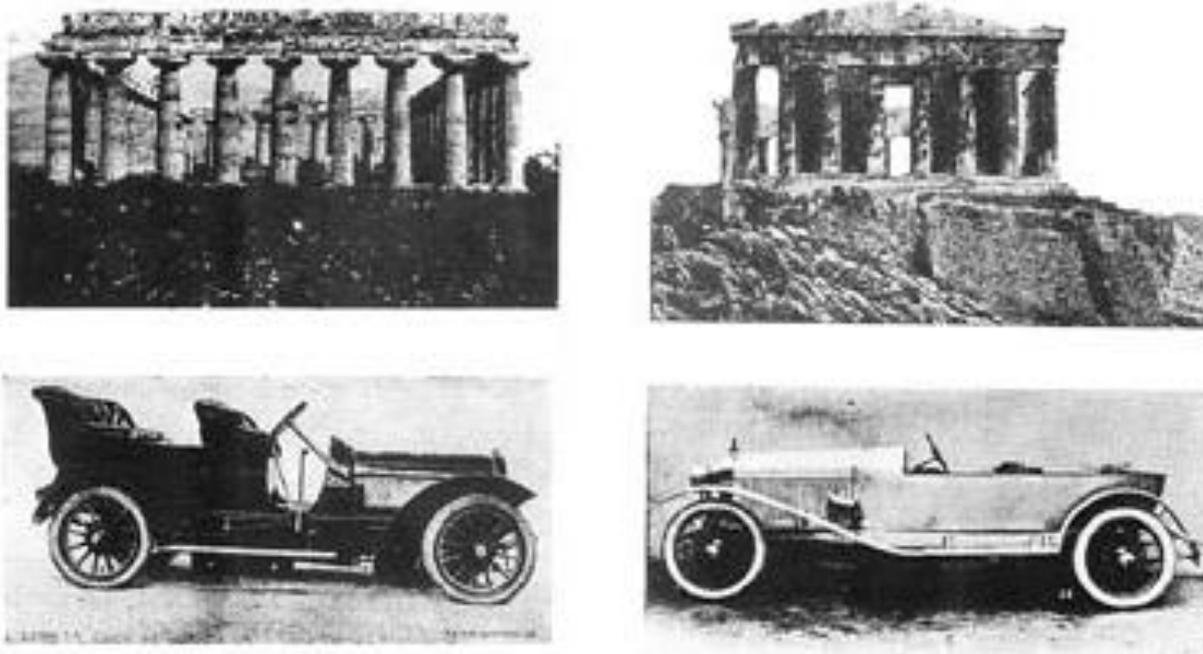
A imprevista liberdade expressiva, tornada possível graças aos novos materiais (concreto amado, aço, vidro), pela potência e versatilidade das máquinas de obra e pelas instalações de aquecimento e condicionamento, desencadeou uma rajada de loucura projetual que atravessou uma disciplina, a arquitetura, de síntese entre o útil e o belo em uma expressão unicamente estética. (BUTERA, 2009, p. 174)

Para Eibink, o uso do concreto armado era ainda um meio de libertar a arquitetura do planejamento inorgânico, de somas, de colunas e vigas e, desta forma, foi mais que o surgimento de uma nova tecnologia construtiva e sim um rompimento com o passado, com a antiga forma de construir. Segundo ele, “o concreto transmuta-se de coisa morta em organismo vivo... não se constrói mais no sentido estrito de juntar ou empilhar elementos” (EIBINK, 1919 apud BANHAM, 1960, p.272).

Le Corbusier, em seu *Vers une Architecture*<sup>16</sup>, faz sua mais comentada e influente comparação entre a arquitetura e as máquinas; o progresso do templo grego e o progresso do automóvel, de acordo com a figura abaixo.

---

<sup>16</sup> “Por uma Arquitetura”.



**Figura I-6 – A arquitetura e as máquinas. Página de abertura de *Vers une Architecture*. Fonte: CORBUSIER, 1923, pp.90-91.**

Desta forma, a “máquina”, que possibilitou o surgimento destes novos materiais e que até então era um “agente subserviente de exploração *acriativa*”, torna-se o elemento construtivo no novo “organismo vivo” e representa tanto progresso quanto uma esperança de desenvolvimento e progresso nunca antes vivenciada.

Nota-se, no entanto, com esta última frase de Eibink, que é possível verificar o surgimento da preocupação com a dominação excessiva destes novos materiais.

[...] ela [*a máquina*] se origina como um necessário produto secundário do progresso, da maneira como é ditado pela necessidade. Sua tarefa real é esta: satisfazer os muitos relacionamentos que mudam entre os números da população e a demanda aumentada, entre a industrialização e o consumo que se eleva, ordenar-se a si mesma e controlar seus próprios efeitos. É Imprescindível que essa conquista, essa dominação dos elementos naturais seja abandonada. (EIBINK, 1923 apud BANHAM, 1960, pp.278-279)

Esta preocupação ocultava uma intenção precursora, pois, apesar de não estar relacionada com a degradação do meio ambiente (mas sim com uma preocupação estética e filosófica), já valida um prenúncio para os movimentos que se seguem.

### 1.3.3. UMA RUPTURA COM O PASSADO – MODERNISMO E FUTURISMO

Todo grande arquiteto... deve ser um grande intérprete do seu tempo, do seu dia, da sua época. (FRANK LLOYD WRIGHT apud GLANCEY, 2001, p.163)

O modernismo, estilo predominante do século XX, e que soma os edifícios mais significativos principalmente desde os anos 20 até os anos 70, deu forma a um movimento futurista, que preconizava um “rompimento” em diversos aspectos. Este rompimento preconizava destacar-se do antigo, do “velho”, da história, do passado, do classicismo e voltar-se para o novo, para o futuro, para as possibilidades oferecidas pelo que os novos avanços da tecnologia poderiam oferecer ao setor da construção e aos processos de produção de insumos para esta indústria. Conforme destaca Le Corbusier:

A arquitetura é uma das mais urgentes necessidades do homem, visto que a casa sempre foi o indispensável e primeiro utensílio que ele se forjou. Os instrumentos do homem marcam as etapas da civilização [...] Os instrumentos procedem de aperfeiçoamentos sucessivos; neles se acumula o trabalho de gerações. O instrumento é a expressão direta, imediata do progresso. O instrumento é o colaborador obrigatório; ele é também aquele que liberta. O velho instrumento é jogado ao ferro velho: a escopeta, a colubrina, o fiacre e a velha locomotiva. Este gesto é uma manifestação de saúde, de saúde moral, também de moral; não temos o direito de produzir mal por causa de um mal instrumento; joga-se fora, substitui-se. (CORBUSIER, 1923, p.5)

Destaca-se como uma das inovações mais importantes que veio a revolucionar este estilo arquitetônico, o vidro, que nasceu paralelamente ao chamado *International Style*<sup>17</sup>, principalmente a partir das repercussões do projeto de Mies Van Der Rohe para o pavilhão do Reich Alemão, na Exposição Internacional de 1929.



**Figura I-7 - Pavilhão do Reich alemão, projeto de Mies Van der Rohe, 1929; apresentado na Exposição Internacional, Barcelona, 1928-1929. Fonte: GLANCEY, 2001, p.179**

Segundo Butera (2009), em 1952, através de uma inovação revolucionária - o *float glass*<sup>18</sup> - a produção do vidro tornou-se mais barata e rápida, além de gerar um produto de qualidade

---

<sup>17</sup> Estilo internacional.

<sup>18</sup> Consistia na unificação de todas as fases de fabricação do vidro (como era feito), que produziu, pela primeira vez, lâminas de vidro perfeitamente lisas e retas. (BUTERA, 2009, p.171)

muito superior do que os vidros gerados até então. Com o advento do *float-glass*, o vidro, em meio ao cenário do modernismo, passou a ser utilizado em larga escala.

Aliado a isso, o *International Style*, baseado no “poder” da máquina, tinha a crença de que a tecnologia de sistemas prediais oferecia meios para o controle total das condições ambientais internas de conforto de qualquer edifício. Esses fatores aliados levaram à repetição das “caixas de vidro” pelo mundo, criando os chamados “edifícios estufa”, iguais em qualquer lugar, independente do clima e contexto em que está inserido.

Pode-se dizer que, com o *International Style*, o edifício voltou a exercer somente sua função primária de invólucro, paradoxalmente ao desenvolvimento tecnológico que se vivenciava. E, desta forma, a arquitetura, de certa forma, *involuiu tecnicamente*, uma vez que, simplesmente passou a descartar sua relação com o entorno, ignorando evoluções projetuais e técnicas de implantação que historicamente tinha conquistado até ali. Nesta fase, a tecnologia suplantou uma série de atribuições dos arquitetos, que pouco a pouco, neste período, foram esquecidas. Como o modernismo, de uma forma geral nega referências históricas na arquitetura (considerando-as principalmente como ornamento, e, portanto, desnecessárias), a produção que começou a ser realizada pelos arquitetos modernos do *International Style*, podia facilmente se adaptar às necessidades de todos os países (o que efetivamente aconteceu) - daí o caráter *internacional* do movimento.

Fazem-se edifícios iguais em Estocolmo e em Nairobi, em Xangai e em São Paulo, valendo, de uma só vez, princípios construtivos milenares e trancando em uma caixa com duas voltas os ensinamentos de Vitruvius. (BUTERA, 2009, p.173)

A idéia de que a arquitetura esteja de um lado e a tecnologia de outro, passou então a ser relativamente nova na história da arquitetura; e, sob o ponto de vista do *International Style*, o efeito da tecnologia sobre a arquitetura foi danoso, conforme acrescenta Banham:

Até o século dezoito, a tecnologia disponível estava integrada com a arquitetura; depois, a arte da arquitetura foi se divorciando da prática de construir e fazer funcionar os edifícios. (traduzido de BANHAM, 1984, p.190)

Sem considerar as diversidades climáticas, a arquitetura levou ao inerente exacerbado consumo de energia nas décadas seguintes na busca pelo conforto do edifício através da necessidade de instalação de dispositivos para condicionamento de ar (resfriamento ou calefação).

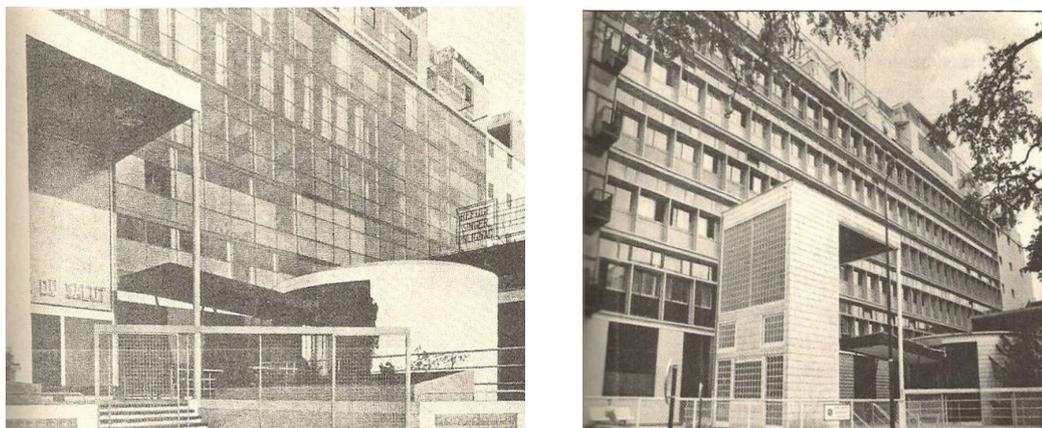
#### 1.3.4. ERRARE HUMANUM EST - UMA RUPTURA COM A RUPTURA

A partir dos questionamentos e da problemática criada principalmente devido ao *International Style*, verifica-se um movimento de resgate do papel da arquitetura, mudando os rumos tomados com a ruptura proposta pelo movimento modernista.

Como exemplo significativo desse novo caminho tomado pela arquitetura destacam-se os desdobramentos do “*Cité du Refuge*”<sup>19</sup>, de Le Corbusier. Com esta obra, Le Corbusier propôs a criação da casa com o conceito de máquina, que procurava, por meio de dispositivos específicos, criar um micro-clima com condições ideais, cujo conceito denominou “respiração exata”.

Cada nação constrói casas para o próprio clima. Nestes tempos de interpretações internacionais de técnicas científicas eu proponho: um só edifício para todas as nações e climas, a casa com respiração exata. Eu produzo ar a 18° C e a umidade adequada em relação às condições do tempo. Um ventilador sopra este ar por meio de condutos dispostos convenientemente e difusores que evitam correntes de ar. (CORBUSIER, 1923 apud BUTERA, 2009, p.176)

Apesar do esperado, este sistema, que permitia por um lado a interação visual saudável com o meio externo através do uso do vidro, acabou provocando temperaturas tão altas nos ambientes que provocaram sérias consequências na saúde dos idosos que habitavam a *Cité du Refuge*. Então, para resolver este problema, Le Corbusier inventou o *brise soleil*<sup>20</sup> e fez uma adaptação em seu projeto.



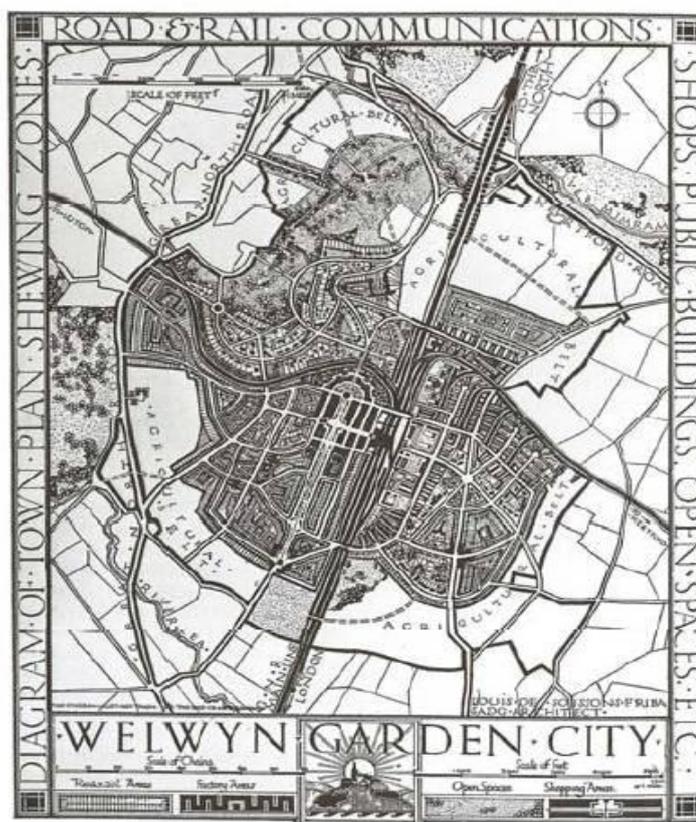
**Figura I-8 - Cité du Refuge de Le Corbusier. Antes, com a fachada de vidro e depois, com a adaptação do brise-soleil. Fonte: BUTERA, 2009, p.181**

<sup>19</sup> Tradução livre: “Cidade do Refúgio”; uma residência para idosos do Exército da Salvação francês.

<sup>20</sup> Termo francês cuja tradução literal é “quebra-sol”. É um dispositivo arquitetônico utilizado para impedir a incidência direta de radiação solar nos interiores de um edifício, de forma a evitar aí a manifestação de um calor excessivo.

A criação da *brise-soleil*, aliada à problemática da excessiva utilização de sistemas climatizadores (e, como consequência, o aumento de consumo de energia elétrica) nesta fase do *International Style*, iniciou um processo de ruptura com este estilo. Pode-se afirmar, desta forma, que as idéias de Le Corbusier ajudaram a encerrar um ciclo danoso para a arquitetura que ele mesmo ajudou a construir.

Outro marco importante para este novo caminho foi o movimento de Cidades-Jardins, que teve como principal ator o urbanista Ebenezer Howard, com sua obra *The Garden Cities of Tomorrow*<sup>21</sup>, de 1920<sup>22</sup>. Com essa obra, Howard repudia a dissociação entre cidade e campo, defendendo que “cidade e campo devem estar casados, e dessa feliz união nascerá uma nova esperança, uma nova vida, uma nova civilização” (HOWARD apud ANDRADE, 2003, p.).



**Figura I-9 - Planta da Cidade-Jardim de Welwyn (projeto de Louis de Soissons), 1920. Fonte: STEELE, 2005 apud ZAMBRANO, 2008, p.60.**

<sup>21</sup> Tradução livre: As Cidades Jardins de Amanhã.

<sup>22</sup> A primeira Cidade-Jardim, Letchworth, foi projetada em 1903, projetada pelos arquitetos Unwin e Parker.

De acordo com Andrade (2003), o pensamento de Howard se torna atual na medida em que suas preocupações de integração entre cidade e campo consistiam em uma estratégia de planejamento para evitar o fluxo migratório do campo em direção às grandes cidades. Howard chama essa integração de “os três ímãs”. Neste conceito, a cidade e o campo possuem fluxos interligados, formando um “sistema colaborativo e simbiótico” entre eles – conceito utilizado em estratégias de planejamento urbano atuais.

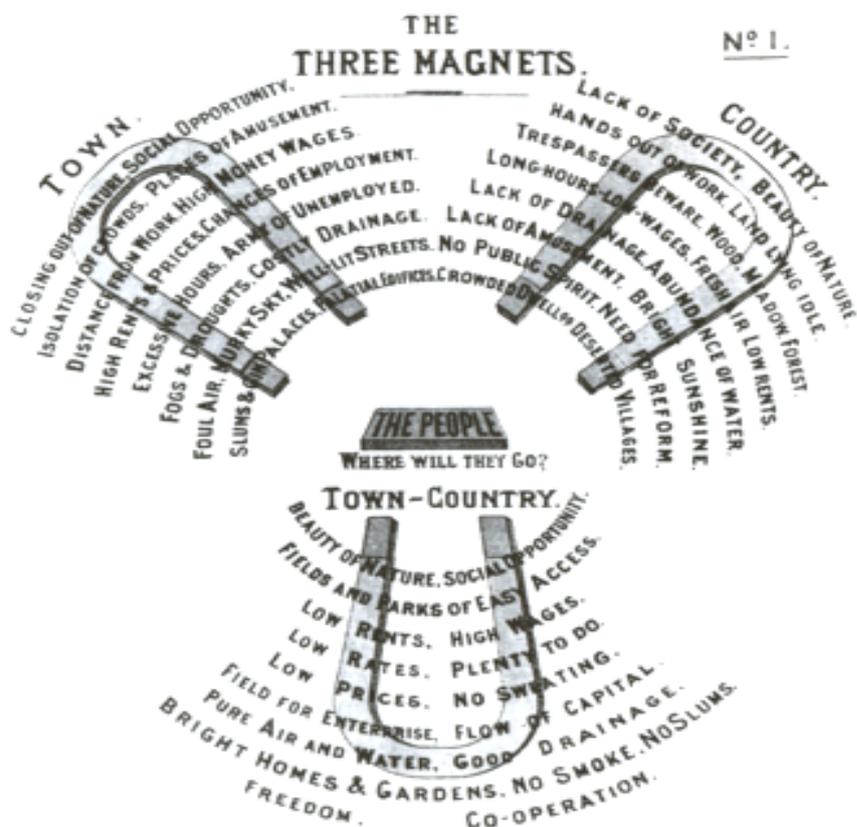
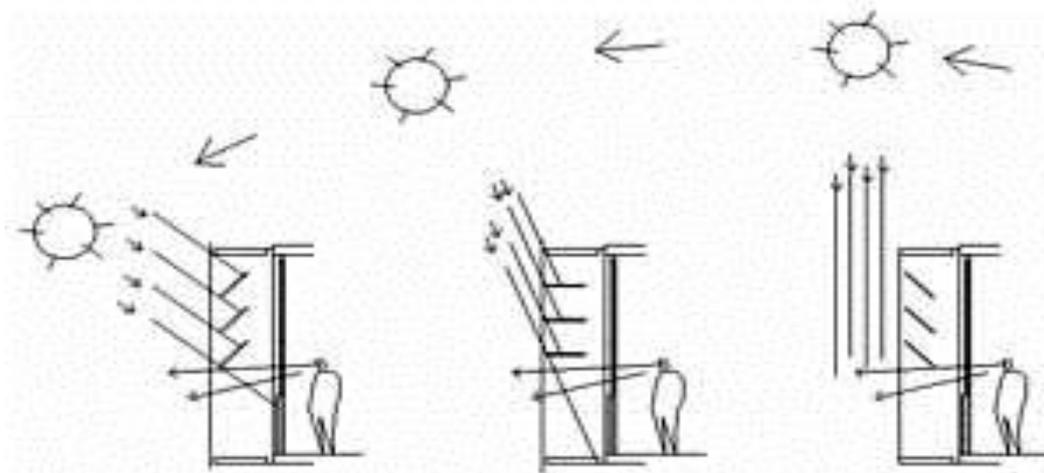


Figura I-10 – Diagrama de Howard (os três ímãs). Fonte: LUCEY, 1973 apud ANDRADE, 2003.

Estes dois projetos significativos ilustram bem os novos caminhos tomados pela arquitetura representando marcos importantes. Estas idéias vieram a influenciar e podem ser consideradas bases para preposições futuras que estavam por vir sobre os problemas ambientais, inclusive no Brasil.

#### 1.3.4.1. Influências no Brasil

Observa-se que a influência do *International Style* na introdução da arquitetura moderna no Brasil é fundamental. A primeira geração de arquitetos modernos no país (Lúcio Costa, Oscar Niemeyer, Afonso Eduardo Reidy, Rino Levi, Vilanova Artigas) possui obra bastante fundamentada nas idéias de Le Corbusier.



**Figura I-11 - Comparação da incidência do sol estimada nos croquis incluídos no memorial do projeto do Ministério da Educação. Fonte: MELENDO, 2004.**

Segundo Gonçalves et al. (2006), a arquitetura modernista brasileira, especialmente durante o período de 1930 a 1960, mostrou características bioclimáticas<sup>23</sup>, das quais se pode destacar o emprego de dispositivos como o *brise-soleil* e cobogós, inventados e introduzidos no Brasil por Le Corbusier, amplamente adotados por arquitetos desse período.

De acordo com Cleto (2006, p.32), estudos sobre o desempenho ambiental de algumas das obras desse período demonstram que, em muitos casos, elementos como *brise-soleils*, clarabóias e aberturas para a ventilação natural não foram exatamente projetados para o conforto ambiental, e sim por preocupações formais. Destaca-se que, embora as considerações sobre a energia consumida nos sistemas de climatização e iluminação artificial terem sido tão influentes na revisão das premissas arquitetônicas, não significa que outras investigações e propostas formais não estivessem sendo feitas.

Entre os arquitetos brasileiros atuantes nessa época, Lúcio Costa foi um dos que cumpriu um papel exemplar na educação e na prática arquitetônica, na medida em que ressaltava a importância da compreensão das condições climáticas e da geometria solar para a concepção de projetos. Além da adaptação ao clima, o interesse dessa arquitetura por recursos de dispositivos de projeto, além de ser vinculado à influência *corbusiana* e às conseqüentes intenções estéticas, proporcionava um desempenho ambiental desejado.

<sup>23</sup> O conceito de arquitetura bioclimática, que será visto mais adiante, veio a se consolidar na década de 80, demonstrando como estes dispositivos foram pioneiros e importantes para as preposições futuras.



**Figura I-12 – Pavilhão Gustavo Capanema, edifício-sede do Ministério da Educação e Saúde Pública do Rio de Janeiro. Projeto emblemático de Lucio Costa, Oscar Niemeyer, Affonso Eduardo Reidy, Jorge Moreira e Ernani Vasconcelos, 1939-1945. Fonte: MELENDO, 2004.**

Nota-se, neste momento, que o conforto ambiental e as técnicas de implantação arquitetônicas retomaram sua importância com a busca da integração da arquitetura com o entorno. Os movimentos descritos a seguir representam a evolução das idéias e conceitos resultantes do caminho tomado pela arquitetura nos anos que se seguiram ao movimento modernista e ao *International Style*.

#### 1.3.5. A ADAPTAÇÃO À NOVA ERA

##### 1.3.5.1. Arquitetura Solar

Diante da crise energética, resultante do choque do petróleo, deflagrada após a guerra do Kippur em 1973 e em meio a outros questionamentos de ordem filosófica<sup>24</sup> sobre o que vinha sendo a arquitetura praticada ao longo deste século, ganha força na arquitetura todo um movimento de resgate, buscando recompor o rompimento com a história estabelecido pela arquitetura moderna. Desenvolveu-se, então, nos Estados Unidos e na Europa, a

---

<sup>24</sup> Ver Capítulo 1, “1.3.4 - *Errare humanum est - uma ruptura com a ruptura*”

chamada Arquitetura Solar, como uma resposta deste setor da sociedade à crise energética mundial.

Segundo Zambrano (2008, p.66), “a arquitetura solar passiva ou ativa baseava-se no objetivo fundamental de reduzir ou suprimir a dependência às formas de energia não renováveis”. Porém, por explorar a capacidade energética solar, este tipo de arquitetura gerou problemas referentes ao conforto térmico na edificação e seu conceito passou a ser questionado.

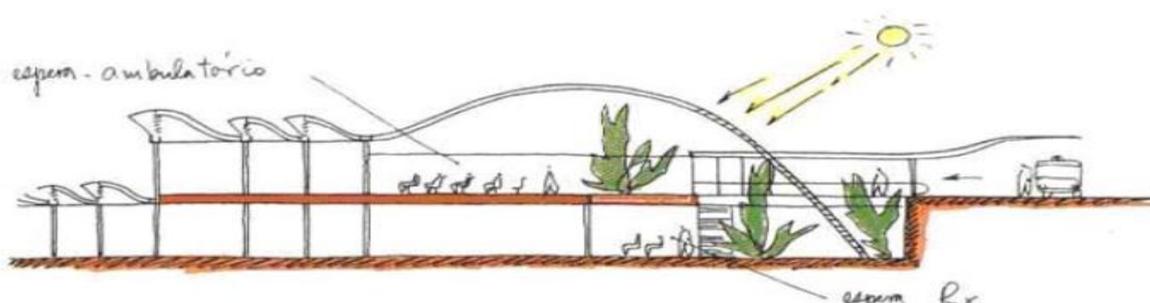
### 1.3.5.2. *Arquitetura Bioclimática*

Já na década de 80, surge a Arquitetura Bioclimática, que é o estudo que busca a harmonização das construções ao clima e características locais. Manipula o desenho e elementos arquitetônicos “a fim de otimizar as relações entre homem e natureza, tanto no que diz respeito à redução de impactos ambientais quanto à melhoria das condições de vida humana, conforto e racionalização do consumo energético” (GONÇALVES et al., 2006, p.52).

Corbella e Yannas (2003) destacam ainda que:

Esta [arquitetura bioclimática] se preocupou fundamentalmente em incorporar a energia solar aos edifícios para contribuir à sua calefação, poupando o consumo de energia convencional. (CORBELLA, O.; YANNAS, S., 2003, p.17)

Esse tipo de arquitetura utiliza fontes alternativas de energia, e é de alta eficiência energética, economiza e conserva a energia que capta, transforma ou produz em seu interior, reduzindo, assim, o consumo energético. Podemos citar como exemplo brasileiro contemporâneo, o Hospital Rede Sarah, do arquiteto João Figueira Lima, o “Lelé”, destacando-se o uso de formas orgânicas na concepção das coberturas tipo “shed” para proporcionar conforto térmico através da ventilação natural.



**Figura I-13 - Croquis de João Figueiras Lima (Lelé) do corte da sala de espera do Hospital Sarah em Belo Horizonte. Fonte: MACIEL, 2006 apud ZAMBRANO, 2008, p.70.**

A Arquitetura Bioclimática ganhou importância dentro do conceito de sustentabilidade, já que, diferente da Arquitetura Solar passou a considerar a relação entre o conforto ambiental e o consumo de energia, presente na utilização dos sistemas de condicionamento ambiental artificial e de iluminação artificial.

### 1.3.5.3. *Arquitetura Sustentável*

A partir dos anos 90, diante do cenário mundial, a arquitetura emergiu abrangendo o conforto ambiental, *focando na sociedade e no ser humano*. Passou-se a retomar a importância desses aspectos para o projeto de arquitetura e, a partir disso, surgiu o conceito de Arquitetura Sustentável.

A Arquitetura Sustentável é a continuidade mais natural da Bioclimática, considerando também a integração do edifício à totalidade do meio ambiente, de forma a torná-lo parte de um conjunto maior. É a arquitetura que quer criar prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno, integrando as características da vida e do clima locais, consumindo a menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental, para legar um mundo menos poluído para as próximas gerações. (CORBELLA, O.;YANNAS, S., 2003, p.17)

Segundo Gonçalves et al. (2006), a arquitetura sustentável extrapola a relação entre conforto ambiental e eficiência energética, passando a considerar outras variantes como recursos para a construção e operação do edifício, materiais disponíveis, energia e água. Estas variantes passam a fazer parte das decisões de projeto, com especial atenção na formulação de propostas de menor impacto ambiental.

O impacto ambiental do edifício (incluindo o ambiente urbano em que se insere) começou então a ser discutido na arquitetura e principalmente nos grandes centros urbanos. As discussões e propostas começaram a abordar estruturas morfológicas compactas, adensamento populacional, transporte público, qualidade ambiental dos espaços internos, conforto ambiental, impacto na qualidade do entorno imediato, resíduos e reciclagem, otimização do consumo de energia, água e materiais, diversidade e pluralidade socioeconômica, cultural e ambiental.

Essa abordagem reforçou o papel do edifício como um elemento do projeto urbano e social, e considera a sustentabilidade da cidade (sociedade) como um todo, levando o planejamento de arquitetura a outros caminhos não explorados e resgatando o processo de projeto como uma atividade multidisciplinar. A arquitetura passou a sobrepujar seu enfoque social, levando em consideração que o homem, antes de tudo, também faz parte do meio ambiente e, sendo sua vida em sociedade essencial para a sua sobrevivência, esta deve ser

preservada e cuidada tanto quanto o meio ambiente em que vive e os recursos naturais que utiliza.

Assim, as premissas para a sustentabilidade da arquitetura passam a ser extraídas do contexto em questão e do problema ou do programa que é colocado para a proposição do projeto. Pode-se afirmar que a sustentabilidade de um projeto arquitetônico começa na leitura e no entendimento do contexto no qual o edifício se insere e nas decisões iniciais de projeto. Nesse sentido, a questão dos materiais é muito presente nas discussões sobre a arquitetura sustentável. Certamente, o desafio está na escolha do melhor material para um determinado fim, naquele determinado local e dependendo do contexto.

Quanto aos recursos tecnológicos envolvendo os sistemas prediais, são muitas as opções para minimizar o impacto ambiental dos edifícios, tais como painéis fotovoltaicos, coletores solares para aquecimento de água, sistemas de reaproveitamento de águas cinzas<sup>25</sup>, equipamentos e dispositivos economizadores, entre outros.

Independentemente da vertente tecnológica, as soluções de projeto para o conforto ambiental e a eficiência energética voltam a relacionar os mesmos conhecimentos da física aplicada (transferência de calor, mecânica dos fluidos, física ondulatória e ótica) com os recursos locais e com a tecnologia apropriada ao clima local. (GONÇALVES et al., 2006, p.54)

A Arquitetura Sustentável trata-se, portanto, de uma convergência das preposições e demandas provenientes da época atual, resgatando sua função no auxílio aos atuais problemas ambientais observados, de uma forma mais abrangente. Como Mondrian, Oud e muitos outros sustentavam no início do século passado: “nossa própria época está determinando, dia a dia, seu próprio estilo”<sup>26</sup>.

#### 1.4. OS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MEIO AMBIENTE

Nenhuma sociedade conseguirá atingir o desenvolvimento sustentável sem que o setor da construção civil passe por profundas transformações. (JOHN, 2001 apud NETO, 2005, p.8)

Objetivamente, por ser uma atividade de transformação, a construção civil se caracteriza como um dos setores que mais consomem recursos naturais e geram grandes quantidades de resíduos, desde a produção dos insumos utilizados, até a execução da obra e a sua utilização. Estima-se que:

---

<sup>25</sup> Águas servidas que foram utilizadas para limpeza (tanques, pias, chuveiros).

<sup>26</sup> Le Corbusier sustenta, em seu *Vers Architecture*, assim como Mondrian e Oud, que a tecnologia é usada para fixar o verdadeiro estilo da época. (BANHAM, 1960, p.372)

- A indústria da construção civil atualmente é a maior consumidora de matérias-primas naturais do planeta, seguida pela indústria da alimentação (TEIXEIRA, 2001 apud NETO, 2005, p.10)
- A atividade de construção absorve entre 20% e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade (SJOSTROM, 1992 apud NETO, 2005, p.10).
- No caso da madeira, o setor da construção civil consome cerca de 2/3 de toda a madeira natural extraída. Embora esse recurso seja renovável, as florestas não são corretamente manuseadas, o que impede a sustentabilidade desses ecossistemas (ZORDAN, 1997, p.5).
- 50% do consumo de energia elétrica são destinados para operação das edificações (JOHN, 2001 apud NETO, 2005);
- 80% da energia utilizada na execução de um edifício seja consumida na produção e no transporte de materiais (CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT, 1996 apud NETO, 2005, p.11);
- No mundo, os edifícios são responsáveis por 17% do consumo de água potável; 25% do consumo de madeira; 33% das emissões de CO<sub>2</sub>; 40% do uso de recursos naturais; e 40% do consumo de energia (JOHN, 2001 apud NETO, 2005);
- Empreendimentos sustentáveis reduzem em até 30% o consumo de energia, em 50% o consumo de água, em 35% a emissão de CO<sub>2</sub> e em até 90% o descarte de resíduos, além de garantir um ambiente interno mais saudável e produtivo. (Coelho, 2010);
- Somente com a adoção de práticas sustentáveis de conservação e uso racional no setor da construção civil é possível reduzir entre 30% e 40% o consumo de energia e de água (JOHN, 2001 apud NETO, 2005).

Segundo Silva (2003), o setor de construção tem uma importância significativa no atendimento das metas de desenvolvimento sustentável estabelecidas para qualquer país. A indústria da construção representa a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente e uma das que mais impacta a sociedade como um todo. Edifícios e obras civis alteram a natureza, função e aparência de áreas urbanas e rurais. Atividades de construção, uso, reparo, manutenção e demolição consomem recursos e geram resíduos em proporções que em muito superam a maioria das outras atividades econômicas. Enquanto alguns destes efeitos são transitórios, como ruído e poeira gerados durante a construção outros são mais persistentes ou mesmo permanentes, como os do CO<sub>2</sub> liberado na atmosfera ou a extração sem controle de recursos não renováveis.

Infelizmente, estes impactos não podem ser reduzidos na mesma proporção dos avanços tecnológicos experimentados pelo setor. Apesar de serem setores interligados, o setor da construção civil evolui ambientalmente de maneira diferente do setor de projetos e arquitetura. Mesmo diante dos progressos em prol do desenvolvimento sustentável verificados no âmbito dos estilos arquitetônicos, o setor da construção civil enfrenta problemas diferentes e desafios mais abrangentes na busca de uma construção civil sustentável:

- Problemas Ambientais - todas as etapas do processo construtivo causam impactos ambientais, como extração de matéria-prima, produção de materiais, transporte, construção, utilização e demolição.
- Problemas sociais e econômicos - o setor da construção civil é um grande transformador social e econômico na sociedade, principalmente no Brasil, através da geração de empregos e da sua importância e volatilidade econômica. Além disso, principalmente nos grandes centros urbanos (onde, muitas vezes o crescimento desordenado e processos de favelização já se tornaram irreversíveis), está intimamente ligado à construção de habitações de interesse social (HIS), uma das prioridades para se obter a sustentabilidade.

Desta forma, a busca pela construção sustentável está intimamente relacionada com a busca pelo desenvolvimento sustentável em si, já que o influencia nas suas dimensões ambiental, econômica e especialmente social, principalmente no seu entorno mais próximo.

Como consequência desta relação entre a construção sustentável e o contexto onde se insere, o conceito de construção sustentável pode apresentar diferentes abordagens nos mais diversos países. Alguns priorizam os aspectos econômicos, sociais e culturais da construção sustentável, mas, conforme destaca Neto (2005, p.8), a maior relevância é, invariavelmente, dada aos impactos ambientais da construção: biodiversidade, tolerabilidade da natureza e preservação de recursos naturais.

Nota-se, portanto, que reduzir o impacto causado pela construção civil de modo a alcançar uma construção civil sustentável é tarefa complexa, sendo necessário agir em várias frentes de maneira combinada e simultânea (NETO, 2005, p.9).

## 1.5. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo se propôs a contextualizar a problemática da busca pelo desenvolvimento sustentável, focando no âmbito da arquitetura. Para tal, procurou-se estabelecer um cenário a partir do crescimento da densidade populacional e sua concentração nos grandes centros urbanos, evidenciando como estes fatores aliados ao desenvolvimento exploratório do homem geraram inúmeros problemas ambientais, bem como sociais e econômicos. Neste cenário, a arquitetura e a construção civil exercem importante influência, já que suas ações fazem parte tanto das causas destes problemas, quanto dos efeitos e das soluções.

A evolução dos movimentos arquitetônicos ao longo do século XX ilustra as diversas tentativas de resgate do papel da arquitetura, procurando traduzir e propor soluções para estes problemas. A partir deste resgate, verifica-se que a importância da relação entre a cidade e seu entorno, bem como da edificação com seu contexto local não podem mais ser ignoradas e são parte essencial das soluções. A arquitetura retoma, então, seu papel ancestral de abrigo, porém com uma leitura contemporânea, considerando este atual cenário, cujas soluções se convergiram no atual conceito de Arquitetura Sustentável.

Ao final do capítulo procurou-se, ainda que de forma objetiva, levantar alguns dados sobre os impactos da construção civil no meio ambiente, de forma a ilustrar sua influência no cenário exposto, já que, por influenciar nas dimensões ambientais, sociais e econômicas da sociedade, está intimamente ligada à busca do Desenvolvimento Sustentável como um todo.

Considera-se que, somente unificando as três dimensões (ambiental, social e econômica) e considerando o contexto local de forma abrangente, podem ser geradas soluções com resultados eficientes. Corrobora-se desta forma a importância de considerar características locais em todas as frentes, especialmente na definição de critérios e indicadores a serem adotados como diretrizes para alcançar a qualidade ambiental e uma sustentabilidade de uma edificação.

No próximo capítulo, procura-se continuar a contextualização proposta nesta parte I - Estado da Arte, a partir das preposições positivistas tomadas ao longo deste caminho, no âmbito da arquitetura.

## Capítulo 2. CAMINHOS PARA SUSTENTABILIDADE

### 2.1. AGENDA 21

De modo a promover debates e acordos acerca da sustentabilidade, a partir da criação do Relatório Brundtland<sup>27</sup>, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU recomendou a convocação de uma conferência sobre esses temas. Então, na Conferência Mundial da ONU para o Desenvolvimento Sustentável, a Rio'92, foi estabelecida a Agenda 21 como principal instrumento de planejamento e ação a ser adotado global, nacional e localmente, pelos governos e pela sociedade civil dos países membros das Nações Unidas, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente.

Embora não tenha força legal, a Agenda 21 contém um roteiro detalhado de ações concretas (são mais de 2,5 mil recomendações práticas) a serem executadas pelos governos, agências das Nações Unidas, agências de desenvolvimento e setores independentes (como o setor produtivo e as organizações não governamentais), para iniciar o processo de transição na direção do desenvolvimento sustentável (LEMOS, 2006).

A Agenda 21 é organizada em 40 capítulos, divididos em quatro sessões (MMA/BRASIL, 2007):

- Seção I – Dimensões sociais e econômicas,
- Seção II – Conservação e gestão dos recursos para desenvolvimento,
- Seção III – Fortalecimento do papel dos grupos principais,
- Seção IV – Meios de execução.

Segundo Neto (2005, p.7), foi com a criação da Agenda 21 que os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável passaram a ser discutidos e estudados oficialmente no mundo todo. Como consequência natural, os princípios contidos na Agenda 21 têm sido sucessivamente interpretados e desmembrados em diversas agendas locais e setoriais.

---

<sup>27</sup> Comentado anteriormente no “Capítulo 1 - Contextualização da busca pela sustent”.

### 2.1.1. AGENDA 21 LOCAL – “PENSAR GLOBAL, AGIR LOCAL”<sup>28</sup>

[...] as possibilidades de desenvolvimento urbano são particulares a cada cidade e devem ser avaliadas no âmbito da própria região. (ONU ; COMISSÃO BRUNDTLAND, 1987, p.276)

O capítulo 38 (seção IV – Meios de execução) da Agenda 21 , que trata de “*Acordos institucionais e internacionais*”, recomenda que os países criem uma estrutura de coordenação nacional, responsável pela elaboração das Agendas 21 Nacionais em cada país, pois é **importante que a Agenda 21 tenha cunho local, respeitando as características de cada região e país.**

Desta forma, cada país desenvolve a sua Agenda 21 de acordo com suas particularidades. No Brasil, as discussões são coordenadas pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (CPDS) e pela Agenda 21 Nacional (CPDS, 2004)<sup>29</sup>.

Em complemento, o capítulo 28, que trata de “*Iniciativas das autoridades locais em apoio à Agenda 21*”, estabelece as premissas, métodos e princípios para a orientação das autoridades locais na busca do desenvolvimento sustentável.

Cada autoridade em cada país deve implementar uma Agenda 21 local tendo como base de ação a construção, operacionalização e manutenção da infra-estrutura econômica, social e ambiental local, estabelecendo políticas ambientais locais e prestando assistência na implementação de políticas ambientais nacionais. (CPDS, 2004, p.32)

Muitos dos problemas e das soluções abordados na Agenda 21 têm raízes em atividades locais e, por isso, as autoridades locais e seus planos de governo são um fator-chave para promover o Desenvolvimento Sustentável, devido ao enorme poder de mobilização que as comunidades e estes governos locais apresentam. Desta forma, a Agenda 21 Local visa representar um instrumento de planejamento e ação para as cidades, a ser construído a partir das esferas locais, passando pelas esferas regionais até a esfera nacional.

Segundo LEMOS (2006), no mundo inteiro, mais de 2.000 cidades já adotaram suas Agendas 21 Locais, incluindo várias cidades brasileiras, como São Paulo, Belo Horizonte, Campinas, Vitória, Angra dos Reis, Volta Redonda, Santos, Porto Alegre e Curitiba também já elaboraram suas Agendas 21 Locais.

---

<sup>28</sup> Frase consagrada como lema da Conferência Mundial da ONU para o Desenvolvimento Sustentável, a Rio’92.

<sup>29</sup> Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, ligado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Governo Federal.

No Brasil, de acordo com o Ministério de Meio Ambiente (MMA/BRASIL, 2007), um dos principais objetivos é reorganizar o sistema de gestão e “horizontalizar” as instâncias de decisão, diminuindo a burocracia e, com isso, agilizando as tomadas de decisão.

Hoje o planejamento urbano admite e reconhece as cidades como se fossem ecossistemas. Como estruturas que favorecem uma relação de equilíbrio entre suas partes, criando uma cadeia harmônica de “alimentação”. Neste contexto, o incentivo à consolidação de arranjos produtivos locais em bases sustentáveis, que devem agregar valor às atividades geradas localmente, são fundamentais à produção de cidades sustentáveis. (MMA/BRASIL, 2007)

### 2.1.2. AGENDA 21 PARA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Desde que a Agenda 21 foi formulada, todos os setores da sociedade têm feito interpretações e têm adequando-a a sustentabilidade nos seus contextos específicos. Por exemplo, no âmbito do setor da Construção Civil, destaca-se o capítulo 7 da Agenda 21, “*Fomento do desenvolvimento sustentável dos recursos humanos*”, que se refere, especificamente aos assentamentos humanos em desenvolvimento sustentável. Este capítulo possui diretrizes importantes para a sustentabilidade no setor da construção civil, uma vez que a capacidade de conhecer a maior parte das necessidades humanas básicas está relacionada, de um jeito ou de outro com a criação de assentamentos humanos e seus desempenhos.

Por isso, em 1996, na segunda Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (HABITAT II), convocada pela ONU na Turquia, o Brasil assumiu compromissos internacionais através da aprovação do documento chamado a Agenda *Habitat*<sup>30</sup>, que foi formulado especificamente para direcionar todo o assentamento humano para um desenvolvimento sustentável (IBAM, 2010). Assim como a Agenda 21, a Agenda Habitat está dividida em capítulos e reúne uma série de compromissos assumidos direcionados à degradação generalizada dos ambientes urbanos e crescimento desordenado das grandes cidades.

Com isso, a necessidade por uma *Agenda para Construção Sustentável* foi destacada mais cedo, uma vez a construção civil tem papel importante no processo de urbanização e desenvolvimento sustentável de assentamentos urbanos. Então, em 1999, o *International*

---

<sup>30</sup> Foi um documento aprovado por consenso pelos países participantes daquela Conferência, entre eles o Brasil, os quais se comprometeram a implementar, monitorar e avaliar os resultados do seu Plano Global de Ação (IBAM)

*Council for Research and Innovation in Building and Construction*<sup>31</sup> (CIB) publicou a Agenda 21 para Construção Sustentável (publicação CIB 237) depois de um extensivo processo de pesquisa colaborativo (CIB ; UNEP-IETC, 2002).

A Agenda 21 para Construção Sustentável identifica os seguintes aspectos para redução do impacto ambiental na construção civil (NETO, 2005, p.7):

- Sustentabilidade econômica – procura de mercado, custo global dos empreendimentos, processos construtivos e gestão da construção;
- Sustentabilidade funcional de edifícios – necessidades funcionais, qualidade ambiental interior, desempenho técnico e durabilidade de materiais componentes da construção;
- Sustentabilidade ambiental – consumo de recursos naturais, biodiversidade, tolerância da natureza e cargas ambientais;
- Sustentabilidade humana e social – estabilidade social, ambiente construído, aspectos de saúde pública, estética e cultura das populações.

Os aspectos citados acima devem considerar vertentes organizacionais e de gestão; design de componentes e de edifícios, incluindo aqueles relativos à reciclabilidade de materiais; conservação de recursos naturais; desenvolvimento urbano; outros impactos relacionados ao setor; e aspectos sociais, econômicos e culturais (CIB, 2000 apud NETO, 2005, p.10).

#### 2.1.2.1. *Agenda 21 para Construção Sustentável nos países em desenvolvimento*

Criar um ambiente sustentável no mundo em desenvolvimento requer uma perspectiva diferente daquela que é usada pelo mundo desenvolvido e isso nem sempre é claramente entendido e discutido. Os problemas e suas escalas, as prioridades de desenvolvimento, a capacidade da indústria e governo locais, prioridades culturais, bem como os níveis de conhecimento nos países desenvolvidos são, em geral, radicalmente diferentes daqueles dos países em desenvolvimento.

Por isso, em atenção a essas necessidades, foi criada também uma *Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento*, como parte da programação para implementação da Agenda 21 para Construção Sustentável. (AGENDA 21 LOCAL, 2011)

A criação dessas Agendas demonstra que a busca pelo desenvolvimento sustentável possui diferentes especificidades de acordo com as necessidades locais. Estas necessidades

---

<sup>31</sup> Livre tradução: Conselho Internacional para Pesquisa e Inovação em Edifícios e Construção.

variam de acordo com as características físicas locais (geografia, clima, etc), com o setor a que se refere e com as características econômicas e sociais locais. Destaca-se ainda que estas necessidades são, invariavelmente, interligadas entre si, uma vez que não se pode considerar as características físicas locais sem relativizá-las com os aspectos sociais e econômicos locais, bem como o estágio do setor a que esta busca pela sustentabilidade se refere. A evolução das Agendas 21 na direção deste foco cada vez mais específico é indicativo da importância de se considerar estas características para o alcance da sustentabilidade no seu sentido mais amplo.

## 2.2. RÓTULO E CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Conforme visto, as premissas estabelecidas pelas diversas Agendas 21 consolidam, através das recomendações, as necessidades da sociedade. A partir do momento que as empresas colocam em prática essas recomendações - que são cada vez mais uma demanda da sociedade e dos consumidores - surge a necessidade da comprovação do atendimento a essas premissas a partir de uma ferramenta que possa ser confiável.

Conforme será visto mais adiante, espera-se que o rótulo e o certificado ambiental<sup>32</sup> possa transmitir - e traduzir - de uma forma concisa as “informações ambientais” daquele produto ao consumidor, contribuindo para romper a chamada “inércia cognitiva”<sup>33</sup>, ou seja, a tendência da mente humana de buscar o mínimo esforço no momento de uma escolha. O rótulo e o certificado ambiental trata-se de uma “chancela de aprovação” (VOLTOLINI, 2010, p.47) ambiental sobre um produto, de fácil e rápida identificação pelo consumidor e que, por esta razão, exerce forte influência sobre suas escolhas.

### 2.2.1. HISTÓRICO

Na década de 40 surgiram os primeiros rótulos ambientais definidos como de caráter obrigatório (VOLTOLINI, 2010, BIAZIN, 2002, GODOY et al., 2001). Esses rótulos 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

---

<sup>32</sup> Neste item, será utilizado o termo “rótulo ambiental”, por uma escolha simplesmente semântica, já que, no contexto deste trabalho, se trata de sinônimo com outros termos, conforme visto anteriormente.

<sup>33</sup> Conceito criado pelo psicólogo Daniel Goleman, autor do livro “*Inteligência Ecológica*”; que trata, entre outros assuntos, como os novos hábitos consumistas geram impactos no meio ambiente. (VOLTOLINI, 2010, p.47).

possuíssem substâncias tóxicas controladas<sup>34</sup>, nas quais os rótulos deveriam conter informações sobre a toxicidade do produto, bem como procedimentos no manuseio e armazenagem (IMA, 2010). Segundo Voltolini (2010, p.49) no final dos anos 70, por influências do emergente movimento ambientalista, começam a surgir os primeiros rótulos com preocupações com a preservação do meio ambiente.

Godoy et al. (2001) afirmam que o mais antigo rótulo de qualidade ambiental, o *Blue Angel* (ou *Blau Engel*, em alemão), da Alemanha, foi criado em 1978, por iniciativa do governo alemão<sup>35</sup>. Sua importância recai sobre o fato de ter sido pioneiro já que, até seu aparecimento, a rotulagem ambiental era tratada somente como uma forma de promover mudanças no padrão interno de consumo e produção.

Logo após o *Blue Angel* alemão, principalmente a partir dos anos 90, surgem diversos programas com finalidade de aferir rótulos ambientais, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. Abaixo segue tabela com alguns destes programas.

**Tabela I-2 – Lista dos principais programas com finalidade de aferir rótulos ambientais, no mundo. Fonte: adaptado de Godoy et al. (2001)**

Sigla	País	Criação
Blue Angel (ou <i>Blau Engel</i> )	Alemanha	1978
Environmental Choice Program	Canadá	1988
Nordic Swan	Países Nórdicos	1988
EcoMark	Japão	1989
Green Seal	Estados Unidos	1990
NF-Environnement	França	1991
EcoMark Program	Índia	1991
Eco-Label	Coreia	1992
Green Label	Singapura	1992
Environmental Choice	Nova Zelândia	1992
Green Mark	Taiwan	1992

<sup>34</sup> Neste ponto, cabe ressaltar a importância do livro “Primavera Silenciosa” (1962), de Rachel Carson. Este livro revolucionário chamou a atenção mundial para os efeitos nocivos à saúde, causados pelo uso de DDT (ou *Dicloro-Difenil-Tricloroetano*), um pesticida moderno. A partir do livro de Carson surgiu uma série de ações e mudanças no campo ambiental.

<sup>35</sup> Selo governamental de iniciativa da República Federal Alemã, de propriedade do Ministério do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear. Foi criado em 1978, sendo considerado o programa ambiental mais antigo. No início enfrentou resistência, porém, aos poucos, foi consolidado e hoje abrange aproximadamente 3.600 produtos. (GODOY et al., 2001).

Ecolabel	União Européia	1992
AENOR – Meio Ambiente	Espanha	1993
ABNT – Comitê Técnico de Certificação Ambiental de produtos	Brasil	1995

Atenta ao crescimento de rótulos ambientais no mundo e principalmente após a Conferência do Rio, a Eco'92, a *International Standardization Organization*<sup>36</sup> (ISO) criou a ISO 14.001, uma certificação internacional para a gestão ambiental das empresas. Segundo Voltolini (2010, p.49), a partir do avanço do tema entre os consumidores finais, a ISO criou a série ISO 14.020, especificamente sobre rotulagem ambiental, conforme listado na tabela a seguir:

**Tabela I-3 – Normas sobre rotulagens e declarações ambientais, da série ISO 14.020. Fonte: traduzido de ISO.**

Norma	Nome da norma
ISO 14.020:2000	Rótulos e declarações ambientais - Princípios gerais (Disponível em ABNT NBR ISO 14.020:2002)
ISO 14.021:1999	Rótulos e declarações ambientais Tipo II – Auto-declarações Ambientais (Disponível em ABNT NBR ISO 14.021:2004)
ISO 14.022	Simbologia para os rótulos <sup>37</sup>
ISO 14.023	Testes e metodologias de verificação <sup>37</sup>
ISO 14.024:1999	Rótulos e declarações ambientais Tipo I – Princípios gerais e procedimentos (Disponível em ABNT NBR ISO 14.024:2004)
ISO 14.025:2006	Rótulos e declarações ambientais Tipo III – Declarações Ambientais – Princípios Gerais e Procedimentos

Desde 1994, especialmente a partir da criação desta série ISO 14.020, a rotulagem está sendo discutida no âmbito da ISO. Cabe ressaltar que, apesar de estas normas serem posteriores a algumas rotulagens já existentes, não as substitui, mas as complementa.

#### 2.2.1.1. No Brasil

Segundo Biazin (2002), o Brasil iniciou em 1993 um estudo sobre os programas de rotulagem ambiental existentes no mundo, visando fornecer bases para a formulação de um modelo brasileiro. O programa é coordenado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e atende ao proposto pela norma ISO 14024:1999<sup>38</sup>. Denominado “ABNT – Qualidade Ambiental” visa produtos de dez categorias prioritárias para a certificação:

<sup>36</sup> Tradução livre: Organização Internacional para Padronização.

<sup>37</sup> Fonte: IFBQ, p.10

<sup>38</sup> Rotulagem Ambiental e Declarações – Rotulagem Ambiental Tipo I – Princípios Gerais e procedimentos.

papel, couro e calçados, eletrodomésticos, cosméticos, aerossóis livres de CFC, baterias de automóveis, detergentes, lâmpadas, móveis de madeira e embalagens e foi pioneiro para o desenvolvimento de outros.

De acordo com Voltolini (2010, p.50), este selo foi criado a pedido do setor de couros e calçados, nunca certificou nenhum produto (até 2010) e nunca chegou a ser ativado devido a uma crise que se abateu naquele setor em 1990. Ao longo de 2009, no entanto, a ABNT decidiu reformulá-lo para atender a então nova e crescente demanda.

### 2.2.2. DEFINIÇÕES

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. (ABNT, 2002, p.1)

A definição acima foi retirada da série de normas ISO 14.020, que busca estabelecer padrões e regras únicas a serem adotadas internacionalmente no âmbito da rotulagem ambiental. Esta necessidade de padronização justifica-se uma vez que a rotulagem ambiental se consolidou em diversos países, muitas vezes através das auto-declarações ou sem uma padronização consolidada, que varia em função de quem é o responsável pela informação veiculada e sobre o que está sendo informado.

Muitas são as nomenclaturas usadas como sinônimo de rotulagem ambiental: Eco-rótulos, Selo Ambiental, Rótulo Ecológico, Selo Verde, Etiqueta verde, Etiqueta sustentável, Selo sustentável, Certificação verde, Eco-selo, etc. De acordo com Godoy et al. (2001, p.4), “selo verde é o nome genérico para qualquer programa de rotulagem, que evidencia um aspecto ambiental”. Nesse contexto, os termos Selo Verde, Selo Ambiental, Rotulagem Ambiental, Rótulo Ambiental e Rótulo Ecológico são tratados como sinônimos.

Já a Certificação Ambiental é um processo diferente e mais abrangente, pois uma empresa ou empreendimento que busca a certificação passa por um programa para atender a determinadas exigências para obter um diploma. Como exemplo, uma empresa pode ter um programa de rotulagem, sem, no entanto, possuir uma certificação. Outros autores definem ainda que a diferença entre rotulagem ambiental (*eco-labeling*) e certificação ambiental (*eco-certification*) é que o rótulo ambiental é voltado para os consumidores e a certificação ambiental, para indústrias de recursos. (BIAZIN, 2002 ; NEUENFELD et al., 2006 ; GODOY et al., 2001). Apesar da definição destes autores, os procesos de certificação aqui tratados (especificamente para edificações), voltam-se basicamente para os consumidores (usuários/compradores dos imóveis), como forma das empresas atribuírem ao seu produto

(imóvel, edifício), um diferencial de mercado e confirmar uma política ambiental definida pelos seus *stakeholders*.

Desta forma, pode-se dizer que a diferença entre o termo rotulagem ambiental (e todos os seus sinónimos citados acima) e o termo certificação ambiental fica basicamente, no âmbito da abrangência do processo que, no caso das certificações ambientais, é maior.

Segundo Neuenfeld et al. (2006, p.4), os programas de rotulagem ambiental (e certificação ambiental) podem ser classificados em dois grandes grupos: (i) os de primeira parte que são aqueles que partem da iniciativa do fabricante e são rotulados por programas implementados pelo fabricante; (ii) os de terceira parte que são aqueles rotulados por organismos independentes do fabricante<sup>39</sup>, que podem ser ainda voluntários ou mandatários<sup>40</sup>.

Godoy et al. (2000, p.6) estabelecem que os rótulos e certificações, tanto de primeira quanto de terceira parte, possuem algumas características comuns, que são:

- O caráter propagandístico de marketing, dado que, de maneira geral, o consumidor, não consegue distinguir um selo de primeira ou de terceira parte;
- Ambos procuram conquistar mercados e se diferenciar de produtos similares;
- Refere-se a produtos que causam impactos ambientais; e,
- Em sua grande parte, salvo os mandatários, são voluntários.

Atenta à estas características, a ISO 14.020:2002 (*Rótulos e declarações ambientais - Princípios gerais*) estabeleceu ainda princípios gerais relativos à utilização dos rótulos e certificações ambientais, que serão utilizados para nortear a discussão proposta neste trabalho. Resumidamente, estes princípios definem que:

- Não podem criar barreiras comerciais,
- Não devem inibir inovações que melhorem o desempenho ambiental,
- Devem incluir a sociedade (como parte interessada) e
- Devem ser precisos, verificáveis, relevantes e confiáveis.

---

<sup>39</sup> No âmbito da ISO 14.020, são três os tipos de rotulagens ambientais, Rotulagem Tipo I – Declarações ambientais; Rotulagem Tipo II – Auto-declarações ambientais e Rotulagem Tipo III – que inclui avaliações de ciclo de vida. Mas, na prática, já que a ACV é uma prática distante, usaremos a classificação descrita acima.

<sup>40</sup> Tomando por base estas definições, verifica-se que os certificados para qualidade ambiental de edificações estudados neste trabalho (Leed<sup>TM</sup> e AQUA<sup>®</sup>) são de terceira parte (ou seja, aplicados por organismos independentes) e voluntários.

### 2.2.3. CONFIABILIDADE DA ROTULAGEM E CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Nota-se, considerando o cenário exposto no Capítulo 1, que os selos ambientais proliferaram-se rapidamente no mundo todo. Segundo Bouabci (2010, p.55), existem atualmente no mundo aproximadamente 400 selos ambientais ou com atributos de sustentabilidade<sup>41</sup>, grande parte aferidos pelas próprias empresas, sem auditoria ou verificação independente. Destes, segundo Bouabci (2010, p.56), poucos são conhecidos pelos consumidores.

Paradoxalmente aos princípios estabelecidos pela ISO e pela Agenda 21, que pregam não produzir barreiras, alguns programas de rotulagem podem ter estímulos completamente opostos em países desenvolvidos e em países em desenvolvimento, podendo ser usado com propósitos de diferenciação mercadológica.

Os países desenvolvidos, pioneiros na utilização dos selos, passaram a utilizá-lo como forma de diferencial, voltado tanto para o mercado interno e externo. Já os países em desenvolvimento, são pressionados ou mesmo “obrigados” a adotar programas de rotulagem, não como os primeiros, visando o mercado interno, mas principalmente devido ao fato de poderem ficar fora do comércio internacional. (GODOY et al., 2001, p.10)

Ressalta-se que isso pode gerar a adoção de rotulagens, selos ou certificações ambientais que não estejam de acordo com as particularidades e regionalidades do país que as adota, devido à uma pressão mercadológica, produzindo selos ambientais que podem não estar conectados com a realidade local.

Godoy et al. (2001) destacam ainda que a crescente proliferação de rótulos e certificações ambientais para cada país, acabou se tornando, muitas vezes, uma ferramenta de protecionismo, a partir do momento em que criavam uma diversidade de exigências para entrada de empresas oriundas de outros países. Essas exigências nem sempre vêm acompanhadas com termos e informações precisas e claras em seus rótulos ou certificados de produtos ou possuem parâmetros nacionais ou de um grupo de organização específico que não se aplicam à outros países.

Por isso, com uma perspectiva de aumento dos rótulos e certificações ambientais no mundo, já em 1990, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)<sup>42</sup> decidiu

---

<sup>41</sup> Segundo o *Ecolabel Index*, empresa com sede no Canadá que propõe um diretório mundial sobre rótulos ecológicos ou verdes, são atualmente 404 selos distribuídos em 215 países e 25 setores da indústria. (ECOLABEL INDEX).

<sup>42</sup> É uma organização internacional de 31 países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado. Os membros da OCDE são economias de alta renda com um alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e são considerados países desenvolvidos. (INFOPEDIA)

elaborar um levantamento das características dos rótulos existentes bem como a sua compatibilização com o Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT<sup>43</sup>).

O tratamento dessa relação começou em 1991, no âmbito do GATT e vários foros internacionais começaram a discutir a questão da rotulagem ambiental, em particular, nas negociações da Agenda 21, no comitê preparatório da Rio-92. (GODOY et al., 2001)

A Agenda 21, no Capítulo 4 - "*Mudanças nos padrões de consumo*", item 4.21, também afirma que:

Os Governos, em cooperação com a indústria e outros grupos pertinentes, devem estimular a expansão da rotulagem com indicações ecológicas e outros programas de informação sobre produtos relacionados ao meio ambiente, a fim de auxiliar os consumidores a fazer opções informadas. (MMA/BRASIL)

Desta forma, segundo Godoy et al. (2001), o GATT, em 1990, teve seu mandato ampliado de modo a elaborar uma agenda sobre meio ambiente, comércio e desenvolvimento, que ficou conhecido como Relatório Ukawa<sup>44</sup>. De acordo com este relatório, os rótulos e certificados ambientais deveriam sofrer uma intensa fiscalização, pois tinham o poder de exercer grande influência sobre as condições de concorrência no mercado.

Conforme ressalta Bouadci (2010), o fator mais importante no processo de escolha de uma certificação ou rotulagem está no motivo que ampara a decisão.

Se o vetor é simplesmente conquistar o consumidor, a falta de cuidado com os processos em algum momento vai gerar ruído e colocar a reputação da marca em jogo. (BOUADCI, 2010, p.58)

A proliferação de rótulos e certificações ambientais no mundo levanta reflexões sobre a banalização da questão ambiental e sobre a atribuição de responsabilidades acerca da conscientização dos consumidores sobre as questões ambientais. Conforme destaca o economista Michael Conroy<sup>45</sup>, especialista em transformações em torno da certificação ambiental:

Temo que, virando mero negócio, haja uma banalização da questão ambiental. E o excesso de selos [*ou rótulos*] possa prejudicar em vez de ajudar os consumidores, gerando futuramente muitos estímulos, alguma confusão e muita desconfiança. (MICHAEL CONROY apud VOLTOLINI, 2010, p.52)

---

<sup>43</sup> Sigla em inglês: *General Agreement on Tariffs and Trade* – GATT.

<sup>44</sup> Tem esse nome devido ao nome do presidente do Grupo

<sup>45</sup> Autor do livro "*Branded! How the Certification revolution is transforming global corporations*" (sem tradução para o português).

A responsabilidade por esta conscientização do consumidor, claramente não deve recair sobre as empresas, cujas ações possuem inerentes interesses particulares. Faz-se necessária a participação de uma instituição que preze pelo interesse comum, conferindo-lhe independência. Neste contexto, os rótulos de terceira parte – que são conferidos através de instituição independente - são uma opção melhor que os rótulos auto-declarados.

A mobilização dos consumidores através da intervenção do governo, principalmente devido ao seu possível cunho educativo, são, sem dúvida, a melhor opção. Conforme ressalta Bouadci (2010, p.59), “a lei parece ser o ponto de encontro entre a pressão exercida pela sociedade de consumo e as iniciativas adotadas pelas empresas”.

No entanto, a proliferação dos rótulos e certificados auto-declarados ainda é crescente, o que gera uma heterogeneização de informações que é danosa para a disseminação dos conceitos presentes neles:

De forma geral [...], a lógica que vigora é a do liberalismo e, até que autoridades governamentais sintam-se de fato provocadas a criar normas que, no mínimo orientem os padrões de certificação, permanece a tendência de auto-regulação e, com isso, a confusão de empresas e consumidores no processo de escolha de certificações e produtos que atendam aos seus valores. (BOUABCI, 2010, p.60)

Essa “provocação” ou motivação aconteceu na história recente no Brasil, com o apagão de 2001 e 2002, no auge da crise energética, quando o governo brasileiro se viu compelido a estimular a economia drástica do consumo de energia, realizando uma campanha bem sucedida que culminou no surgimento do rótulo ou selo PROCEL<sup>46</sup>.

Segundo Voltolini (2010, p.52), o sucesso do PROCEL é um exemplo de como uma campanha de comunicação em torno de um rótulo ou certificado, “principalmente por causa de sua intenção educativa, pode fazer a diferença na mudança de comportamentos”. Quando surgiu, havia muita desconfiança e falta de informação em torno dele; porém, hoje, segundo pesquisa do INMETRO, 78% dos consumidores levam o rótulo ou selo de economia de energia em consideração na tomada de decisão de compra de eletrodomésticos e 40% aceitariam pagar mais caro pelo produto com o rótulo (INMETRO, 2010).

O rótulo ou selo PROCEL também demonstra como a intervenção do governo quando das definições dos critérios dos rótulos e certificações é importante, já que possibilita uma visão

---

<sup>46</sup> Programa de Economia de Energia, do Ministério de Minas e Energia, criado em 1985. (ELETROBRÁS)

mais abrangente para as resoluções de problemas ambientais com vistas a um *bem comum* e, principalmente com a participação da sociedade.

### 2.2.3.1. No Brasil

Muitos consumidores brasileiros ainda duvidam da reputação e da qualidade dos produtos e serviços sustentáveis, pois não raro confundem sustentabilidade com ecologia, baixa qualidade, rusticidade de acabamentos e produtos. Há falta de informação e conscientização: é comum associar tudo o que é sustentável, de forma generalizada, a custos mais altos e pouca oferta de mercado, além de haver um desconhecimento dos critérios que os tornam “verdes” ou “ecológicos”.

Quando da escolha de um produto, por exemplo, segundo o IBGE (2007), apenas 5% dos brasileiros usam como critério de escolha a sustentabilidade aferida à empresa que o produziu, conforme indica a figura abaixo.



**Figura I-14 – Pesquisa indicando as hierarquia de prioridades do consumidor brasileiro quando da escolha de um produto. Fonte: IBOPE, 2007.**

Associado a isso, a questão ambiental vem se tornando uma ferramenta de marketing importante para as empresas brasileiras (como acontece no resto do mundo), que passam a utilizar o termo “eco”, “orgânico”, “sustentável” “verde” ou “natural” para vender produtos, sem uma preocupação legítima com a questão ambiental ou sustentável, promovendo o chamado *green wash*<sup>47</sup>.

<sup>47</sup> A expressão em inglês, surgiu da mistura das palavras *green* e *whitewash* (sendo que este último é uma espécie de tinta branca barata aplicada na fachada de casas). A expressão costuma ser usada por ambientalistas para se referir ao que eles entendem como propaganda corporativa que tenta mascarar um desempenho ambiental fraco, o que traz conseqüências graves à credibilidade ligada à sustentabilidade. (ELKINGTON, 2007)

Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE, 2007), 46% dos cidadãos brasileiros acreditam que as marcas que fazem algo pela sociedade e pelo meio ambiente somente o fazem como ação de marketing.

No Brasil, apenas 29% das empresas desenvolvem alguma ação de modo a organizar uma rede de fornecedores socialmente responsáveis e 31% possuem políticas para efetivar “compras verdes”. (COELHO, 2010, p.36)

Nota-se que, no Brasil, a procura pelo rótulo ou pelo certificado “verde” ainda não se trata de uma questão de consciência ambiental e que o brasileiro ainda não confia na idoneidade nos rótulos ou certificados ambientais. O Grupo Sustentax<sup>48</sup> (2010), confirma ressaltando que a procura por rótulos e certificados ambientais é maior pelos fabricantes que possam receber, no seu produto, valor agregado (econômico) através deste rótulo ou certificado e, com isso, possam proporcionar melhorias no seu nível de competitividade no mercado. E já que o setor da construção civil é um dos setores que mais cresce no Brasil, é também um dos setores onde a procura pelos rótulos “verdes” ou pela certificação ambiental se faz mais crescente, de forma a manter a competitividade no setor.

Apesar dessa desconfiança do consumidor e certo oportunismo das empresas, o valor ambiental que um processo de rotulagem ou de certificação pode agregar a um produto ou edifício é um forte aliado para a sociedade. Além disso, fomenta a concorrência no mercado e, com seu uso contínuo, pode colaborar para a consolidação e confiabilidade das rotulagens e certificações ambientais no Brasil, ajudando a disseminar os conceitos de sustentabilidade.

### **2.3. PROCESSOS DE QUALIDADE AMBIENTAL PARA EDIFICAÇÕES**

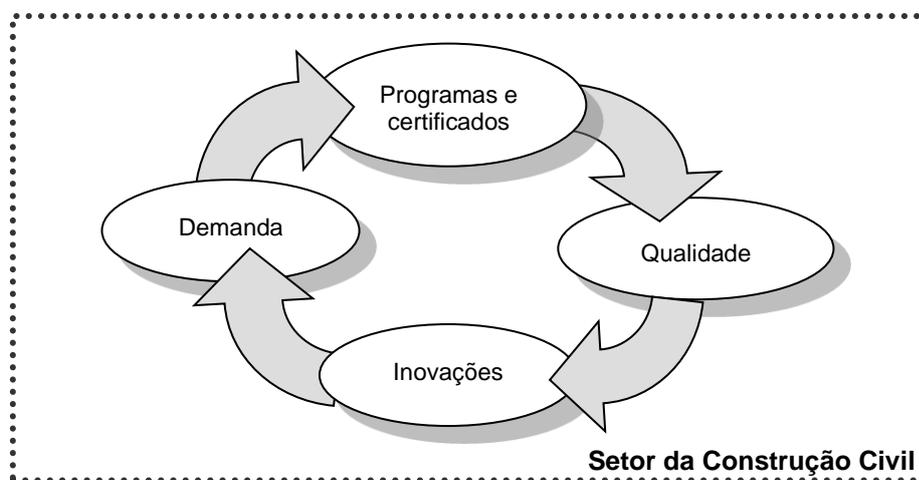
Para promover a continuidade da busca pela qualidade e inovações tecnológicas em prol da sustentabilidade na construção civil, os processos de avaliação de desempenho e qualidade ambiental de edificações são de fundamental importância.

Destaca-se que programas do governo, bem como o incentivo ao uso de certificados para avaliação de qualidade ambiental de edificações (seja voluntariamente ou compulsoriamente) e a frequência da emissão destes certificados, seriam facilitados com o tempo, perante o caráter repetitivo das técnicas construtivas e procedimentos adotados em tais obras. Isso poderia reverter-se em uma mudança cultural e metodológica a longo ou

---

<sup>48</sup> Grupo privado, que iniciou suas atividades em 1996, conferindo selos de qualidade ambiental a produtos.

médio prazo para o setor de construção civil como um todo, transformando, conseqüentemente, a demanda e o mercado, criando uma espécie de ciclo virtuoso.



**Figura I-15 - Ciclo virtuoso colaborativo de programas e certificações para a qualidade no setor de construção civil. Fonte: a autora.**

### 2.3.1. QUALIDADE E QUALIDADE AMBIENTAL PARA EDIFICAÇÕES

Os programas de qualidade de uma forma geral surgiram a partir da necessidade de manter uma uniformidade e de diminuir as falhas recorrentes, principalmente com o aumento da produção em massa de produtos diversos para suprir a demanda mundial decorrente do aumento populacional.

Com o tempo, estes programas estenderam-se para a construção civil. Segundo Cardoso et al. (2001), o governo brasileiro começou a desenvolver ações de fomento ao desenvolvimento tecnológico na área da produção habitacional, por meio de programas de qualidade para construção civil. Em meio à crise econômica dos anos 80, a área de habitação passou por um período de desarticulação e desestruturação<sup>49</sup>. A tentativa de reversão deste quadro inicia a partir de 1991, com a criação de diversos programas para incentivo de pesquisas e práticas sustentáveis no setor da construção civil.

Cita-se como exemplos principais destes programas, no Brasil: o Programa de Desenvolvimento Urbano (PROURB), 1987; o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), 1990; o Programa Nacional de Tecnologia da Habitação (PRONATH), 1991; Programa de Difusão de Tecnologia para Construção de Habitação de

<sup>49</sup> Principalmente após a extinção do Banco Nacional da Habitação (BNH), em 1986. O BNH foi um banco público brasileiro, criado em 1964, voltado ao financiamento e à produção de empreendimentos imobiliários. (HABITARE)

Baixo Custo (PROTECH), 1993; Programa de Tecnologia de Habitação (HABITARE), 1994; Programa Qualidade na Construção Habitacional do estado de São Paulo (QUALIHAB), 1996; Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional (PBQP-H), 1998.

Pode-se afirmar que muitos destes programas e iniciativas no âmbito de qualidade da edificação foram precursores para o surgimento de programas de qualidade **ambiental** de edificações. Isto porque a qualidade dos processos construtivos, bem como dos seus materiais, tem relação com os processos de qualidade ambiental, uma vez que (i) ajudou a popularizar os conceitos de qualidade e, por consequência disso, facilita a aplicação destes conceitos (facilidade que se estende também para a qualidade ambiental); (ii) procura o aperfeiçoamento e a exatidão, o que diminui perdas (geração de resíduos) e gastos (extração de recursos); (iii) procura o atendimento das exigências do consumidor, o que corrobora com as premissas da qualidade ambiental.

Cleto (2006) lembra ainda a importância dos processos de qualidade para promover mudanças culturais.

É preciso, ainda, citar o uso de inovações na construção civil relacionadas às tecnologias de produtos, processos e sistemas construtivos; a preocupação com a sustentabilidade dos edifícios não só ambiental, mas também a econômica e social; e a introdução do conceito de mentalidade enxuta na construção civil, dentre outros (CLETO, 2006, p.2)

Como exemplo dessa estreita relação entre qualidade e qualidade ambiental, a ISO<sup>50</sup>, em consonância com a problemática dos impactos ambientais do setor de construção civil, mantém Comitês Técnicos (*Technical committees*), Subcomitês (*Subcommittee - SC*) e Grupos de Trabalho (*WorkingGroups-WG*) e criou uma série de normas sobre aspectos da sustentabilidade na construção civil, numa tentativa de organizar e estimular práticas e padrões de qualidade ambiental das edificações, conforme alguns exemplos a seguir (ISO):

- ISO 15686:2011 – Aspectos sobre Ciclo de vida do edifício
- ISO 15392:2008 – Sustentabilidade na construção civil
- ISO 21930:2007 - Sustentabilidade na construção civil – Declaração ambiental de produtos da edificação.
- ISO/TS 21929:2006 - Sustentabilidade na construção civil – Indicadores

---

<sup>50</sup> Atualmente o foro internacional para padronização e processos de qualidade.

Com uma construção civil mais racionalizada e com processos controlados, poder-se-ia identificar melhor as fases do ciclo de vida da edificação, ferramenta importante para promover a sustentabilidade na cadeia produtiva, especialmente no Brasil.

### 2.3.2. ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DA EDIFICAÇÃO

Para falar sobre processos de certificação de edifícios, não se pode deixar de citar a Análise do Ciclo de Vida (ACV<sup>51</sup>) como importante instrumento. Estudos e métodos para avaliação ambiental de edifícios têm sido especialmente derivados dos procedimentos de avaliação dos impactos ambientais de processos ou produtos industrializados e a metodologia internacionalmente aceita para esta finalidade é a ACV. (SILVA, 2003)

O conceito de ACV forneceu a base conceitual para:

(...) o desenvolvimento das metodologias para avaliação ambiental de edifícios que surgiram na década de 90 na Europa, nos EUA e no Canadá, como parte das estratégias para o cumprimento de metas ambientais locais estabelecidas a partir da Rio'92. (...) O primeiro sinal da necessidade de se avaliar o desempenho ambiental de edifícios veio exatamente com a constatação que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão “verdes” eram de fato os seus edifícios. (SILVA, 2003, p.33)

Desta forma, especificamente na construção civil, o conceito de análise do ciclo de vida tem sido aplicado – direta ou indiretamente – em:

- Avaliação de materiais de construção, para fins de melhorias de processo e produto ou informação a projetistas (inserção de dados ambientais sistematizados nos catálogos);
- Rotulagem ou certificação ambiental de produtos;
- Ferramentas computacionais de suporte a decisão e auxílio ao projeto;
- Instrumentos de informação aos projetistas;
- Sistemas de avaliação/certificação ambiental de edifícios.

Conforme comentado anteriormente<sup>52</sup>, Zambrano (2008) salienta ainda que:

Os insumos utilizados para a produção do edifício e os rejeitos gerados ao longo de seu ciclo de vida, impactam o meio ambiente desde a escala local (impactos diretos ao sítio e ao entorno), regional (esgotamento de recursos e poluição), e contribuem ainda com os danos que somam para impactos na

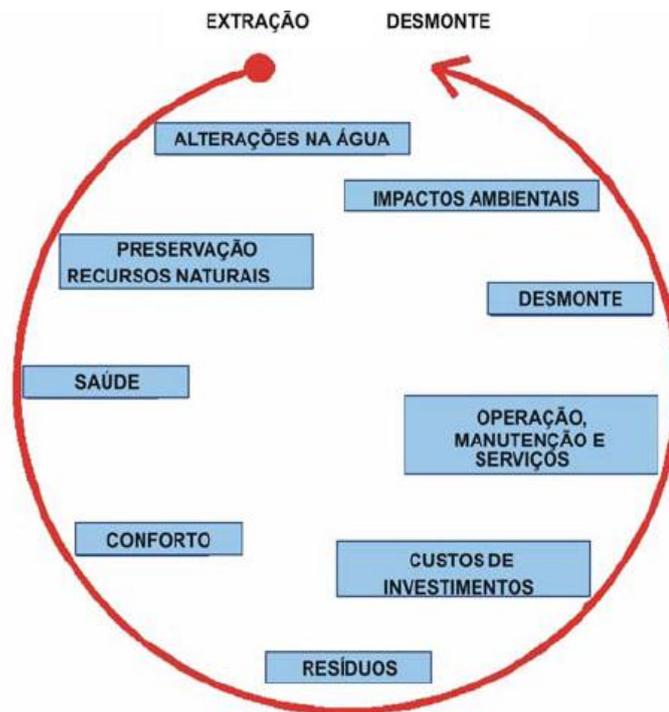
---

<sup>51</sup> Ou, na sigla em inglês: LCA - Life-Cycle Analysis.

<sup>52</sup> Ver Capítulo 1, “1.4 - Os impactos da construção civil no meio ambiente”

escala global (como o aquecimento global e as mudanças climáticas) (ZAMBRANO, 2008, p.75)

Observa-se que, apesar de ser um procedimento complexo e longo, a ACV adiciona uma dimensão científica à discussão ambiental, substituindo o enfoque concentrado nos aspectos de eficiência energética que prevaleceram após a crise do petróleo no início dos anos 70.



**Figura I-16 - Ciclo de vida da edificação: do berço ao túmulo. Fonte: GAUDIN, 2002 adaptado por ZAMBRANO, 2008, p.75**

Segundo Silva (2003), a ACV acrescenta outras facetas importantes e em consonância com o conceito de arquitetura sustentável, ao enfatizar aspectos como energia incorporada aos materiais e o volume de resíduos gerados nas atividades de construção e demolição.

Com a ACV, fica claro que todas as fases da construção de um edifício geram impactos sobre o ambiente e, com isso, é possível melhor identificá-las e avaliá-las para verificar se uma edificação é sustentável ou não e como agir para minimizar os impactos. Assim como para os produtos, as falhas “aparecem” e, com as falhas identificadas, é possível traçar diretrizes para eliminá-las.

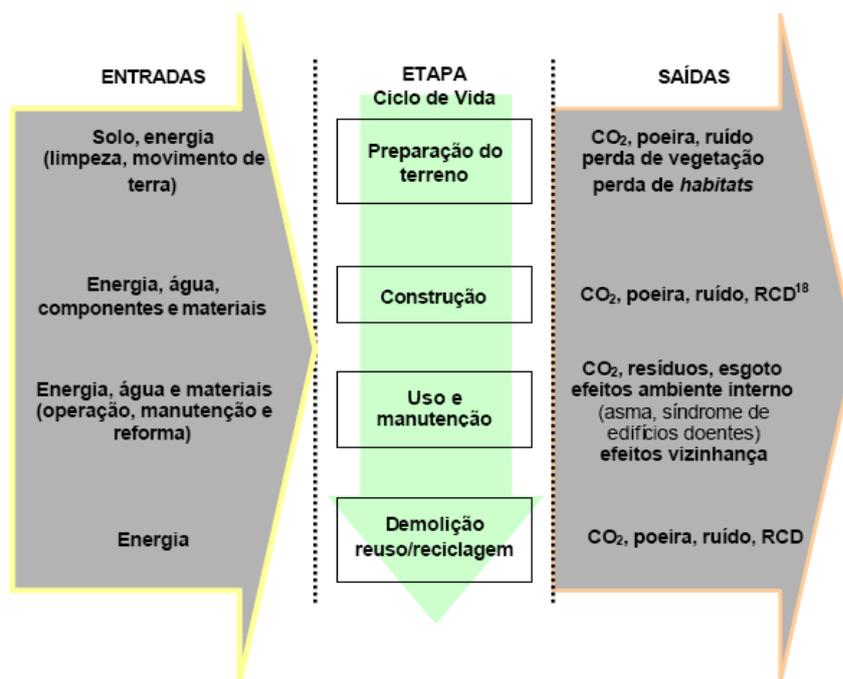


Figura I-17 – Exemplo de esquema dos fluxos ambientais ao longo do ciclo de vida de um edifício. Fonte: SILVA, 2003, p.31.

### 2.3.2.1. Programas e instrumentos para qualidade ambiental de edificações no Brasil

Algumas iniciativas de diferentes origens (programa de rotulagem, norma ou decreto de lei) para promover a qualidade ambiental para edificações destacam-se devido ao seu pioneirismo e devido a sua importância estratégica para as discussões propostas neste trabalho. São eles:

- **PROCEL Edifica** – Primeiro programa de rotulagem ambiental com vistas a se tornar mandatário, por parte do governo.
- **ABNT NBR 15.575** – Primeira norma a tratar de critérios para desempenho ambiental de edificações no Brasil.
- **Selo Casa Azul** – Primeiro programa de rotulagem proposto por instituição financeira do governo, podendo ajudar a incentivar a adoção de benefícios a financiamentos para empreendimentos com aspectos sustentáveis.
- **QUALIVERDE** – Primeira proposta de decreto de lei, de caráter governamental (município do Rio de Janeiro), para conferir benefícios fiscais a empreendimentos com características sustentáveis.

Estas iniciativas serão detalhadas mais adiante.

### 2.3.2.1.1. PROCEL-Edifica

Diante do cenário de aumento do consumo de energia elétrica no Brasil, e da possibilidade de aproveitar este potencial de economia energética, o Ministério de Minas e Energia (MME) e a Eletrobrás em conjunto com o INMETRO reavaliaram os principais focos de atuação do rótulo ou selo PROCEL (Programa de Economia de Energia), usado para avaliar eficiência energética de equipamentos e eletrodomésticos. A partir do PROCEL, o MME criou um Grupo de Trabalho (GT) específico, com competência para discutir as questões técnicas envolvendo os indicadores de eficiência energética de edificações (ELETROBRÁS, 2010).

O resultado foi a criação do programa Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações (PROCEL-Edifica)<sup>53</sup>; especialmente voltado à Eficiência Energética no âmbito das Edificações, aliada ao conforto ambiental. Segundo a Eletrobrás:

O objetivo do selo [ou rótulo] é estimular os construtores e incorporadores a aderirem conceitos de eficiência energética em edificações e viabilizar a implementação da Lei nº 10.295/01 - Lei de Eficiência Energética. (ELETROBRÁS, 2009)

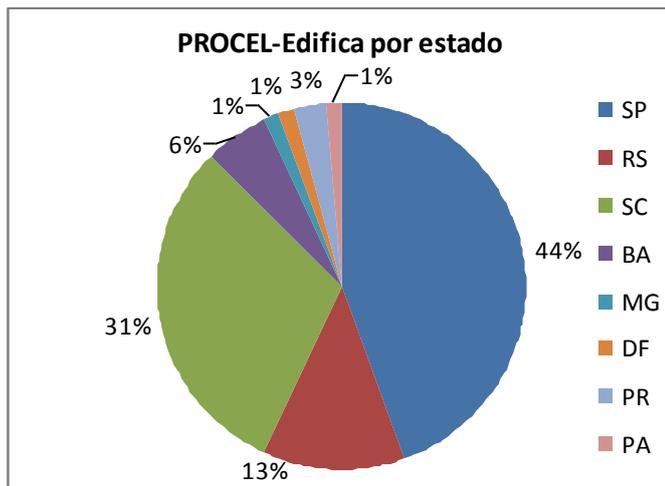
O PROCEL-Edifica fornece a classificação de edifícios novos e existentes através da determinação da eficiência energética de três sistemas: Envoltória, Iluminação e Ar-Condicionado. Para cada sistema existem pré-requisitos e recomendações para alcançar as classificações que vão de "A" a "E", dependendo do nível de eficiência energética da edificação, semelhante ao que é feito para o rótulo de eletrodomésticos. A média ponderada dos resultados obtidos nos três sistemas irá determinar a classificação final do prédio.

A metodologia é prescritiva, sendo a instituição responsável pela avaliação do projeto, o LabEEE (Laboratório de Eficiência Energética em Edificações), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Até hoje foram avaliados e concedidas 72 etiquetas para projetos, 2 etiquetas concedidas ao empreendimento pronto (em 2011)<sup>54</sup>. A maioria com nível A, sendo 92% em 2010 e a grande maioria (44%) em São Paulo, conforme demonstra o gráfico abaixo.

---

<sup>53</sup> Também a partir da criação da lei nº 10.295, de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (ELETROBRÁS, 2010).

<sup>54</sup> Uma agência da Caixa Econômica Federal em Curitiba/PR (pontuação A), com emissão da etiqueta em 17/12/2010 e a Casa Eficiente da ELETROSUL, em Florianópolis/SC (pontuação A), com emissão da etiqueta em 14/07/2011. Fonte: INMETRO(a), 2010 ; INMETRO(b), 2010 ; INMETRO(c), 2010 ; INMETRO, 2011.



**Gráfico I-1 – PROCEL-Edifica por estado brasileiro. Fonte: INMETRO(a), 2010 ; INMETRO(b), 2010 ; INMETRO(c), 2010 ; INMETRO, 2011.**

A determinação da eficiência destes sistemas é feita através dos requisitos contidos nos seguintes documentos desenvolvidos pelo GT do PROCEL (Eletrobrás) e da Comissão Técnica (CT) Edificações, do INMETRO<sup>55</sup> (ELETROBRÁS, 2009):

- RTQ-C - Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos;
- RAC-C - Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos;
- RTQ-R - Regulamento Técnico de Qualidade para o nível de eficiência energética em edificações Residenciais.

Como resultado da aplicação destes regulamentos, se obtém a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE). Segundo Corrêa et al. (2009, p.3), a ENCE é concedida em duas etapas: etapa de avaliação do projeto e etapa de inspeção do edifício construído, onde se obtém a autorização para o uso da etiqueta do INMETRO.

<sup>55</sup> Também foi publicado pelo INMETRO um Manual para aplicação dos Regulamentos.



iniciativa governamental. A partir das definições de rotulagem ambiental vistas anteriormente<sup>58</sup>, pode-se classificar o rótulo ou selo PROCEL-Edifica como de terceira parte, com previsão para ser mandatário a partir de 2012<sup>59</sup> (ELETROBRÁS, 2010).

#### 2.3.2.2.1. A norma de desempenho NBR 15.575:2010

A norma ABNT NBR 15.575:2010 - “Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho” é a primeira norma brasileira a propor definir e tratar desempenho para edificações no Brasil. Estabelece requisitos mínimos de desempenho, vida útil e garantia para os sistemas que compõem os edifícios, sendo composta de seis capítulos, a saber: (i) Requisitos gerais, (ii) Sistemas estruturais, (iii) Sistemas de pisos internos, (iv) Sistemas de vedações verticais, (v) Sistemas de coberturas e (vi) Sistemas hidrossanitários. (SINDUSCON-RJ, 2011)

Segundo Roberto Lira, consultor técnico do sindicato da indústria da construção civil do estado do Rio de Janeiro (SINDUSCON-RJ), apesar da NBR 15.575 ter sido desenvolvida para edificações habitacionais<sup>60</sup> de até cinco pavimentos, seus parâmetros podem ser utilizados para qualquer edificação, já que os requisitos da norma que não dependem diretamente da altura (gabarito) da edificação (como conforto térmico e acústico, por exemplo), também se aplicam a empreendimentos com mais de cinco pavimentos (SINDUSCON-RJ, 2011).

Apesar de ser especificamente voltada para empreendimentos habitacionais, esta norma será a primeira norma a determinar e consolidar aspectos de desempenho ambiental para construção civil, cujos indicadores são de difícil avaliação. Segundo Roberto Lira (SINDUSCON-RJ, 2011) e de acordo com os consultores entrevistados<sup>61</sup>, por consequência dessa dificuldade de definição de indicadores, a norma encontrou diversos problemas de aplicabilidade. Estes problemas relatados se devem principalmente porque o mercado, laboratórios, escritórios de projeto e profissionais não estão preparados para atender os parâmetros ali exigidos. Por esta razão, após a sua publicação em 2008, sofreu uma

---

<sup>58</sup> Ver Capítulo 2, “2.2 - Rótulo e certificação ambiental, 2.2.2 - Definições”.

<sup>59</sup> O selo PROCEL-Edifica possui previsão de se tornar obrigatório a partir de 2012, a exemplo do que já é praticado em Portugal, que conta com um Sistema Nacional de Certificação de Edifícios desde 2007, para edifícios novos com mais de 1.000m<sup>2</sup>, atendendo as recomendações da Comunidade Européia. Fonte: TÉCHNE, 2011, p.52-61 (Reportagem de capa).

<sup>60</sup> Não comerciais e não industriais; exceto no caso de *retrofit*.

<sup>61</sup> Entrevistas, informação verbal.

reabertura de estudos e consulta pública em 2010, tendo sua republicação programada para 2012, conforme tabela abaixo.

Apesar disso, a norma ABNT NBR 15.575 demonstra o interesse do setor em definir critérios e indicadores para desempenho ambiental de edificações, a partir de um órgão que compreenda a participação da sociedade e consolide este conceito.

**Tabela I-4 - Cronologia do histórico da ABNT NBR 15.575. Fonte: SINDUSCON-RJ, 2011.**

Data		Evento
2008	12 de maio	Publicação da Norma de Desempenho
	12 de maio	Entrou em vigor
	20 de setembro	Reabertura da comissão de estudos
2010	28 de setembro	Início de consulta pública para prorrogação da data de vigência plena
	27 de outubro	Conclusão da consulta pública – 93% a favor, sem restrições
	12 de novembro	Vigência plena original
2011	12 de setembro	Republicação da Norma (previsão)
2012	12 de março	Nova vigência plena (previsão)

Sendo uma norma ABNT, a NBR 15.757 não possui caráter mandatário, mas possui força de mercado, sendo exigida pela sociedade como um todo. As normas ABNT são citadas em contratos e na legislação, o que as confere uma importância estratégica. Como os critérios e indicadores para definir a qualidade ambiental de uma edificação ainda não são inteiramente claros ou definidos, a norma gera muita polêmica, uma vez que estes passarão a ser indiretamente obrigatórios.

Segundo Roberto Lira (SINDUSCON-RJ, 2011), muitos dos critérios e indicadores ali definidos foram baseados nos certificados para qualidade ambiental de edificações atualmente em uso no Brasil<sup>62</sup>, especialmente no processo Alta Qualidade Ambiental (AQUA®), devido à ligações acadêmicas entre a ABNT e a Fundação Vanzolini<sup>63</sup>.

#### 2.3.2.3.1. Rótulo ou Selo Caixa Azul

O rótulo ou Selo Casa Azul é um instrumento do Programa de Construção Sustentável da Caixa Econômica Federal (CEF), lançado em 2010. Com adesão voluntária, foi criado pela Caixa Econômica Federal para classificação aos empreendimentos habitacionais que

<sup>62</sup> Os certificados Leed™ e AQUA®, que serão estudados na Parte II, adiante.

<sup>63</sup> A Fundação Vanzolini foi a responsável pela transposição do procedimento francês HQE para o processo AQUA®, no Brasil, conforme será visto mais adiante.

financia e que adotem procedimentos e tecnologias sustentáveis. A CEF avalia o empreendimento proponente e concede um rótulo ao final da avaliação, que consiste em verificar, durante a análise de viabilidade técnica do empreendimento, o atendimento aos critérios estabelecidos pelo instrumento.

A avaliação está dividida em seis categorias, subdivididas em 53 critérios que podem ser obrigatórios ou facultativos. As categorias são: (i) Qualidade Urbana; (ii) Projeto e conforto; (iii) Eficiência energética; (iv) Conservação de recursos materiais; (v) Gestão da água; (vi) Práticas sociais. Ao final, é concedido um rótulo de acordo com a gradação mínima alcançada pelo empreendimento: Bronze, Prata e Ouro; conforme figura abaixo.



**Figura I-2 – Exemplos de rótulos ou selos concedidos pelo Casa Azul ao empreendimento. Bronze, Prata e Ouro, respectivamente. (SELO CASA AZUL, 2010, p.21)**

É importante salientar que, apesar de conceder um rótulo ao final da avaliação (assim com o Procel-Edifica, que confere uma “etiqueta”), não se trata de um processo de certificação de edifícios (apesar de possuir critérios mais abrangentes que este), sendo específica para empreendimentos concorrentes de financiamentos da Caixa Econômica Federal. Porém, sua importância se dá pelo fato de ser o primeiro programa de rotulagem criado no Brasil<sup>64</sup>, por iniciativa de instituição financeira do governo, o que pode estimular a adoção de incentivos financeiros a empreendimentos que incorporem conceitos sustentáveis.

Recentemente (maio de 2011), foi concedido o primeiro rótulo ou selo (nível Ouro) a um empreendimento<sup>65</sup> de Santa Catarina, cuja construtora possui em suas diretrizes aspectos relacionados a qualidade e, além de estar classificada no Programa PBQP-H, mencionado anteriormente.

<sup>64</sup> E não adaptado a partir de um certificado internacional.

<sup>65</sup> Destaca-se que, conforme mencionado anteriormente, a atenção a programas de qualidade e a incorporação de sistemas de gestão por parte da construtora colaboraram para a obtenção do selo, o que evidencia como os aspectos de qualidade, de uma forma mais ampla, estão ligados à qualidade ambiental da edificação.



**Figura I-3 – Edifício Bonelli, em Joinville/SC (imagem de divulgação). Primeiro empreendimento a receber o rótulo ou selo Casa Azul (Categoria Ouro), maio/2011. Fonte: REVISTA TÉCNICA, 2011, p.32**

#### 2.3.2.4.1. QUALIVERDE

QUALIVERDE é o nome dado ao Decreto de lei que está em desenvolvimento pela prefeitura da cidade do Rio de Janeiro e Secretaria Municipal de Urbanismo, para “viabilizar concessão de benefícios edílicos fiscais através da Lei de Construções Verdes” aos empreendedores e usuários de edificações com aspectos sustentáveis de acordo com suas premissas pré-estabelecidas. (SINDUSCON-RJ, 2011)

A adesão ao QUALIVERDE será opcional e, segundo Magalhães (2011), a expectativa da prefeitura é aprová-lo ainda em 2001 e apresentá-lo na Conferência da ONU para o Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), a ser realizada em 2012, como exemplo de legislação a ser aplicada em países emergentes.

O Conceito dos benefícios é:

- Benefícios edílicos: propõe-se ganho de m<sup>2</sup>.
- Benefícios fiscais para o empreendedor: Isenção/desconto de ISS<sup>66</sup> na obra e Isenção/desconto de IPTU<sup>67</sup> durante a obra,

---

<sup>66</sup> Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (sigla: ISS ou ISQN).

<sup>67</sup> Imposto sobre a Propriedade Predial e Urbana.

- Benefícios fiscais para o usuário: Isenção/desconto no ITBI<sup>68</sup> e Desconto de IPTU do prédio.

Segundo Sergio Dias, secretário de urbanismo do Rio de Janeiro, será qualificado o projeto que aplicar, no mínimo, 70% dos pontos nas ações de sustentabilidade propostas. Com metodologia prescritiva, o decreto envolve diversas ações relativas a Gestão da Água, Eficiência Energética, Desempenho Térmico e Projeto, totalizando 28 medidas, valendo entre 1 a 20 pontos (SINDUSCON-RJ, 2011). Sergio Dias (SINDUSCON-RJ, 2011<sup>69</sup>) destaca ainda que o fato de ser um decreto de lei (e não uma lei) lhe confere flexibilidade para adaptação dos critérios e indicadores estabelecidos, caso sejam necessárias ao longo da sua aplicação.

Apesar de ainda estar em desenvolvimento, cabe ressaltá-lo neste trabalho, pois configura-se como a primeira iniciativa da municipalidade para concessão de benefícios fiscais para empreendimentos com conceitos sustentáveis. Conforme destacado anteriormente<sup>70</sup>, a intervenção do poder público através da legislação pode ser uma solução satisfatória entre as pressões e demandas da sociedade e as diversas iniciativas individuais/particulares que estão se proliferando. Esta iniciativa também atrai a tarefa educativa e de disseminação dos conceitos sustentáveis para o poder público, que deve estimular e disseminar a educação ambiental com vistas ao benefício comum.

#### 2.4. CERTIFICAÇÕES PARA QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES

Conforme visto anteriormente no Capítulo 2, a rotulagem e a certificação ambiental surgiram para rotular e certificar o desempenho ou a qualidade ambiental de produtos. No entanto, apesar de possuírem características em comum, o conceito de certificação ambiental é diferente do conceito de rotulagem ambiental, devido ao fato de ser mais abrangente que este último.

Desta forma, pode-se dizer que uma edificação não poderia ter seu desempenho ou sua qualidade ambiental atestada por um programa de rotulagem, sendo necessário um programa de *certificação*, visto que o edifício trata-se de um “produto” complexo e cheio de peculiaridades ao longo do seu ciclo de vida. Por isso, é necessária uma abordagem mais

---

<sup>68</sup> Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis.

<sup>69</sup> Informação verbal durante a palestra SINDUSCON-RJ, 2011.

<sup>70</sup> Ver Capítulo 2, “2.2.3 - *Confiabilidade da Rotulagem e certificação ambiental*”

abrangente, que é fornecida por programas ou processos de certificação ambiental, que serão discutidos a seguir.

#### 2.4.1. CERTIFICAÇÃO PARA EDIFICAÇÕES NO MUNDO

Atualmente praticamente cada país europeu – além de Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão – possui um sistema de avaliação e classificação de desempenho ambiental de edifícios, conforme propõe a tabela abaixo. Desta forma, o fato de o Brasil contar com um processo de certificação próprio<sup>71</sup>, o insere numa rede mundial de países que possuem estes certificados.

**Tabela I-5- Principais sistemas de avaliação ambiental de edifícios. Fonte: Diversas.**

País	Sistema	Comentários
Reino Unido	BREEAM (BRE Environmental Assessment Method)	Será descrito a seguir.
	PROBE (Post-occupancy Review of Building Engineering)	Projeto de pesquisa para melhorar a retro-alimentação sobre desempenho de edifícios, através de avaliações pós-ocupação (com base em entrevistas técnicas e com os usuários) e de método publicado de avaliação e relato de energia (COHEN et al., 2001, apud SILVA, 2003, p.35).
Estados Unidos	LEED™ (Leadership in Energy and Environmental Design)	Inspirado no BREEAM. Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> . O sistema é atualizado regularmente (a cada 3-5 anos) e versões para outras tipologias estão em estágio piloto. Na versão para edifícios existentes, a linguagem ou as normas de referência foram modificados para refletir a etapa de operação do edifício (USGBC, 2001).
	MSDG (Minnesota Sustainable Design Guide)	Sistema com base em critérios (emprego de estratégias de projeto ambientalmente responsável). Ferramenta de auxílio ao projeto (CARMODY et al., 2000 apud SILVA, 2003, p.35).
Internacional	GBC (Green Building Challenge)	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> hierárquicos. Ponderação ajustável ao contexto de avaliação (COLE;LARSSON, 2000 apud SILVA, 2003, p.35).
Hong Kong	HK-BEAM (Hong Kong Building Environmental Assessment Method)	Adaptação do BREEAM 93 para Hong Kong, em versões para edifícios de escritórios novos (CET, 1999a) ou em uso (CET, 1999b) e residenciais (CET, 1999c). Não faz ponderação entre categorias. (apud SILVA, 2003, p.35)

<sup>71</sup> No caso do processo AQUA®, que seria este processo brasileiro, cabe destacar que é um selo **adaptado** de outro, francês e não desenvolvido originalmente no Brasil; conforme veremos mais adiante.

País	Sistema	Comentários
Alemanha	EPIQR	Avaliação de edifícios existentes para fins de melhoria ou reparo (LÜTZKENDORF, 2002 apud SILVA, 2003, p.35)
Suécia	EcoEffect	Método de ACV para calcular e avaliar cargas ambientais causadas por um edifício ao longo de uma vida útil assumida. (GLAUMANN, 1999 apud SILVA, 2003, p.35)
	Environmental Status of Buildings	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> , modificado segundo as necessidades dos membros. Sem uso da ACV ou ponderação entre categorias (SILVA, 2003, p.35)
Dinamarca	BEAT 2002	Método de ACV, desenvolvido pelo SBI3, que trata os efeitos ambientais da perspectiva do uso de energia e materiais. (GLAUMANN; VON PLATEN, 2002 apud SILVA, 2003, p.35)
Noruega	EcoProfile	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> hierárquicos, influenciado pelo BREEAM. Possui duas versões: edifícios comerciais e residenciais (PETTERSEN, 2002; GLAUMANN; VON PLATEN, 2002 apud SILVA, 2003, p.35)
Finlândia	PromisE (Environmental Classification System for Buildings)	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> , com ponderação fixa para quatro categorias: saúde humana (25%), recursos naturais (15%), consequências ecológicas (40%) e gestão de risco (20%) (AHO, 2002; HUOVILA et al., 2002 apud SILVA, 2003, p.35).
Canadá	BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria)	Inspirado no BREEAM e dedicado a edifícios comerciais novos ou existentes. O sistema é <i>orientado a incentivos</i> , e distingue critérios de projeto e de gestão separados para o edifício-base e para as formas de ocupação que ele abriga (COLE;ROUSSEAU;THEAKER, 1993 apud SILVA, 2003, p.35)
	BREEAM Canadá	Adaptação do BREEAM (SKOPEK, 2002 apud SILVA, 2003, p.35)
Áustria	Comprehensive Renovation	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> , para residências para estimular renovações abrangentes em vez de parciais (GEISSLER, 2002 apud SILVA, 2003, p.35)
França	ESCALE	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> . Pondera apenas os itens nos níveis inferiores. O resultado é um perfil de desempenho global, detalhado por sub-perfis (CHATAGNON et al., 1998 apud SILVA, 2003, p.35)
	HQE (Haute Qualité Environnementale)	Será descrito a seguir.
Japão	CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> . Composto por várias ferramentas para diferentes estágios do ciclo de vida. Inspirada na GBTool, a ferramenta de projeto trabalha com um <i>índice de eficiência ambiental</i> do edifício (BEE), e aplica ponderação fixa e em todos os níveis (JSBC, 2002 apud SILVA, 2003, p.35).

País	Sistema	Comentários
	BEAT (Building Environmental assessment Tool)	Ferramenta ACV publicada pelo BRI (Building Research Institute), em 1991. (SILVA, 2003, p.35)
Austrália	NABERS (National Australian Building Environment Rating Scheme)	Sistema com base em critérios e <i>benchmarks</i> . Para edifícios novos e existentes. Atribui uma classificação única, a partir de critérios diferentes para proprietários e usuários. Em estágio-piloto. Os níveis de classificação são revisados anualmente (VALE et al., 2001 apud SILVA, 2003, p.35)
Brasil	AQUA® (Alta Qualidade Ambiental)	Será descrito na Parte II, mais adiante.

Existem ainda outros programas de certificação ambiental para edifícios utilizados no mundo, a saber:

- ECOQUANTUM – Holanda
- EKOPROFILE – Noruega
- GREEN STAR – Austrália
- HKBEAM – Hong Kong
- ITACA – Itália
- LIDERA – Portugal
- TERI-GRIHA – Índia
- ECO EFFECT – Suécia
- EEWH – Taiwan
- GBCS – Coreia do Sul
- DGNB – Alemanha
- PROMISSE – Finlândia
- SBAT – África do Sul
- VERDE – Espanha

De acordo com Silva, não há uma classificação formal para os certificados, mas estes podem ser identificados em dois grupos distintos:

(...) embora não exista uma classificação formal nesse sentido, os processos para avaliação ambiental de edifícios disponíveis podem ser claramente separados em duas categorias: de um lado, estão os processos que promovem a construção sustentável através de mecanismos de avaliação orientados para o mercado, como o BREEAM, o LEED, o HK-BEAM, o CSTB ESCALE e o CASBEE e, por outro lado, estão os métodos orientados para pesquisa, como o BEPAC, o GBC e o HQE. (SILVA, 2003, p.37)

Como os processos Leed™ e AQUA®, tiveram suas origens nos processos BREEAM e HQE, respectivamente, estes últimos serão sucintamente descritos abaixo.

#### 2.4.1.1. BREEAM

O *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM) é um processo de certificação para qualidade ambiental de edifícios inglês, possui enfoque na avaliação de sistemas e serviu de base para a criação do processo estadunidense Leed®, utilizado no Brasil. Foi criado por pesquisadores do *Building Research Establishment* (BRE) e do setor privado, no Reino Unido, sendo o processo de certificação ambiental de edifícios mais antigo (lançado em 1990) e mais utilizado na Europa visando à especificação e mensuração de desempenho. (BREEAM).

Segundo Zambrano (2004), a avaliação envolve as três áreas principais relacionadas à questão ambiental: aspectos globais e uso de recursos, aspectos locais e aspectos relacionados ao ambiente interior. Segundo Silva (2003), os critérios são ponderados para a obtenção de um índice de desempenho ambiental (EPI), que habilita à certificação em classes de desempenho, permitindo a comparação relativa entre os edifícios avaliados pelo sistema.

#### 2.4.1.2. HQE

O *Haute Qualité Environnementale* (HQE) é um processo de certificação para qualidade ambiental de edifícios francês, possui enfoque na avaliação de desempenho e sistema de gestão e serviu de base para a criação do processo AQUA®, utilizado no Brasil.

Segundo a Fundação Vanzolini foi criado em 1990<sup>72</sup> através da *Association pour la Haute Qualité Environnementale*<sup>73</sup>, (formalizado em 2005) e emitida pelo *Certivéa*, uma subsidiária do *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*<sup>74</sup> (CSTB), que abrange três fases no processo de construção de uma edificação: planejamento, concepção e execução. (HQE)

---

<sup>72</sup> Fundação Vanzolini online: <http://www.vanzolini.org.br>.

<sup>73</sup> Livre tradução: Associação HQE para Alta Qualidade Ambiental. Criada em 1996, na França, é uma instituição para intercâmbio e diálogo para todos os *stakeholders* envolvidos em construção e tem como objetivo promover a melhoria da qualidade ambiental dos edifícios, a gestão ambiental da construção ou adaptação dos imóveis existentes

<sup>74</sup> Livre tradução: Centro Científico e Tecnológico da Construção.

Os critérios são descritos através do detalhamento de 14 “alvos” ou objetivos para obtenção de alta qualidade ambiental, apoiando-se sobre os três pilares do desenvolvimento sustentável: ambiental, social e econômico<sup>75</sup>.

#### 2.4.2. CERTIFICAÇÃO PARA EDIFICAÇÕES NO BRASIL

O estudo das certificações para qualidade ambiental de edificações faz parte da discussão principal proposta neste trabalho. Na Parte II a seguir, serão descritos (não de forma aprofundada) os principais processos de certificação que estão sendo utilizados no mercado brasileiro de construção civil e arquitetura, para balizar as reflexões propostas na Parte III.

Os programas de rotulagem ambiental (PROCEL-Edifica e Selo Caixa Azul) e instrumentos normativos (NBR 15.575 e QUALIVERDE) descritos anteriormente, apesar da sua importância para as reflexões propostas, não possuem caráter de certificado por não serem tão abrangentes quanto um e por isso não cabem serem detalhados na Parte II, a seguir<sup>76</sup>.

No entanto, nota-se que outros certificados, além dos que serão detalhados a seguir, estão sendo introduzidos no mercado brasileiro, como reflexo de ações do governo aliadas ao crescimento da economia brasileira e do mercado da construção civil. Destaca-se como um dos reflexos deste crescimento a previsão da realização dos Jogos Olímpicos e da Copa do Mundo, no Rio de Janeiro e em todo Brasil, respectivamente.

É o caso do BREEAM, que recentemente se inseriu no mercado brasileiro de certificações ambientais de edifícios. Já com um processo de certificação em andamento, o primeiro empreendimento a ser certificado BREEAM na América Latina se localizará na cidade de Petrópolis/RJ.

---

<sup>75</sup> O processo AQUA também se utiliza desta mesma metodologia, conforme será descrito mais adiante.

<sup>76</sup> Que tratará dos certificados para qualidade ambiental de edifícios atualmente em uso no Brasil.



**Figura I-19 – Primeiro empreendimento a receber certificação BREEAM no Brasil e América Latina. Condomínio Movimento Terras, previsão: junho/2011. Fonte: CAPELLO, 2011, p.21.**

Segundo Viviane Cunha (apud PLANETA SUSTENTAVEL), consultora deste processo de certificação, “o projeto vai colaborar para a tropicalização<sup>77</sup> do selo, que poderá ter adaptações regionais”, confirmando já estarem atentos às necessidades locais brasileiras.

A entrada do BREEAM neste mercado corrobora o interesse de outros certificados de diferentes países na consolidação no mercado brasileiro. Porém, como não existem casos ou informações disponíveis, bem como experiências suficientes quando da aplicação deste certificado *no Brasil*, estudaremos, neste trabalho, somente os processos de certificação *Leed™* e *AQUA®78*, na Parte II, a seguir.

---

<sup>77</sup> Tropicalização é um termo que não se refere a “trópico”, como pode dar a entender, mas sim ao processo de adaptação de qualquer produto ao mercado local, incluindo aí edifícios. Será mantido ao longo deste trabalho por tratar-se de termo usual no mercado, entre os consultores entrevistados e fontes citadas.

<sup>78</sup> A palavra “processo” serve aqui conferir um caráter mais abrangente e para diferenciar da palavra “metodologia” que entendemos ser **uma das características** destes processos, que serão detalhados individualmente mais adiante.

## 2.5. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi possível traçar um paradigma dos instrumentos que foram propostos para solucionar os problemas ambientais mencionados no Capítulo 1, no âmbito da arquitetura e construção civil, ficando claro que estes instrumentos tiveram suas origens na evolução dos processos de qualidade para produtos e na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), cujos históricos foram descritos sucintamente.

Tomando como base a evolução e os desmembramentos da Agenda 21 em diversas Agendas com propostas específicas (Agenda 21 Local, Agenda 21 para Construção Civil e Agenda 21 para Construção Civil nos países em desenvolvimento), fica evidente a necessidade cada vez maior de um recorte baseado em problemas locais e específicos para propor soluções globais.

Seguiu-se para o estudo da rotulagem ambiental e certificação ambiental, procurando definir as diferenças entre estes dois últimos. Verificou-se que os principais dilemas acerca da rotulagem e certificação ambiental são relativos à proliferação descontrolada destes instrumentos, onde o que vigora é a lógica do liberalismo e da auto-regulação. Questões relativas à responsabilidade sobre a conscientização do consumidor, à confiabilidade das informações disponibilizadas, à banalização da questão ambiental e sobre os aspectos mercadológicos dos rótulos e certificados ambientais foram levantadas, pois são importantes para a discussão proposta neste trabalho.

Verificou-se que os instrumentos apresentados como preposições e soluções devem considerar o contexto local de forma mais abrangente possível, seguindo este mesmo caminho delimitado pelas Agendas 21. Além disso, como preconizam também os princípios da ISO sobre rotulagem e certificação ambiental, devem ter participação da sociedade como parte interessada e devem ser precisos, verificáveis, relevantes e confiáveis.

No âmbito do Brasil, foi levantada uma breve descrição de alguns dos instrumentos existentes de diferentes origens, que possuem importância estratégica por traduzirem estímulos à consolidação dos conceitos de sustentabilidade na sociedade e por representarem iniciativas importantes para solucionar as questões levantadas sobre a rotulagem e certificação ambiental.

**Nos próximos capítulos**, na parte II, serão estudadas as certificações para qualidade ambiental de *edificações* utilizadas no Brasil, AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup>, delimitando o enfoque em direção às discussões principais do trabalho e procurando finalmente balizar as discussões propostas nas entrevistas com os consultores que se utilizam destes certificados.

## PARTE II. ESTUDO DOS CERTIFICADOS NO BRASIL

### Capítulo 3. PROCESSO AQUA

#### 3.1. HISTÓRICO

O Processo Alta Qualidade Ambiental (AQUA<sup>®</sup>) foi lançado em abril de 2008 e é a adaptação para o Brasil, feita pela Fundação Vanzolini<sup>79</sup>, da *Démarche HQE - Haute Qualité Environnementale*<sup>80</sup> (HQE), da França.

O *Démarche HQE - Haute Qualité Environnementale* (ou simplesmente HQE), órgão francês de renome mundial na área de pesquisas na construção civil, foi criado em 1996 pelo *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*<sup>81</sup> (CSTB). A Fundação Vanzolini escolheu o HQE como referência devido às relações da Escola Politécnica da USP (Poli-USP) com o desenvolvimento de bairros sustentáveis em Paris, através de um trabalho de pós-graduação então em andamento em 1996. Durante esta interação, os pesquisadores e professores da Poli-USP conheceram o referencial francês e visualizaram uma possibilidade de adaptação para o Brasil. (VANZOLINI). Segundo Manuel Martins (entrevista: informação verbal), destaca-se que o fato de a metodologia HQE ter como premissa a avaliação de

---

<sup>79</sup> Em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). A Fundação Carlos Alberto Vanzolini (Fundação Vanzolini) é uma instituição privada, criada, mantida e gerida pelos professores do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PORTAL VANZOLINI). É membro fundador e vice-presidente da *Sustainable Building Alliance* (ou *SB Alliance*).

<sup>80</sup> Livre tradução: Alta Qualidade Ambiental.

<sup>81</sup> Livre tradução: Centro Científico e Técnico da Construção.

desempenho foi determinante para a escolha do certificado francês como certificado a ser adaptado.

A avaliação de desempenho, ao contrário da avaliação por presença ou não de determinados itens ou objetivos a serem cumpridos, possibilita a adaptação dessa metodologia a qualquer região. Os critérios de avaliação levaram em conta o desempenho, o que de imediato já permitia a adoção de soluções locais. [...] Essa característica facilitou o processo de adaptação. (Manuel Martins em entrevista a CORBIOLI, 2009)

Desta forma, o processo AQUA<sup>®</sup> pode ser considerado como o primeiro certificado para qualidade ambiental de edifícios que propõe critérios adaptados para a realidade ambiental brasileira, inserindo o Brasil numa rede mundial de países com suas próprias certificações, com forte predominância europeia, conforme visto anteriormente<sup>82</sup>.

### 3.2. AVALIAÇÃO

O processo AQUA<sup>®</sup>, assim como o processo HQE, estrutura-se em dois instrumentos complementares que permitem avaliar o desempenho ambiental de edificações:

- Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), para avaliar o sistema de gestão ambiental implementado pelo empreendedor;
- Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), critérios de desempenho nas categorias.

#### 3.2.1. SISTEMA DE GESTÃO DO EMPREENDIMENTO

O Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) permite definir qual o perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) visado para o empreendimento a ser certificado e organizá-lo para atingir essa QAE pré-determinada, além de permitir controlar o processo em todas as fases estipuladas. O empreendedor tem um importante papel neste processo, pois é ele que define este perfil.

É imprescindível o comprometimento do empreendedor, que deve inclusive formalizá-lo através de um documento entre seus *stakeholders*<sup>83</sup>, com os quais o empreendedor deve definir um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício, um planejamento do empreendimento, responsabilidades e autoridades e competências. Sem esse comprometimento e clareza entre os envolvidos, não é possível atingir a QAE ou a certificação. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2007, p.23)

---

<sup>82</sup> Ver 0, “2.4.1 - Certificação para edificações no mundo”

<sup>83</sup> *Stakeholder* significa “parte interessada ou interveniente”. É um termo usado em administração que refere-se a qualquer pessoa ou entidade que afeta ou é afetada pelas atividades de uma empresa. (INFOESCOLA)

### 3.2.2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA EDIFICAÇÃO

A avaliação da Qualidade Ambiental da Edificação (QAE) pode ser definida como sendo:

[...] o processo que permite verificar, em diferentes fases do empreendimento, que o perfil ambiental visado é atingido. Para isso, convém confrontar as características do empreendimento com as exigências de QAE aplicáveis ao perfil visado. Esta avaliação deve ser feita pelos agentes do empreendimento, sob a responsabilidade do empreendedor [...].  
(FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2008, p.14)

Com o perfil de Qualidade Ambiental da Edificação pré-determinado através do Sistema de Gestão do Empreendimento, o empreendedor precisa então atender um total de quatorze categorias com critérios de desempenho nas três fases de um empreendimento, que também são os nomes das fases da certificação, a saber:

- Fase Programa (a idealização da construção);
- Fase Concepção (a elaboração do projeto completo),
- Fase Realização (Obra);
- Fase Operação (Uso);

#### 3.2.2.1. Fase Programa (Planejamento)

A primeira é a fase Programa, onde é estabelecido o programa de necessidades, o perfil de sustentabilidade com os níveis de desempenho que o edifício pronto deverá apresentar e o sistema de gestão do empreendimento, para viabilizar o controle total do projeto a fim de garantir que esses objetivos sejam alcançados. O empreendedor fará a auto-avaliação da consistência desses aspectos, levando em consideração a coerência e a viabilidade dos objetivos propostos.

Esse perfil será submetido à Fundação Vanzolini e, se atender aos critérios, o empreendimento receberá o certificado da primeira fase e passará à etapa seguinte, que é a Concepção. Segundo a Fundação Vanzolini, é indispensável que o empreendedor se comprometa com esse desempenho, adotando um sistema de gestão que permita atingi-lo e alocando os recursos necessários para tal.

O passo seguinte requer do empreendedor e seus agentes avaliarem a coerência do desempenho planejado e submeterem essa avaliação à auditoria da Fundação Vanzolini. Esta constata o atendimento do referencial técnico correspondente e emite o certificado da Fase Programa. Com isso o empreendedor já pode usar o certificado e a marca no lançamento do empreendimento.

#### 3.2.2.2. Fase Concepção (Projeto)

A fase seguinte é a do desenvolvimento da concepção, o projeto do empreendimento, para que a construção atinja os níveis de desempenho programados. O empreendedor, por meio de seus agentes, avalia o desempenho especificado no projeto nas 14 categorias de desempenho, agora de modo mais objetivo. É quando a Fundação Vanzolini audita essa avaliação e, se constatar o atendimento ao referencial técnico correspondente, emite o certificado da Fase concepção.

#### 3.2.2.3. Fase Realização (Obra)

A terceira fase é a “realização” do empreendimento, que abrange a obra feita em acordo com o sistema de gestão e com os projetos, para concretizar o perfil proposto. Uma nova auto-avaliação será feita no final da construção, que depois passará pela última auditoria para verificar se o projeto implantado resulta no perfil desejado. A Fundação Vanzolini então concede o certificado da fase Realização ao constatar o atendimento aos critérios do referencial técnico correspondente.

#### 3.2.2.4. Fase Uso

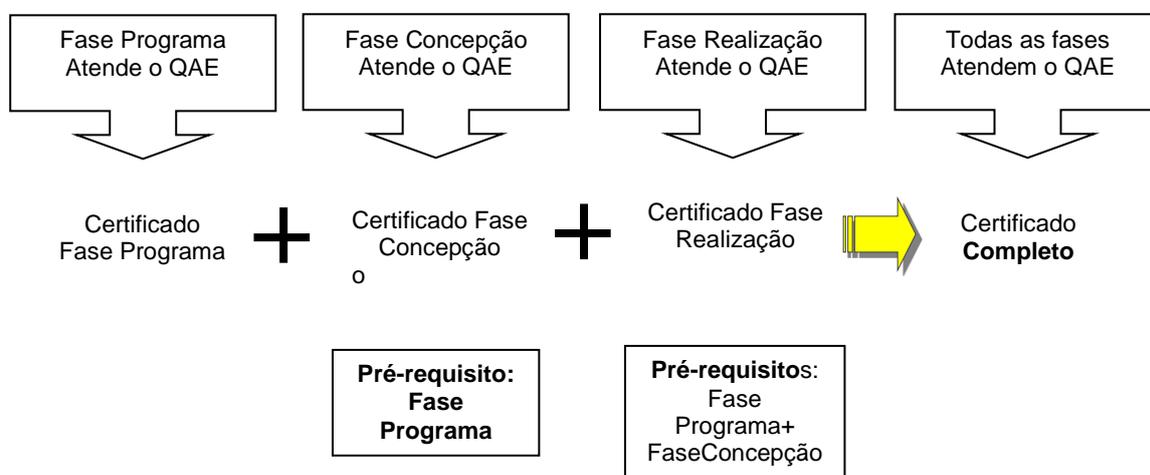
A fase Uso ainda está sendo adaptada do referencial francês pela Fundação Vanzolini, até porque ainda não existem casos suficientes para análise no Brasil. A fase uso é importante, uma vez que podem existir fatores que podem de alguma forma alterar o desempenho certificado da edificação durante o uso e deverá ser renovada periodicamente.

Ainda estamos terminando de elaborá-la e não foi definido o prazo para renovação, mas acredito que serão auditorias anuais. Isso porque aquele sistema de gestão que se estabeleceu para garantir o atendimento desde o programa até a entrega da obra não é igual ao de gestão do uso. Uma coisa é projetar e construir, outra é usar. (Manuel Martins em entrevista a CORBIOLI, 2009)

Os agentes que desenvolvem o programa, o projeto e constroem podem não ser necessariamente os mesmos que controlam a operação do edifício. Por isso, é necessário que o gestor do edifício estabeleça um sistema de gestão e de controle do uso, e nisso estarão incluídas boas práticas ambientais. Quem vai operar terá que garantir que serão mantidos os desempenhos dos sistemas nos níveis previstos. Isso será feito por meio de medições, registros, relatórios de desempenho. Além da avaliação documental, o operador mostrará também os sistemas em funcionamento.

### 3.2.3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Ao final de cada uma dessas fases, sendo atendidos os desempenhos necessários, pode ser aferida uma certificação e o empreendedor já pode contar com o certificado para seu empreendimento. A certificação em cada fase é seqüencial mas não dependente entre si, de modo que o empreendedor pode receber a certificação somente para uma delas ou todas, dependendo do que estiver pré-definido no seu perfil de QAE, não sendo necessária que a construção esteja concluída, conforme quadro abaixo. Segundo a Fundação Vanzolini (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009), a importância da seqüência na certificação é valorizar cada fase da concepção de uma edificação, desde a idéia e projeto até a construção e uso.



**Figura II-1 - Evolução das fases de certificação do processo AQUA®. Fonte: a autora.**

Em cada fase, a QAE do empreendimento estrutura-se em quatorze categorias (conjuntos de preocupações e critérios), que se dividem em quatro “famílias”, da seguinte forma:

- Eco-Construção:
  - Categoria nº 1: Relação do edifício com seu entorno
  - Categoria nº 2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos
  - Categoria nº 3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental
- Gestão
  - Categoria nº 4: Gestão da energia
  - Categoria nº 5: Gestão da água
  - Categoria nº 6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício
  - Categoria nº 7: Manutenção – Permanência do desempenho ambiental
- Conforto
  - Categoria nº 8: Conforto higrotérmico

- Categoria nº 9: Conforto acústico
- Categoria nº 10: Conforto visual
- Categoria nº 11: Conforto olfativo
- Saúde
  - Categoria nº 12: Qualidade sanitária dos ambientes
  - Categoria nº 13: Qualidade sanitária do ar
  - Categoria nº 14: Qualidade sanitária da água

Todas as categorias interagem entre si e, por isso, deve ser feita uma análise das interações entre as categorias e as escolhas que delas derivam. De acordo com VANZOLINI (2009) deve-se procurar uma coerência global do projeto, que se dá da seguinte forma:

Independentemente do respeito às exigências especificadas para cada categoria de Qualidade Ambiental da Edificação, o empreendedor e seus parceiros deverão assegurar a coerência e a qualidade globais do empreendimento, por meio de um processo interativo e integrado. Em termos de programa, de concepção e de gestão, um empreendimento de alta qualidade ambiental deve ser analisado globalmente e cada fase deve ser coerente com a anterior assim como com os objetivos iniciais. (VANZOLINI, 2008, p.18).

Os critérios e parâmetros exigidos nas categorias variam de acordo com o tipo de referencial, que é definido de acordo com o uso da edificação (Escritório, Hospital, Escolares, Estádios de futebol, etc), conforme será visto mais adiante.

Cada uma dessas categorias possui subcategorias e cada subcategoria possui preocupações. A classificação do desempenho das preocupações se dá por “Atende” ou “Não Atende” (NA) e alguns critérios podem ser considerados como “Não aplicáveis”<sup>84</sup>, com uma regra de combinações de níveis de desempenho que culminam no resultado do nível de desempenho da subcategoria. A classificação do desempenho das subcategorias, por sua vez, se dá por Bom (B), Superior (S) ou Excelente (E) e também possui uma regra de combinação de níveis de desempenho, que resultam no nível de desempenho final da categoria, que também é classificada como B, S ou E. Desta forma, temos:

Preocupações + Subcategorias + Categorias = Certificação

Na tabela abaixo, é possível visualizar um exemplo desse sistema de combinações:

---

<sup>84</sup> Neste caso, segundo a Fundação Vanzolini (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2007, p.16) deve-se evidenciar a razão ou, quando não for possível, justificá-la pelas especificidades do empreendimento. Quando não for possível, a preocupação é ignorada e conduz-se a avaliação como se ela não existisse.

**Tabela II-1 - Combinações possíveis para as preocupações e subcategorias da “Categoria 1 - Relação do edifício com seu entorno”, do Referencial de Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios Escolares. Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2007.**

1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO		B	S	E		
<b>CATEGORIA</b>	<b>1.1. Implantação do empreendimento no terreno para um desenvolvimento urbano sustentável</b>	<b>E</b>				
		<b>S</b>			*	
		<b>B</b>				
	<b>PREOCUPAÇÕES</b>	1.1.1. Assegurar a coerência entre a implantação do empreendimento no terreno e a política da comunidade em termos de arranjo e de desenvolvimento sustentável territorial	Todas atendidas ↑			
		1.1.2. Gerenciar os meios de transporte e favorecer os menos poluentes	3 atendidas de 4 ↑			
		1.1.3. Preservar o ecossistema e a biodiversidade	2 atendidas de 4 ↑			
		1.1.4. Prevenir o risco de inundação nas áreas suscetíveis e limitar a propagação de poluentes				
	<b>1.2. Qualidade dos espaços exteriores para os usuários</b>	<b>B</b>				
		<b>S</b>		*		
		<b>E</b>			*	
	<b>1.3. Impactos dos espaços exteriores para os usuários</b>	<b>B</b>			*	
		<b>S</b>				
<b>E</b>						

\* Escolher esta combinação de agregação no caso no qual o empreendimento não apresenta qualquer vizinho próximo.

Examinando a tabela acima e considerando o seguinte cenário:

- Foram atingidos todos os critérios na preocupação 1.1., culminando no nível “E” (Excelente) da subcategoria.
- O desempenho das preocupações das outras subcategorias 1.2. e 1.3.<sup>85</sup> culminar em “B” e “S”, respectivamente;

Atingiu-se, então, os desempenhos destacados em amarelo na tabela (1.1.=E, 1.2.=B e 1.3.=S). A partir deste resultado nas subcategorias e de acordo com a combinação do referencial (neste caso, considerando que há vizinhança próxima, condição específica para esta categoria), alcança-se o desempenho final “B”, nesta categoria 1.

Nota-se que o processo AQUA<sup>®</sup> possui uma hierarquia de avaliação complexa, que, em contrapartida permite uma abordagem flexível, possibilitando escolher entre os desempenhos a atender, de acordo com o perfil de QAE previamente definido. Destaca-se

<sup>85</sup> Não se apresenta na tabela abaixo, para não nos estendermos muito neste assunto, neste item. Todas as preocupações, subcategorias e categorias (e suas combinações) para o referencial de Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios Escolares estão descritas no Anexo C.

que, por não ser possível para o empreendedor mudar seu perfil de QAE pré-definido ao longo do processo de certificação, **essa escolha do desempenho a alcançar não está ligada às dificuldades encontradas para alcançá-lo, mas sim a este perfil de QAE pré-definido**, o que configura-se como uma característica muito positiva para o atendimento a uma qualidade ambiental desejada. O perfil definido pelo empreendedor, ainda, define em quantas categorias o empreendedor deve atingir o nível Bom, Superior e Excelente, de acordo com suas necessidades e metas, desde que não sejam inferiores que o perfil mínimo exigido pelo referencial, conforme Figura II-2, abaixo.

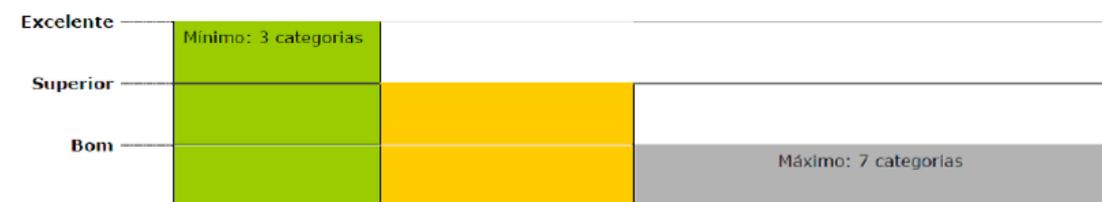


Figura II-2 - Perfis mínimos para obtenção do certificado, de acordo com as categorias do HQE.  
Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2008, p.12.

#### 3.2.4. VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

A avaliação e certificação de atendimento a estes critérios de desempenho são feitos através de submissão de documentos à Fundação Vanzolini e auditorias presenciais. Alguns elementos são analisados numericamente, como o percentual de redução no consumo de energia ou qual a transmitância térmica. Mas há outros elementos em que a análise é feita por demonstração, através de relatórios, simulações, estudos e/ou justificativas que devem ser apresentados ao auditor. Nota-se que não existem indicadores de referência, o que facilita a sua adaptabilidade ao contexto local.

Por exemplo, o potencial para redução do consumo de água. O projeto já reduziu a vazão, emprega sistemas economizadores e água da chuva para algumas finalidades. Se não houver mais nada a fazer, fica estabelecido o consumo de água potável e se isso estiver justificado e explicado, a certificação levará em conta esses cálculos e justificativas. (Manuel Martins em entrevista a CORBIOLI, 2009)

Conforme visto anteriormente, a certificação se dá em fases: o certificado da fase Programa é válido até sair o certificado da fase Concepção, que é válido até o certificado da fase Realização, na entrega da obra. O certificado final vale por um ano e a certificação não se renova automaticamente. No certificado fica especificado a fase avaliada com a respectiva data em que o certificado foi concedido. Se ela ainda não foi avaliada, consta “não avaliada”, conforme modelo abaixo.



Figura II-3 - Exemplo do certificado AQUA<sup>®</sup>. Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009.

### 3.3. DIFERENTES TIPOS DE EDIFICAÇÃO

Atualmente, estão em uso os seguintes Referenciais Técnicos do processo AQUA<sup>®</sup> para diferentes tipos de edificações, a saber:

Tabela II-2 - Referenciais do processo AQUA<sup>®</sup> em uso, ano e versão. Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2009

Referencial Técnico	Ano de criação	Versão
▪ Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios escolares	2007	Versão 1
▪ Edifícios Habitacionais: Habitação coletiva e conjuntos habitacionais	2010	Versão 1
▪ Hotéis: Hospedagem e services	2008	Versão 1*
▪ Indústria e Logística (em desenvolvimento)	2011	Versão 0*
▪ Arenas e Complexos Esportivos Multitudo	2010	Versão 0
▪ Hospitais (em desenvolvimento)	2011	Versão 0*
▪ Bairros (em desenvolvimento)	2011	Versão 0*

\* Estão em desenvolvimento e serão publicados a partir de maio/abril de 2011. As primeiras versões dos novos referenciais “Indústria e Logística” e “Hospitais” e “Bairros”, serão lançados pela Fundação Vanzolini como “versão 1” e não mais como “versão 0”, já que já existem na “versão 0” (porém em desenvolvimento e revisão), ainda não publicados. Neste trabalho, optou-se por manter “versão 0”, para possibilitar uma coerência e comparação cronológica com os demais - já existentes - aqui citados.

Fonte: Informação verbal de Clarice Degani, consultora técnica da Fundação Vanzolini em entrevista realizada em 01/04/2011.

Conforme mencionado, os parâmetros e indicadores do processo AQUA<sup>®</sup> são diferentes entre os diversos tipos de referenciais, *principalmente* nas categorias de:

- Conforto (categorias 8 a 11),
- Qualidade sanitária do ar (envolve categorias 8 a 11 e categoria 13)
- Qualidade sanitária dos ambientes (categoria 12) - em função dos diferentes tipos de ambientes e seus usos.

Nota-se que existe essa diferença entre os referenciais, pois em um hotel ou em um escritório as condições ideais de conforto não são as mesmas de uma residência, por exemplo.

Em contrapartida, há muitos elementos que configuram uma preocupação comum, como limitar vazão de água ou adotar sistemas economizadores. Por exemplo, no Brasil (a não ser em regiões específicas), as casas e apartamentos usam menos ar condicionado que os escritórios e em termos de aquecimento, as necessidades podem ser semelhantes. Por outro lado, os parâmetros e indicadores para desempenho acústico em uma residência são mais exigentes que em um escritório e isso também vale para um quarto de hotel.

Percebe-se, portanto que, para ambientes semelhantes, com usos semelhantes nos diferentes tipos de edificações, os critérios de desempenho são os mesmos, bem como para requisitos relativos a disposições arquitetônicas e desempenho:

- Categoria nº1: Relação do edifício com o seu entorno
- Categoria nº2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos
- Categoria nº3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental
- Categoria nº6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício
- Categoria nº7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental
- Categoria nº14: Qualidade sanitária da água

Para este estudo está sendo utilizado o referencial de Edifícios do setor de serviços (Escritórios e Edifícios Escolares), versão 0 de 15 de julho de 2007. A escolha deste referencial se deu pelo fato de ser o primeiro referencial do processo AQUA<sup>®</sup> e também por ser o que mais possibilita uma análise comparativa com o referencial processo Leed<sup>®</sup> estudado, o Leed<sup>®</sup> NC (Novas Construções e grandes projetos de renovação)<sup>86</sup>.

---

<sup>86</sup> Este referencial aplica-se a empreendimentos em que o proprietário ou locatário detenha 51% ou mais da ocupação. Nesse caso, a certificação trata a construção como sede de empresa e avalia desempenho de

No Anexo C, detalharemos a Categoria 1 – Relação do edifício com seu entorno, do Referencial de Edifícios do Setor de Serviços (escritórios e edifícios escolares), para um melhor entendimento desta hierarquia e verificar que as regras de combinações podem se apresentar como complexas, ilustrando os critérios de combinações de níveis possíveis a alcançar (até subcategoria). A Categoria 1, que está inserida na família de Eco-Construção, possui 3 subcategorias e 13 preocupações (divididas entre as subcategorias).

### 3.4. CERTIFICAÇÕES AQUA EM ANDAMENTO NO BRASIL

Segundo PORTAL VANZOLINI, o processo AQUA<sup>®</sup> já conta com 25 processos iniciados, 20 certificados emitidos (fases de concepção, programa e operação) e 13 empreendimentos certificados, demonstrando seu crescimento no mercado brasileiro. Atualmente, quatorze empreendimentos comerciais brasileiros se submeteram ao processo AQUA<sup>®</sup>, sete já foram certificados em 2009, a maior parte ainda na fase de programação.

Até o momento, somente um empreendimento foi certificado em todas as fases (Leroy Merlin, Niterói/RJ). Muitos já foram certificados nas outras fases, conforme demonstra o quadro abaixo.

**Tabela II-3 - Empreendimentos não sigilosos com certificação AQUA<sup>®</sup> no Brasil. Fonte: Clarice Degani, informação por email.**

Referencial	Empreendimento	Tipologia	FASES		
			Programa	Concepção	Realização
Escritórios e escolas	ESCAS Ipê	Escola			
	Cidade Jardim JHSF	Escritório			
	Centro de Treinamento	Escola			
	Edifício escolar	Escola			
	Edifício escolar	Escola			
	Centro de educação	Escola	Elaboração		
	Sede corporativa	Escritório	Elaboração		
	Centro de estudos	Escola	Análise		
	Biblioteca	Escola	Análise		
Hotéis, eventos, spas	CE Nortel	Centro de eventos			
	Centro de Relaxamento	Spa			
	The Reef Club	Hotel	Em revisão		
	Sukyo Mahikari	Centro religioso e alojamento			

núcleo, fechamentos, móveis, luminárias e todos os demais itens internos - considera-se que o empreendedor tem controle sobre o edifício também na sua fase de uso.

Edifícios habitacionais	Edifício	Habitacional			
	Edifício	Habitacional			
	Edifício	Habitacional	Elaboração		
Comércio	Leroy Niterói	Loja varejo			
	Leroy Taguatinga	Loja varejo			
	Loja	Loja varejo	Elaboração		
	Loja	Loja varejo	Elaboração		
	Loja	Loja varejo	Elaboração		



Figura II-4 - Leroy Merlin – Niterói/RJ. Certificado através do processo AQUA<sup>®</sup> em todas as fases. Fonte: PORTAL VANZOLINI.



Figura II-5 - Cidade Jardim Corporate Center (imagem de divulgação). São Paulo. Previsão de final da construção: 2012. Fonte: HOCHTIEF do Brasil.

### 3.5. A ADAPTAÇÃO/TROPICALIZAÇÃO PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

Conforme visto no início deste capítulo, verificou-se que o Processo AQUA possui suas origens no processo HQE francês, tendo sido adaptado para o Brasil pela Fundação Vanzolini em conjunto com professores da Escola Politécnica da USP. A partir disso, pode-se dizer que o Processo AQUA configurou-se como uma “tropicalização” ou adaptação deste processo HQE francês para o contexto brasileiro, tendo como premissa tornar-se o primeiro processo de certificação brasileiro.

O procedimento adotado pela Fundação Vanzolini para efetuar estas adaptações foi abrangente tomando como base o conceito e a estrutura do certificado francês, adaptando alguns parâmetros e indicadores adotados pelo referencial francês que possuem seus equivalentes no Brasil. É o caso da inclusão de normas brasileiras ao invés de normas francesas e outros aspectos que não são prioridade na França, como como, por exemplo, da exigência por formalidade no processo construtivo aqui ou as restrições ao uso do radônio lá.

Aqueles parâmetros e indicadores cujos equivalentes não existem no contexto brasileiro, mantiveram-se assim como no processo francês, se entender que podem ser aplicáveis no Brasil ou que, caso contrário, podem representar uma oportunidade futura de melhorias, sendo mantidos muitas vezes como “lembretes” no certificado, conforme será destacado mais adiante.

### 3.6. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O processo AQUA<sup>®</sup> se propõe ser adaptado para o contexto brasileiro a partir do processo francês HQE<sup>®</sup>, estando em constante atualização. Verificou-se, especificamente a partir do estudo do referencial de Escritórios e edifícios Escolares, que é um processo complexo e abrangente, que envolve uma metodologia de desempenho, considerando diversas ponderações e regras possíveis para se atingir o perfil de desempenho desejado (e determinado no início do processo pelo empreendedor).

Dentre as suas principais características, destacam-se, em relação ao contexto brasileiro:

- **Presença** - Apesar de ter sido adaptado de um processo francês, trata-se de um processo brasileiro, possuindo flexibilidade de atualização e adaptação pelo órgão local (Fundação Vanzolini). Acrescenta-se a isso o fato de ter sido traduzido e de contar com auditorias presenciais por auditores brasileiros, o que confere uma identificação, tanto do auditado, quanto do consultor para eventuais esclarecimentos. Além disso, procurou incorporar normas e outros conhecimentos consolidados brasileiros.
- **Complexidade** – Neste processo, há uma complexidade conferida pela metodologia adotada, que, por um lado, confere ao processo uma abrangência interessante e, por outro, pode dificultar sua aplicação e aceitação pelo mercado.
- **Metodologia** – Possui uma série de características que, inerentemente lhe conferem facilidades para adaptação ao contexto local: (i) conta com critérios de desempenho, onde permite-se a comprovação do desempenho através de instrumentos diversos e que podem ser propostos pelo consultor/empreendedor; (ii) o próprio empreendedor indica um perfil a ser atendido, de acordo com suas necessidades; (iii) a exigência de um sistema de gestão permite um melhor controle do processo de certificação; (iv) a certificação em fases do empreendimento lhe confere uma abrangência de todo o empreendimento, da concepção ao uso.

**No próximo capítulo**, será estudado, da mesma forma, o outro processo de certificação ambiental de edificações do utilizado no Brasil, o processo Leed<sup>™</sup>.

## Capítulo 4. LEED

### 4.1. HISTÓRICO

*Leadership in Energy and Environmental Design*<sup>87</sup> (*Leed*<sup>TM</sup>) é um sistema estadunidense de classificação de qualidade ambiental de edificações, criado em 1993 e desenvolvido pelo *United States Green Building Council* (USGBC), filial americana do *World Green Building Council* (WorldGBC)<sup>88</sup> (WorldGBC, 2010). Como o próprio nome diz (*Leadership in Energy*), tem seu foco na eficiência energética da edificação, premissa que condiz com as maiores preocupações de países do hemisfério norte, onde foi desenvolvido.

O WorldGBC é uma Organização Não Governamental (ONG), que congrega diversos *Green Buildings Councils* (ou “Conselhos de Edifícios Verdes”, na tradução literal) em diversos países-membros no mundo. Foi criado em 1998 no estado da Califórnia/Estados Unidos, com a finalidade de “facilitar a transformação global da indústria da construção civil através da sustentabilidade”; já contando com oito países-membros: Austrália, Canadá, Japão, Espanha, Rússia, Emirados Árabes, Inglaterra e Estados Unidos (WorldGBC, 2010).

Atualmente, além do GBC americano, existem outros 19 países-membros com suas filiais GBC's; incluindo o Brasil, cujo GBC foi criado em março de 2007, com sede em São Paulo. Além destes, são mais 50 GBC's em desenvolvimento (WorldGBC, 2010), mostrando uma forte abrangência mundial desta instituição, conforme demonstra o mapa abaixo.

---

<sup>87</sup> Livre tradução: Projeto Líder em Energia e Ambiente.

<sup>88</sup> Para auxiliar na aplicação do selo *Leed*<sup>TM</sup>, o USGBC conta ainda com o *Green Building Council Institute* (GBCI), criado para administrar, receber e analisar as informações recebidas dos empreendimentos a serem certificados devido à grande demanda de certificações; auxiliando o USGBC na aplicação do selo *Leed*.



**Tabela II-4 - Tabela com os principais GBC's do mundo que utilizam o processo Leed<sup>®</sup>, adaptado ao contexto local de cada país ou não. (USGBC, 2011)**

Green Build Council (País)	Leed adaptado	Leed original
USA		x
Brasil		x
Canadá	x	
Argentina		x
Chile (previsto)		x
Colômbia		x
México		x
Italia	x	
Coréia do Sul		x
Índia	x	
Jordânia		x
Noruega		x
Polônia		x
România		x
Rússia		x
Espanha <sup>90</sup>		x
Suécia <sup>91</sup>	x	
Turquia <sup>92</sup>	x	
Emirados Árabes		x

Segundo Marcos Casado (entrevista: informação verbal), gerente técnico do GBC Brasil, para justificar esta escolha, foram criados no GBC Brasil, comitês técnicos (formados por professores, especialistas de diversas universidades, bem como de profissionais do setor, incluindo empresas e indústrias que fazem parte do GBC Brasil) e combinadas suas informações para chegar à conclusão que:

[...] as 69 recomendações [exigidas pelo Leed<sup>™</sup> estadunidense] seriam perfeitamente aplicáveis ao mercado brasileiro. Lógico, algumas com um pouco mais de dificuldade, de atender àqueles indicadores ou não; mas

<sup>90</sup> O GBC Espanha utiliza tanto o Leed original (americano), quando o “VERDE”, certificado espanhol. (Livro tradução de GBCe, 2011)

<sup>91</sup> Em processo de adaptação. O GBC Suécia escolheu quatro certificados para promover a construção sustentável na Suécia: o “Ambiental para construção”, certificado sueco, o “UE Edifício verde”, específico para eficiência energética, o BREEAM, certificado do Reino Unido e o Leed<sup>™</sup>, ambos em processo de adaptação para a Suécia. (Livro tradução de SGBC, 2011)

<sup>92</sup> Utiliza prioritariamente o BREEAM inglês. Assim como na Suécia, o Leed está em processo de adaptação neste país. (Livro tradução de CEDBIK, 2011)

eram passíveis de serem aplicadas.” (Marcos Casado, informação verbal - entrevista concedida em 23/03/2011).

Desta forma, a relação entre o WorldGBC, os GBC's pelo mundo, o USGBC, o GBC Brasil e o GBCI pode ser resumido da seguinte forma:

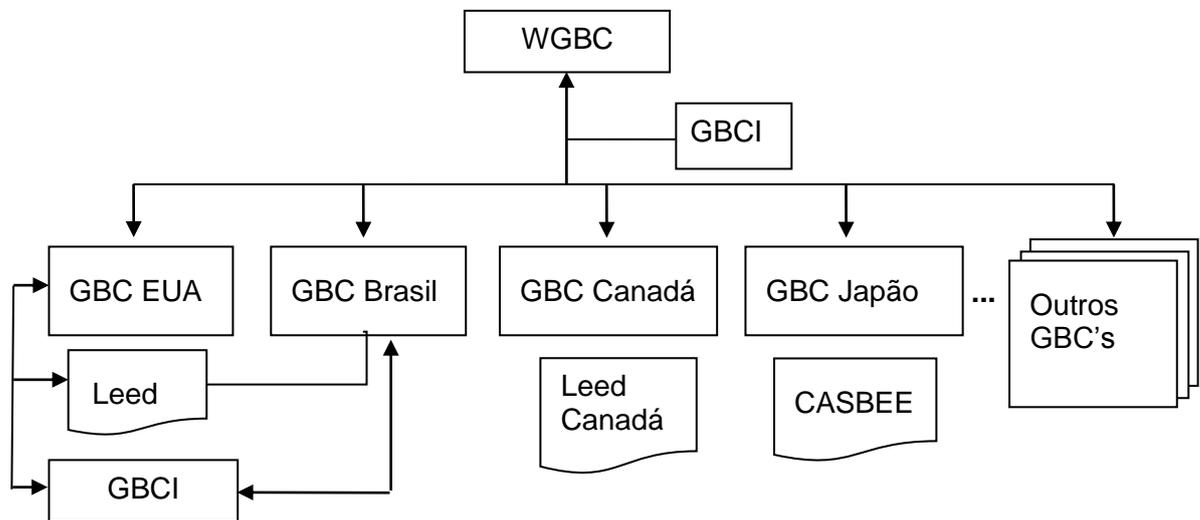


Figura II-6 - Relação de hierarquia (proposta de organograma) entre WorldGBC, GBC Brasil, GBCI, USGBC e outros GBC's pelo mundo. Fonte: a autora.

Segundo o GBC Brasil (2010), o sistema Leed™ já passou por três revisões até a versão 3.0, utilizada atualmente. A primeira versão piloto era chamada de “projeto Leed” (Leed® versão 1.0), foi lançada em 1998. A segunda versão (versão 2.0) foi lançada em 2000, já sendo chamada de *Leed™ Green Building Rating System*. Logo após foram feitas mais duas modificações: *Leed™ Green Building Rating System* versão 2.1 em 2002 e *Leed® Green Building Rating System* versão 2.2 em 2005 (USGBC). A inclusão da categoria para operação e manutenção (Leed™ EB\_OM – Edifícios existentes – Operação e Manutenção) foi uma das modificações ocorridas na evolução das diferentes versões.

#### 4.2. AVALIAÇÃO

Todo o processo de certificação é feito pela internet diretamente com o USGBC, localizado fisicamente nos Estados Unidos. O processo é dividido em três fases, da seguinte forma:

1. Registro da edificação no website da USGBC.
2. Pré-certificação - concedida com base no desempenho dos itens previstos em projeto, após a análise dos dados incluídos no sistema.
3. Certificação real - ocorre somente após a conclusão da obra, quando todos os sistemas são rigorosamente auditados, para verificar se os pré-requisitos e a pontuação obtida em projeto foram de fato cumpridos.

O empreendedor (ou, por sua parte, o consultor), após registrar o empreendimento no sistema, insere os dados da edificação, com base no desempenho dos itens previstos em projeto. Todos os dados devem ser traduzidos para o idioma inglês e para o sistema métrico imperial<sup>93</sup>.

De acordo com o GBC Brasil (2010), para receber a certificação Leed™, um empreendimento deve seguir alguns critérios de desempenho, divididos em pré-requisitos e pontuações (ou requisitos), que compõe-se de diretrizes e incorporação de determinados dispositivos indicados pelo sistema.

- Pré-requisitos - são requisitos mínimos a serem atendidos pelo projeto, para que o mesmo tenha direito a acumulação de pontos para certificação e, caso não sejam atendidos, o projeto não poderá ser certificado.
- Pontuações – variam de acordo com a categoria a ser atendida, a partir de um número mínimo de pontos a construção poderá ser certificada.

Estes critérios de desempenho estão divididos em nove categorias, contendo 69 “créditos” e “sub-créditos” (entre pré-requisitos e pontuações), conforme demonstra tabela abaixo.

**Tabela II-5- Critérios Leed™ NC, pré-requisitos e pontos possíveis. Fonte: GBC Brasil, 2010**

<b>Categorias</b>	<b>Sigla em inglês</b>
1. Sustentabilidade no Espaço ( <i>Sustainable Sites</i> )	SS
2. Racionalização do Uso da Água ( <i>Water Efficiency</i> )	WE
3. Eficiência Energética ( <i>Energy &amp; Atmosphere</i> )	EA
4. Qualidade Ambiental Interna ( <i>Indoor Environmental Quality</i> )	EQ
5. Materiais e Recursos ( <i>Materials &amp; Resources</i> )	MR
6. <i>Locations &amp; Linkages*</i>	LL
7. <i>Awareness &amp; Education*</i>	AE
8. Créditos Regionais ( <i>Regional Priority</i> ) <sup>94</sup>	RP
9. Inovação em Projetos ( <i>Innovation in Design</i> )	ID

Ao final da obra do empreendimento, é concedida a certificação final, após o GBCI coordenar a análise do atendimento às categorias, seus pré-requisitos e pontos possíveis. Essa verificação é feita com base nos dados inseridos no sistema e pelas informações e base documental exigida pelo sistema e enviada pelo representante do empreendimento

<sup>93</sup> Ou sistema inglês, que conta com unidades: polegadas, milhas, jargas, léguas, etc.

<sup>94</sup> Ver detalhes mais adiante, no item “4.5 - Os créditos regionais e a Tropicalização”.

candidato à certificação. Ao longo de todo processo, são feitas interações necessárias entre o GBCI - que faz o papel de auditor dos dados enviados - e o representante do empreendimento (geralmente o consultor), para verificar o atendimento aos critérios.

Para todos os referenciais, são possíveis, no total:

- 100 pontos básicos (pré-requisitos e pontos possíveis),
- 6 pontos de inovação (Innovation in Desig) e
- 4 pontos regionais (Regional Priority).

Dependendo da pontuação alcançada, são possíveis 4 (quatro) níveis de certificação: *Certified* (Certificado), *Silver* (Prata), *Gold* (Ouro) e *Platinum* (Platina), sendo o *Certified* o nível mais básico e o *Platinum*, o mais avançado, conforme abaixo:

- *Certified* – de 40 a 49 pontos
- *Silver* – de 50 a 59 pontos
- *Gold* – de 60 a 79 pontos
- *Platinum* – 80 pontos ou mais

Nota-se que a metodologia de avaliação do processo Leed<sup>®</sup> é muito simples e de fácil comunicação dos seus resultados, contando com um sistema de pontuação sem ponderações entre os critérios. A ponderação existe, porém que de uma maneira *quantitativa*, ou seja, através da *quantidade* de critérios para determinada categoria. É o caso dos critérios para eficiência energética que, em todos os referenciais deste processo, possuem quantidade maior de pontos possíveis e, desta forma, maior ênfase neste assunto. Ressalta-se que, apesar de ser um sistema simples, refletindo, de certa forma, o pragmatismo americano, não significa que é simples alcançar a certificação, já que a base documental exigida é complexa. Estes aspectos (dificuldades e facilidades de aplicação do sistema) serão melhor discutidos na Parte III – Análises e Reflexões.

#### 4.3. UM REFERENCIAL PARA CADA CASO

O processo Leed<sup>®</sup> tem parâmetros específicos para contemplar diferentes tipologias de empreendimentos/edificações. A tipologia de classificação dos referenciais é, no entanto, de certa forma, dúbia, já que classifica as edificações por seu estado cronológico e por seu uso, conforme a seguir:

**Tabela II-6 - Diferentes referenciais Leed<sup>™</sup>, ano e versão atual. Fonte: GBC, 2010**

Referencial	Utilizado no Brasil?
▪ Leed <sup>™</sup> NC ( <i>New Constructions</i> )	Sim

Referencial	Utilizado no Brasil?
<i>Novas Construções e grandes projetos de renovação</i>	
▪ Leed™ CS (Core and Shell Development Projects) <i>Projetos da envoltória e parte central do edifício</i>	Sim
▪ Leed™ CI (Commercial Interior) <i>Projetos de interiores e edifícios comerciais</i>	Sim
▪ Leed™ EB&OM (Existing Buildings&Operations and maintenance) <i>Edifícios existentes – Operação e Manutenção;</i>	Sim
▪ Leed™ SCH (Schools) <i>Projetos Escolares</i>	Sim
▪ Leed™ ND (Desenvolvimento de bairro - localidades) <i>(em fase “piloto”, de testes)</i>	Não
▪ Leed™ H (for Home) <i>Projetos residenciais (não utilizado no Brasil)</i>	Não
▪ Leed™ Retail <i>Lojas (em desenvolvimento)</i>	Não
▪ Leed® Hospitais (em desenvolvimento)	Não

Uma vez que cada referencial trata de uma tipologia de empreendimento/edificação, alguns pré-requisitos e pontuações são diferenciadas entre cada um, em cada categoria, de acordo com suas necessidades específicas, a exemplo do processo AQUA® e conforme demonstra a tabela abaixo.

**Tabela II-7 - Pontuação possível por referencial Leed™, por categoria, utilizado no Brasil, por categoria. Fonte: Adaptado de USGBC, 2010**

<b>Tipo</b> \ <b>Categoria</b>	<b>SS</b>	<b>WE</b>	<b>EA</b>	<b>IEQ</b>	<b>MR</b>	<b>LL</b>	<b>AE</b>	<b>ID</b>	<b>RP</b>
Leed™ -NC	26	10	35	15	14	-	-	6	4
Leed™ -CS	28	10	37	12	13	-	-	6	4
Leed™ -CI	21	11	37	17	14	-	-	6	4
Leed™ -EB OM	26	14	35	15	10	-	-	6	4
Leed™ -LS	24	11	33	19	13	-	-	6	4
Leed™ -H									

Tomando como exemplo os pontos possíveis do referencial Leed™ -NC (Novas construções) descritos no Anexo D, podemos verificar que, na categoria SS - *Sustainable Sites* (Sustentabilidade no espaço), que trata do entorno, é possível uma pontuação maior que no referencial Leed™ CI (Projetos de interiores e edifícios comerciais), na mesma categoria. Isso reflete a ponderação atribuída pelo sistema Leed™, de que uma nova construção deve

ter maiores preocupações com o entorno que um referencial que tem como objetivo certificar somente o interior de uma edificação existente.

Também é possível verificar que em todos os referenciais, a maior possibilidade de pontuação é na categoria Eficiência Energética (*Energy & Atmosphere*), enfatizando a maior preocupação do Leed com estes aspectos.

Para balizar as discussões e reflexões propostas neste trabalho, toma-se como base o referencial Leed<sup>TM</sup>-NC (Novas Construções), pois: (i) foi o primeiro referencial Leed<sup>TM</sup><sup>95</sup> lançado, inclusive no Brasil, (ii) é o mais utilizado até o momento no Brasil e no mundo<sup>96</sup> e (iii) possibilita uma análise comparativa entre o Referencial AQUA<sup>®</sup> de Edifícios do setor de serviços (Escritórios e edifícios escolares). A tabela completa com os pontos possíveis para este referencial encontra-se no Anexo D deste trabalho, a exemplo do referencial estudado do processo AQUA, conforme comentado anteriormente.

#### **4.4. O SELO LEED NO BRASIL**

O *Green Building Council* Brasil (GBC Brasil) foi criado em março de 2007, iniciando suas operações em junho de 2007, com o objetivo de aplicar o sistema Leed<sup>TM</sup> no Brasil.

Segundo GBC Brasil (2010), foi o primeiro sistema para certificação de qualidade ambiental de edifícios utilizado no Brasil e na América Latina. Desta forma, tem uma grande importância como pioneiro da introdução do conceito de construção sustentável no Brasil, mesmo estando claramente focado na eficiência energética.

O primeiro empreendimento certificado Leed<sup>TM</sup> no Brasil (e América Latina), foi uma agência do Banco Real, na Granja Vianna, na cidade de Cotia/SP, em junho de 2007.

---

<sup>95</sup> Foi também o primeiro certificado para qualidade ambiental lançado no Brasil e América Latina.

<sup>96</sup> Apesar de outras categorias, principalmente a de edifícios existentes estarem crescendo muito, incentivado pelo crescimento no interesse por certificações de edificações existentes.



**Figura II-7 - Banco Real Granja Viana, Cotia/SP (foto e ficha técnica da certificação) - primeira edificação certificada Leed™ no Brasil, nível Silver (Leed™ NC versão 2.2). Junho/2007. Fonte: GBC Brasil, 2010.**

Devido ao crescimento econômico do país, a busca pela certificação atrai cada vez mais o interesse de empresas internacionais que vêm instalar suas filiais no Brasil, acompanhando a demanda mundial do mercado e de seus *stakeholders*; geralmente alinhados com os parâmetros de sustentabilidade já usuais em seus países de origem.

Desta forma, o fato de o sistema Leed™ ser um sistema com padrões internacionais, utilizado em diversos países no mundo, torna-se um facilitador para aplicação dos critérios por estas empresas, principalmente quando se tratam de empresas norte-americanas, confirmando o um forte caráter mercadológico.

Segundo GBC Brasil (2010, p.11), no Brasil, atualmente, são 29 empreendimentos certificados e 193 não sigilosos e 52 em sigilo, em processos de certificação<sup>97</sup>, com sua maioria no estado de São Paulo (aproximadamente 68% do total), confirmando a concentração urbana da região sudeste, especialmente de São Paulo, que é o centro de negócios brasileiro<sup>98</sup>.

---

<sup>97</sup> GBC Brasil, última atualização de 17 de março de 2011. Para tabela completa ver Anexo B.

<sup>98</sup> Segundo GBC Brasil, 2010, 46% dos empreendimentos registrados são de tipologia comercial.



**Figura II-2 - Eldorado Business Tower, São Paulo/SP - primeira edificação certificada Leed™, nível *Platinum* no Brasil (nível mais alto possível do sistema). Referencial utilizado: Leed™ CS versão 2.0. 19/08/2009. Fonte: GBC Brasil, 2010.**



**Figura II-3 – Edifício Bracor - Petrobrás, Rio de Janeiro/RJ (foto do empreendimento e ficha técnica da certificação). Referencial utilizado: Leed™ CS, versão 2.0, nível *Certified*. 20/10/2008. Fonte: GBC Brasil, 2010.**



**Figura II-4 - CENPES<sup>99</sup> Petrobras, Rio de Janeiro/RJ. Maior complexo a ser certificado Leed™ na América Latina. Referencial utilizado: Leed™-NC, versão 3.0. Em processo de certificação. Fonte: GBC Brasil, 2010.**

Este crescimento pela busca de certificações posiciona o Brasil na quinta posição mundial entre os países que mais possuem processos Leed™ em andamento. O Brasil está atrás somente dos EUA (1º lugar, com 27.014 processos), Emirados Árabes (2º lugar, com 669 processos), Canadá (3º lugar, com 282 processos) e China (4º lugar, com 262 processos) (GBC Brasil, 2010).

Segundo Marcos Casado, gerente técnico do GBC Brasil, “na maioria dos países o GBC é quase um braço do governo”<sup>100</sup>, ao ponto que, no Brasil, teve que surgir a partir do setor privado, através da união de diversas empresas do setor de construção, interessadas na demanda do mercado internacional<sup>101</sup>.

#### **4.5. OS CRÉDITOS REGIONAIS E A TROPICALIZAÇÃO**

Atualmente os Créditos Regionais ou *Regional Priority (RP)* (uma das categorias com pontos possíveis citadas anteriormente) são válidos somente para empreendimentos dentro do território norte-americano, já que o sistema Leed™ é estadunidense e foi desenvolvido para aquela realidade. Praticamente cada estado dos Estados Unidos tem um “capítulo” (*chapters*), uma espécie de “filial” do USGBC, que aponta as prioridades a serem melhores consideradas naquela determinada região ou estado. Então, com estes créditos regionais,

---

<sup>99</sup> Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Melo, que teve envolvimento do Grupo de Pesquisa Projeto, Arquitetura e Sustentabilidade (GPAS), do PROARQ/UFRJ na revisão do Memorial Descritivo e dos critérios de avaliação para julgamento do projeto (2004).

<sup>100</sup> Aula do curso Leed CS / NC – GBC Brasil/Porto Alegre, 2010 (informação verbal).

<sup>101</sup> Anotações de aula - curso Leed™ -NC e CS – Porto Alegre/RS, 2010.

os edifícios inseridos naquele estado ou região em particular que pleiteiam a certificação, têm a possibilidade de conseguir mais quatro pontos. Segundo USGBC, são atualmente 79 *chapters* nos EUA.

Os créditos regionais funcionam da seguinte forma: na fase de cadastro do empreendimento no sistema *Leed™*, quando o empreendedor insere os dados de localização do empreendimento, o sistema reconhece esta localização (através do seu *zip code*<sup>102</sup>) e automaticamente deixa disponíveis os créditos correspondentes daquela região ou estado para serem usados. Desta forma, em diferentes regiões ou estados americanos, os Créditos Regionais disponíveis podem ser relacionados com as particularidades locais. Edifícios na Califórnia, por exemplo, teriam um peso maior na economia de água do que em Seattle, onde chove mais<sup>103</sup>.

Estes créditos regionais utilizados nos Estados Unidos não estão disponíveis para outros países fora dos EUA<sup>104</sup> e, mesmo que estivessem, não poderiam ser utilizados, já que são específicos para as regiões dos EUA para as quais foram concebidos. Conforme visto anteriormente, diversos países utilizam o sistema *Leed™* na sua forma original para certificar seus empreendimentos. Utilizar um crédito regional neste caso não faria sentido, pois seria equivalente a comparar um país inteiro como o Brasil a um estado ou região americana.

Devido ao crescimento da demanda pela certificação em outros países e em atenção problemática sobre a utilização de critérios desconectados com as particularidades dos países onde o sistema *Leed™* é utilizado, o USGBC criou o *Leed International Program*, com o slogan “*Global, Regional, Local*”, para incentivar a tropicalização do sistema, possibilitando a incorporação de créditos regionais para países ou regiões fora dos EUA, o que o GBC Brasil trata como “*tropicalização*” do selo.

Com isso, segundo Marcos Casado<sup>105</sup>, o GBC Brasil solicitou ao USGBC a incorporação de seis créditos regionais dedicados especificamente para as particularidades brasileiras ao referencial *Leed™-NC* (que é o mais utilizado no Brasil), com previsão de serem incorporados na próxima versão (versão 4.0, em 2012).

---

<sup>102</sup> O “*zip code*” americano equivale ao CEP brasileiro.

<sup>103</sup> Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal.

<sup>104</sup> Com exceção de Guam, Ilhas Virgens e Porto Rico, que são territórios estadunidenses e recentemente incorporaram a possibilidade de pontuar seis pontos regionais. (USGBC).

<sup>105</sup> Fonte: Marcos Casado, informação verbal em entrevista em 23/03/2011.

Segundo GBC Brasil (2010), estes créditos regionais foram desenvolvidos através de reuniões de Comitês Técnicos criados especificamente para este fim, com a participação de diversos profissionais de diversas áreas de atuação, para tentar chegar ao consenso e definir os melhores critérios e parâmetros para a *tropicalização* do sistema Leed™.

As atas de reuniões destes comitês, disponibilizadas pelo GBC Brasil, demonstram a preocupação dos membros destes Comitês quando da tropicalização do processo Leed. Como exemplo, segue um trecho da última reunião disponibilizada pelo GBC Brasil do Comitê para o Leed-NC (Novas Construções), subcomitê Temático Espaço Sustentável – Sites (SS), sobre o critério de Materiais e Recursos (MR). Nesta “Reunião de Regionalização LEED”, foi sugerida a criação do crédito “MR 2.3”, para abordar a redução do volume e quantidade de resíduos no Brasil:

Sugerida criação de novo crédito (MR 2.3) para abordar a redução do volume e quantidade de resíduos. (...) No Brasil, o desperdício na construção civil é muito grande, e entendemos que devemos atuar neste sentido. Serão oferecidas duas estratégias (não excludentes) para atendimento ao crédito: - Evitar perdas através da inteligência do projeto; otimizar paginação de materiais de acabamento, evitar super dimensionamento de sistemas, conhecer os impactos gerados na fabricação e aplicação dos materiais. (GBC Brasil-a, 2010)

Após diversas destas reuniões, foram definidos princípios dos seis créditos regionais a serem adotados no Brasil:

1. Redução de desperdícios na obra;
2. Acessibilidade Universal;
3. Mínima geração de impacto para o canteiro de obras;
4. Redução do consumo de água através da medição setorizada;
5. Projetar para o desmonte;
6. Reduzir consumo de energia através do uso do chuveiro elétrico.

Esta informação, que é importante para a discussão da importância da adaptação de certificados para qualidade ambiental de edifícios no Brasil, proposta neste trabalho, será melhor analisada na Parte III – Análises e reflexões, a seguir.

#### 4.6. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Através do estudo neste capítulo, foi possível verificar que o processo Leed (que foi desenvolvido pelo *U.S.Green Building Council*) é o processo que foi escolhido pelo *Green Building Brasil* (GBC Brasil) para ser adotado no Brasil e é aplicado tal qual ele é, sem adaptações ao contexto local. O GBC Brasil e o U.S.GBC são filiais da Organização Não Governamental (ONG) *World Green Building Council*, que tem como objetivo promover a sustentabilidade em edificações no mundo todo. O WorldGBC possui filiais GBC em diversos países do mundo, sendo o GBC Brasil a filial brasileira e o U.S.GBC a filial estadunidense. Cada GBC pelo mundo escolhe um processo para certificação de qualidade ambiental de edificações ou desenvolve um, de modo a cumprir os objetivos da ONG.

Neste paradigma, destaca-se que o Leed é, atualmente, o processo de certificação para qualidade ambiental de edificações que mais cresce no mundo e no Brasil. De acordo com o GBC Brasil (2011), o Leed cresceu cerca de 30% ao ano desde que foi certificado o primeiro empreendimento Leed no Brasil, em 2007. Atualmente, dentre todas as filiais GBC do mundo, o Brasil encontra-se em 5º lugar na quantidade de empreendimentos registrados, o que demonstra a importância desse processo no mercado brasileiro.

Dentre as suas principais características, destacam-se, em relação ao contexto brasileiro:

- **Seu caráter internacional** – Apesar de direcionamentos de adotar o idioma local nos procedimentos realizados no Brasil, todo o sistema para envio de documentação é totalmente online e, por ser analisado nos EUA, adota o idioma inglês. Não obstante, seu sistema de medidas é o imperial, o que está em processo de mudança.
- **Metodologia** – Possui uma metodologia simplificada, contando com sistema de pontuações, através de um *checklist*.
- **Aceitação de mercado** – Devido ao seu caráter internacional é mais facilmente aceito por empresas estrangeiras. Além disso, foi pioneiro no mercado brasileiro e conta com crescimento exponencial de demanda por certificação.
- **Ênfase em eficiência energética** – apesar de não fazer ponderação entre seus créditos, possui uma quantidade maior de critérios sobre este aspecto, o que, inerentemente, lhe confere maior peso no resultado final.

**A seguir** será realizada uma breve comparação entre o processo Leed e o Processo AQUA estudado no capítulo anterior, de modo a consolidar e reunir os estudos levantados nesta Parte II e embasar as discussões propostas na Parte III.

## BREVE COMPARAÇÃO ENTRE PROCESSO AQUA<sup>®</sup> E PROCESO LEED<sup>™</sup>.

A partir dos estudos promovidos na Parte II, pode-se concluir que os processos AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup> são bem diferentes entre si, especialmente devido às circunstâncias contextuais sob as quais foram criados, seus enfoques, metodologia de avaliação, metodologia de auditoria e devido à tipologia de classificação dos referenciais. Para auxiliar nas considerações sobre este estudo, segue abaixo um quadro comparativo simplificado entre eles<sup>106</sup>.

**Tabela II-8 - Comparativo entre processos AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup>. Fonte: a autora.**

	Leed <sup>™</sup>	AQUA <sup>®</sup>
Ano de criação	1998	2008
Ano de início de atuação no Brasil	2008	2009
País de origem	EUA	França/Brasil
Instituição fundadora	U.S. Green Building Council (USGBC)	Fundação Vanzolini / USP
Baseado em	BREEAM / Reino Unido	HQE / França
Adaptado ao Brasil	Não	Sim
Idioma	Inglês	Português
Sistema métrico	Inglês ou imperial	Decimal ou internacional
Categorias de interesses	9	14
Quantidade de critérios <sup>107</sup>	69 (Leed-NC)	Critérios condicionais que dependem do perfil definido pelo empreendedor.
Qualificação dos critérios/desempenhos	Pontuação	Atende Não Atende (NA) Não aplicável <sup>108</sup>
Classificação final	<i>Certified</i> <i>Silver</i> <i>Gold</i> <i>Platinum</i>	Bom (B) Superior (S) Excelente (E)
Tipo de classificação dos referenciais	Tipologia e estado cronológico da edificação	Tipologia da edificação
Quantidade de referenciais em uso e adotados no Brasil	5	5

<sup>106</sup> Cabe ressaltar que não há a pretensão de apontar se um processo é “melhor” ou “pior” que o outro, sob o risco de recair em especulações mercadológicas que não dizem respeito à esta pesquisa. O objetivo é tão somente balizar as considerações, para enriquecer as reflexões propostas na Parte III, mais adiante.

<sup>107</sup> Considerando o nível mais detalhado de cada um – Critérios de avaliação..

<sup>108</sup> Algumas vezes a preocupação pode mostrar-se como “Não aplicável” ao contexto.

	Leed™	AQUA®
Ênfase em	Eficiência energética	Sistema de gestão
Analisa	Dispositivos	Desempenho
Instituição que audita	Green Building Council Institute (GBCI), EUA	Fundação Vanzolini São Paulo/SP
Modo de auditoria	Documental	Documental/Presencial

Comparando o **tipo de classificação dos referenciais** entre os dois processos de certificação, destaca-se, na tabela a seguir, os casos onde *não há* equivalência entre eles.

**Tabela II-9 - Comparativo entre referenciais dos processos AQUA® e Leed™, a partir das tipologias estipuladas pelo processo Leed™. Fonte: a autora.**

Tipologia	Leed™	AQUA®
Novas Construções e grandes projetos de renovação	Leed™ NC ( <i>New Constructions</i> )	<b>Não há equivalente</b>
Projetos da envoltória e parte central do edifício	Leed™ CS ( <i>Core and Shell Development Projects</i> )	<b>Não há equivalente</b>
Projetos de interiores e edifícios comerciais	Leed™ Retail CI ( <i>Commercial Interior</i> )	Hotéis: Hospedagem e serviços
Projetos de interiores que não se encaixam na tipologia comercial (todos os demais).	Leed™ CI ( <i>Commercial Interior</i> )	Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios escolares
Edifícios existentes – Operação e Manutenção;	Leed™ EB&OM ( <i>Existing Buildings</i> )	<b>Não há equivalente</b>
Projetos Escolares	Leed™ SCH ( <i>Schools</i> )	Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios escolares
Desenvolvimento de bairro (localidades)	Leed™ ND ( <i>Neighborhood Development</i> )	Bairros
Projetos residenciais (não utilizado no Brasil)	Leed™ H ( <i>for Home</i> )	Edifícios Habitacionais: Habitação coletiva e conjuntos habitacionais.
Lojas (em desenvolvimento)	Leed™ Retail	Edifícios do setor de serviços: Escritórios e Edifícios escolares
Hospitais (em desenvolvimento)	Leed™ HC ( <i>Healthcare</i> )	Hospitais
Edifícios escolares	Leed™ for Schools	Estádios esportivos
Indústria	<b>Não há equivalente</b>	Indústria e Logística

Nota-se, por exemplo, que o referencial AQUA® “*Edifícios de serviços: Escritórios e Edifícios Escolares*” pode se equiparar aos referenciais Leed™ para: *Lojas, Escolas e Interiores comerciais*. Verifica-se no entanto que, no processo Leed™, há, em alguns casos, uma

classificação por etapa da construção (novas, existentes, em uso/operação), como é o caso dos referenciais Leed™ NC (*New Constructions*), para novas construções ou o Leed™ EB&OM (*Existing Buildings & Operation and maintenance*), para edifícios existentes e manutenção<sup>109</sup>. Já no caso referencial Leed CS (*Core and Shell*<sup>110</sup>), a classificação não é feita através de etapas ou por tipologia, estando atrelada à *parte* do empreendimento a certificar; que, segundo USGBC, neste caso, compreende a “construção de todos os principais componentes estruturais e exteriores da *pele*, mas não o interior”<sup>111</sup>.

Com isso, destaca-se, *além das características levantadas nas tabelas acima*, que:

- 1. A classificação dos empreendimentos é diferente** e, desta forma, pode influenciar na escolha de qual processo utilizar para certificar um empreendimento. Verifica-se que esta escolha se dá caso a tipologia oferecida pelo processo de certificação se encaixe convenientemente no perfil do empreendimento que se deseja certificar e não caso os critérios e indicadores do processo de certificação se encaixem nas melhores propostas para o contexto local (trazendo assim os benefícios que a certificação deste empreendimento pode proporcionar).
- 2. A metodologia de avaliação é diferente.** Da mesma forma que acontece para a classificação dos empreendimentos, a metodologia pode influenciar na escolha do processo de certificação de acordo com as conveniências do empreendedor e seus *stakeholders*.

Nota-se, portanto, que o fato de estes certificados utilizados no Brasil não possuírem um padrão de classificação dos empreendimentos, bem como metodologias diferentes, pode gerar distúrbios indesejados para o resultado final da certificação do empreendimento, uma vez que interfere nos critérios de escolha do certificado, pelo empreendedor.

Sobre a adaptação ou tropicalização dos processos de certificação, essa falta de padronização entre eles também dificulta uma análise comparativa, uma vez que, com metodologias diferentes, os métodos utilizados para adaptar ou tropicalizar o processo de certificação ao contexto local também são diferentes.

---

<sup>109</sup> No processo AQUA®, estes aspectos de manutenção estariam incluídos nos critérios da “Fase Uso”, presente em todos os seus referenciais.

<sup>110</sup> *Core and Shell* significa, numa tradução livre e literal: “Núcleo e Casca”.

<sup>111</sup> Tradução livre de USGBC, “*Rating System Selection Guidance*” ou “Guia de seleção dos sistemas de classificação (referenciais)”, In: <<http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=6667>>.

Por exemplo, o processo AQUA, conforme visto anteriormente, possui alguns indicadores cujos parâmetros foram adaptados ao contexto local, incluindo neles valores estipulados em normas locais e outros. Já o Leed possui créditos regionais que traduzem pontos mediante o atendimento a parâmetros determinados por um Comitê de especialistas.

Tomando como base o referencial AQUA para *Edifícios do Setor de Serviços* com o referencial *Leed-NC*, pode-se comparar, no mesmo nível de detalhe dos referenciais (Critérios de avaliação), o item “2.1.3 – Escolher produtos, sistemas ou processos cujas características são verificadas”, da *Categoria 2* do AQUA com o “Crédito 2 – Gestão de resíduos na Construção”, da *categoria 4-Materiais e Recursos* do Leed<sup>112</sup>: Apesar de serem diferentes, versam sobre questões similares relativas aos materiais empregados na construção.

**Tabela II-10 - Comparativo entre sub-categorias AQUA e critérios Leed que possuem questões relativas a materiais empregados na obra, a fim de buscar alguns aspectos tropicalizados nos dois processos de certificação. Fonte: a autora.**

AQUA	LEED
<b>2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos</b>	<b>4. Materiais e Recursos (Materials &amp; Resources)</b>
2.1. Escolhas construtivas para a durabilidade e a adaptabilidade da construção	Pré-requisito 1 – Depósito e coleta de materiais recicláveis
2.2. Escolhas construtivas para a facilidade de conservação da construção	Crédito 1.1 Reuso do edifício, manter paredes, pisos e coberturas existentes
<b>2.3. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos socioambientais da construção</b>	Crédito 1.2 Reuso do edifício, manter elementos interiores não estruturais
	<b>Crédito 2 Gestão de resíduos da Construção</b>
	Crédito 3 Reuso de materiais
	Crédito 4 Conteúdo reciclado
	Crédito 5 Materiais Regionais
	Crédito 6 Materiais de Rápida Renovação
2.4. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos da construção à saúde humana	Crédito 7 – Madeira reciclada

<sup>112</sup> O detalhe dos referenciais AQUA para *Edifícios do Setor de Serviços* e o referencial *Leed-NC* encontra-se nos Anexos C e D, respectivamente.

Chega-se então no nível de detalhe dos Critérios de avaliação de ambos processos que se inter-relacionam, procurando destacar aqueles que sofreram adaptações para o Brasil.

**Tabela II-11 - Comparação entre critérios de avaliação AQUA e Leed inter-relacionados, que sofreram adaptações para o Brasil. Fonte: a autora.**

AQUA			LEED		
<b>2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos</b>			<b>4. Materiais e Recursos (Materials &amp; Resources)</b>		<b>Pontos:</b>
Sub-categoria	2.3. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos socioambientais da construção		<b>Crédito 2 Gestão de resíduos da construção</b>		<b>1 a 2</b>
Preocupação	2.3.1. Conhecer a contribuição dos produtos de construção nos impactos ambientais da construção.		Critério de avaliação	<p>“Sugerida criação de novo crédito (MR 2.3) para abordar a redução do volume e quantidade de resíduos, uma vez que os créditos existentes já tratam de reuso e reciclagem. No Brasil, o desperdício na construção civil é muito grande, e entendemos que devemos atuar neste sentido. Serão oferecidas duas estratégias (não excludentes) para atendimento ao crédito:</p> <p>- Evitar perdas através da inteligência do projeto; otimizar paginação de materiais de acabamento, evitar super dimensionamento de sistemas, conhecer os impactos gerados na fabricação e aplicação dos materiais.”<sup>113</sup></p>	Não definido
Indicador	Conhecimento das características ambientais dos produtos de construção, especialmente aquelas relacionadas à emissão de gases contribuintes para o efeito estufa (mudança climática), <b>à geração de resíduos</b> , à possibilidade de reuso/reciclagem de materiais, ao uso de recursos renováveis e ao esgotamento de recursos naturais.				
Critério de avaliação	Conhecimento das características ambientais da fabricação e utilização dos diversos tipos de cimento <b>e:</b> (...) <b>Identificação de fabricante de produtos de construção em geral localizados a menos de 300 Km do local da obra</b>	B			
	Cumprimento de exigências do nível B e três dos quatro pontos seguintes: • (...) <b>Relação de fornecedores de agregados reciclados e identificação e análise de documentos sobre suas aplicações e impactos do uso (NBR 15.116:2004)</b> (...)	S			
	Cumprimento de todas as exigências do nível S <b>e:</b> • (...) <b>relação dos produtos certificados tipo I (NBR ISO 14024), tipo II (NBR ISO 14021) ou tipo III (NBR ISO 14025)</b> , no mínimo para 50% dos elementos • (...) <b>Além disso, coleta obrigatória de informações junto aos fabricantes dos em relação aos produtos</b> que causam impactos ambientais relacionados aos recursos energéticos e ao esgotamento de recursos naturais (...)	E			
			<b>Crédito 5 Materiais regionais</b>	<b>1 a 2</b>	
			Critério de avaliação	“Sugerido atribuir um ponto adicional, como performance exemplar, para as regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, como incentivo ao desenvolvimento destas regiões.”	Não definido
			<b>Crédito 4 Conteúdo reciclado</b>	<b>1 a 2</b>	
			Critério de avaliação	“Foi discutida a dificuldade de conseguir as declarações sobre porcentagem de conteúdo reciclado dos fabricantes, para atendimento ao crédito no Brasil. Há necessidade de mudança de paradigmas e cultura. Devemos atrair os fornecedores como parceiros. Foi sugerido incluir ACV (análise de ciclo de vida) como maneira de determinar o conteúdo reciclado e trabalhar com a rotulagem ambiental conforme ISO 14024 e 14025.”	Não definido

<sup>113</sup> Texto da ata do Comitê Temático Espaço Sustentável (SS), Sub-Comitê de Materiais e Recursos (MR), para “Regionalização” do Leed. Este Sub-comitê tem participação da arquiteta Daniela Corcuera, entrevistada neste trabalho.

Pode-se verifica-se também que os critérios e indicadores que foram adaptados (no caso do AQUA) e que estão sendo propostos (no caso do Leed) para a realidade brasileira estão classificados de formas diferentes nos dois certificados, conforme pode-se notar na tabela Tabela II-11 acima. Não obstante, verifica-se que os dois apresentam preocupações similares, porém com abordagens diferentes. Neste caso específico, verifica-se que estas preocupações abordam a relação entre fornecedores de recursos, distância destes recursos até a obra e atendimento à normas brasileiras relacionadas. No entanto, conforme visto anteriormente<sup>114</sup>, no processo Leed, os créditos propostos que exprimem estas preocupações ainda não foram incorporados no sistema e no AQUA, sim.

Nota-se que os critérios de avaliação dos dois processos são diferentes entre eles, o que dificulta uma análise comparativa também neste aspecto. Além disso, a classificação e a hierarquização destes critérios também é diferente. Nota-se, conforme mencionado anteriormente<sup>115</sup>, que o processo AQUA neste sentido é muito mais complexo, estando dividido em Categorias, Sub-categorias, Preocupações, Indicadores e, finalmente os Critérios de Avaliação, que possuem uma metodologia de avaliação mais subjetiva, com níveis “B”, “S” ou “E”. Já o Leed possui uma forma mais clara de classificação, em: Créditos e Critérios de avaliação, sendo sua avaliação através de pontuações (mais objetivas) diferentes para cada critério atingido.

Estas considerações introduzem as reflexões que serão propostas mais adiante, complementadas através dos depoimentos e das experiências dos entrevistados. Procura-se verificar como estas diferenças e características aqui identificadas podem interferir na aplicação dos processos em relação ao contexto brasileiro.

---

<sup>114</sup> No caso do Leed, tratam-se de preocupações explicitadas nas Atas de reunião dos Comitês Técnicos, que serviram como parâmetros para a elaboração dos créditos adaptados. Fonte: GBC Brasil (a), 2010.

<sup>115</sup> Ver *Capítulo 3 - Processo AQUA*.

## PARTE III. ANÁLISES E REFLEXÕES

### Capítulo 5. ENTREVISTAS A CONSULTORES

Para apoiar as análises e reflexões propostas, planejou-se realizar entrevistas junto a consultores que atuam na aplicação dos processos de certificação AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup> no Brasil, buscando confrontar suas opiniões com a hipótese formulada e com a discussão proposta, além de levantar mais informações de modo a enriquecer a discussão.

#### 5.1. METODOLOGIA

A princípio, para levantar os dados necessários, foi cogitada a possibilidade de realizar um questionário com perguntas diretas sobre a discussão proposta e enviá-lo por email<sup>116</sup> para os consultores selecionados. Porém a entrevista possui uma vantagem (específica para este trabalho) em relação ao questionário, já que quase sempre produz uma melhor amostra qualitativa<sup>117</sup> da população envolvida e permite uma oportunidade de interação entre entrevistado e entrevistador.

A maioria das pessoas está disposta e é capaz de cooperar num estudo onde tudo o que ela tem a fazer é falar. As pessoas normalmente apreciam falar com pessoas que são amigáveis e que estejam interessadas naquilo que pensam. (SELLTIZ et al., 1987, p.19)

---

<sup>116</sup> Cogitou-se essa possibilidade, uma vez que a maioria dos consultores ligados aos processos AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup> estavam localizados, em sua maioria, em São Paulo, o que poderia dificultar o acesso ou agendamento de uma entrevista.

<sup>117</sup> A entrevista também pode trazer uma melhor amostra quantitativa, pois, enquanto em um questionário o retorno é da ordem de 10 a 15%, em uma entrevista ele pode chegar a 70 ou 80% (SELLTIZ et al., 1987, p.19).

De acordo com Rheingantz et al. (2007, p.61), a entrevista é uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisas utilizadas nas ciências sociais e pode ser definida como “relato verbal ou conversação com um determinado objetivo” (SOMMER; SOMMER, 1997 apud RHEINGANTZ et al., 2007, p.106), sendo muito utilizada em pesquisas de opinião ou de mercado. As entrevistas podem ser basicamente de três tipos (i) estruturada ou padronizada, (ii) semi-estruturada (clínica ou focalizada) e (iii) não estruturadas ou não dirigidas<sup>118</sup>.

Optou-se pela aplicação de **entrevistas semi estruturadas focalizadas**, onde o entrevistador prepara um roteiro ou esquema básico ou ainda um conjunto de perguntas que não são necessariamente aplicadas em uma mesma ordem seqüencial (RHEINGANTZ et al., 2007, p.61).

Nesta modalidade de entrevista:

- **A principal função do entrevistador é focalizar a atenção em uma determinada experiência e seus efeitos.**
  - A experiência a qual se procura focalizar atenção é aplicação dos processos de certificação no Brasil por parte dos entrevistados. Os efeitos dessa aplicação residem na hipótese formulada, que propõe-se confirmar.
- **Os entrevistadores sabem de antemão quais aspectos da questão eles desejam abordar.**
  - Os aspectos a serem abordados foram desenvolvidos a partir da hipótese formulada em ao longo do trabalho, a partir do estado da arte levantado e dos estudos dos processos de certificação aplicados no Brasil (Parte I e Parte II deste trabalho, respectivamente).
- **O roteiro de tópicos e aspectos é derivado da formulação do problema da pesquisa.**
  - O resultado forma as perguntas norteadoras do trabalho, citadas mais adiante.

O objetivo, com esta modalidade de entrevista, é adquirir mais informações e oportunidade de aprofundamento sobre a aplicação prática dos referenciais por parte dos entrevistados.

---

<sup>118</sup> Para a realização desta etapa do trabalho, contou-se com a orientação da professora Giselle Arteiro, do Grupo Qualidade do Lugar e Paisagem (Grupo ProLugar), do PROARQ/UFRJ e com as aulas da disciplina de Análise Pós Ocupação.

As perguntas funcionam como estímulos ao respondente para o desenvolvimento de idéias. Segundo Rheingantz et al. (2007, p.63), o entrevistador deve desenvolver sua capacidade de ouvir com atenção e estimular o fluxo natural das informações, garantindo um clima de confiança em sua interação com o entrevistado

De forma geral, com a entrevista, procura-se identificar:

- Qual a influência das características do contexto local ou regionalidades brasileiras para a aplicação dos processos de certificação de qualidade ambiental de edifícios;
- Se estas características devem ser incorporadas nos critérios e parâmetros destes processos;
- Se o processo de certificação e a frequência na sua aplicação podem se converter em uma ferramenta de melhoria e transformações para as práticas e para a conscientização dos usuários locais;
- Quais as principais mudanças verificadas quando da adaptação dos referenciais que estão sendo utilizados no Brasil;
- Verificar quais características dos processos de certificação que são identificadas como não adequadas ao contexto brasileiro e qual a sua influência na qualidade do resultado final, a certificação;
- Buscar mais informações sobre a importância da adaptação dos processos de certificação, a partir da experiência profissional e acadêmica dos entrevistados quando na aplicação dos processos de certificação.

#### 5.1.1. GRUPOS DE ENTREVISTADOS

Segundo Rheingantz et al. (2007, p.63), a definição do grupo de respondentes é parte essencial do trabalho do entrevistador, independentemente do grau de precisão e de detalhamento do planejamento original da formação do grupo, do grau de padronização das questões e da rigidez da instrução do entrevistador.

A princípio, foram definidos dois grupos, classificando os entrevistados escolhidos de acordo com o processo de certificação ao qual estão ligados: “Grupo 1 – AQUA®” e “Grupo 2 – *Leed*™”. Porém, levantou-se a necessidade de uma visão acadêmica e não somente mercadológica dos processos, visto que os integrantes dos grupos 1 e 2 são consultores que atuam no mercado. Portanto, para contrabalancear o ponto de vista dos entrevistados

destes grupos, foi convidada a arquiteta Vanessa Gomes<sup>119</sup>, que compreenderia o terceiro grupo, “Grupo 3 – Arquiteta ligada à academia”, que, apesar de “grupo”, consumou-se com somente um entrevistado.

Desta forma, a classificação final dos grupos de entrevistados, foi definida como:

- **Grupo 1 – Ligados ao Processo AQUA®**
  - Profissionais (arquiteto ou engenheiro) ligado à aplicação do processo AQUA®;
- **Grupo 2 – Ligados ao Processo Leed™**
  - Profissionais (arquiteto ou engenheiro) ligado à aplicação do processo Leed™;
- **Grupo 3 – Arquiteta ligada à academia**
  - Que possui uma visão acadêmica dos processos.

A elaboração de uma entrevista é relativamente complexa e demanda muita atenção e planejamento para evitar inconsistências e ambigüidades. Neste caso, sendo uma entrevista não estruturada, não foi atribuído um limite de tempo e ambos entrevistador e entrevistado poderão interromper ou redirecionar seu andamento conforme novas idéias que surjam ao longo da conversação<sup>120</sup>. Usando de uma abordagem experiencial<sup>121</sup>, procura-se criar uma situação *permissiva, encorajando* os entrevistados a emitir opiniões *francas*, sem qualquer julgamento de valor.

#### 5.1.2. PERGUNTAS NORTEADORAS DAS ENTREVISTAS

Conforme mencionado, foram compostas perguntas norteadoras para as entrevistas (Quadro III-1, abaixo), baseadas no que se desejava investigar (na hipótese formulada) e a partir do estado da arte e dos estudos realizados. No Anexo A, segue a “Ficha de aplicação da entrevista”, contendo as perguntas norteadoras, bem como uma breve contextualização do trabalho. Esta ficha foi apresentada aos entrevistados no momento da entrevista (a exceção da entrevista realizada por telefone), servindo de base para sua aplicação.

---

<sup>119</sup> Vanessa Gomes estava, à época da criação dos grupos e escolha dos entrevistados, indisponível para entrevista, o que fez com que as entrevistas concentrassem-se somente nos grupos 1 e 2. Porém, já ao final das análises das entrevistas destes grupos, Vanessa Gomes pôde conceder a entrevista, que trouxe importantes contribuições para a pesquisa.

<sup>120</sup> Conforme preconiza Sommer;Sommer, 1997 apud Rheingantz et al, 2007, p.66.

<sup>121</sup> De acordo com a abordagem experiencial (designação adotada pelo Grupo ProLugar, PROARQ/UFRJ), o senso comum ou a bagagem sócio-cultural inerente ao entrevistador – que deve atuar e interagir com o ambiente de forma consciente – passam a ser parte da experiência vivenciada, sem, com isso, perder o caráter científico e independente da pesquisa.

Destaca-se que ao longo da aplicação da entrevista, devem-se fazer adaptações pertinentes a cada entrevistado, procurando considerar diversos fatores, para uma boa condução e conforme a evolução natural da conversa, tais como:

- A experiência de cada entrevistado,
- O grupo em que foi classificado,
- A relação entrevistado-entrevistador e
- O meio de aplicação da entrevista (telefone, internet ou pessoalmente).

1. O senhor/senhora poderia discorrer sobre desde quando e como é a sua atuação com o selo AQUA®/Leed?
  2. Considerando sua experiência profissional com o AQUA®/Leed, qual a importância das características regionais brasileiras na aplicação das diretrizes e critérios dos selos para qualidade ambiental de edificações? Poderia exemplificar?
  3. O senhor/senhora já verificou, em algum processo de certificação, que as práticas e características regionais brasileiras interferiram negativamente na obtenção da certificação de qualidade ambiental de um empreendimento?  
Caso afirmativo:
    - Quais foram estas características regionais?
    - Como foi esta interferência?
    - Qual foi o impacto desta interferência para o resultado final da certificação?
  4. Complementando a pergunta anterior, o senhor/senhora considera que o selo para qualidade ambiental de uma edificação pode ser uma ferramenta para adaptação/melhoria das características regionais (e não só é adaptado à estas características)?
- SOMENTE PARA PROFISSIONAL VINCULADO AO LEED:**
5. O senhor/senhora verifica se está sendo feita uma adaptação/tropicalização do selo Leed para o Brasil? Caso afirmativo, quais são as principais mudanças feitas (ou que estão sendo feitas ou propostas) no selo quando desta adaptação/tropicalização?
- SOMENTE PARA PROFISSIONAL VINCULADO AO AQUA®:**
5. Sendo o selo AQUA® é uma adaptação/tropicalização do selo HQE (*Haute Qualité Environnementale*) para o Brasil, quais foram as principais mudanças feitas quando desta adaptação/tropicalização?
  6. Na sua opinião, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA®/Leed, os critérios adaptados/tropicalizados devem ter o mesmo peso dos critérios internacionalmente utilizados? Por quê?
  7. O senhor/senhora verificou, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA®/Leed, se existiram (existem) critérios no selo AQUA®/Leed que nunca foram aplicados ou que são inapropriados para aplicação quando da certificação um empreendimento no Brasil? Quais foram (são) estes critérios? Poderia exemplificar?
  8. Na sua opinião, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA®/Leed, qual a melhor metodologia para aplicação de um selo no Brasil? Por quê?
  9. Por fim, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA®/Leed, qual a importância dos seguintes tópicos como fator determinante para a qualidade de aplicação do selo? Poderia exemplificar?
    - Sistema de avaliação
    - Adaptação do sistema métrico e do idioma
    - Proximidade/Auditorias presenciais
    - Facilidade e rapidez na aplicação

#### Quadro III-1 - Perguntas norteadoras das entrevistas

Entrevistas semi-estruturadas são mais difíceis de analisar e esta atividade consome maior tempo do que as estruturadas, tendo em vista a maior autonomia dos entrevistados e entrevistadores. Contudo, a separação das respostas por grupo de respondentes (como os mencionados anteriormente) já favorece uma análise inicial.

Sommer e Sommer (1997) sugerem que os resultados mais claros e significativos devem ser descritos primeiro, na análise de resultados. Assuntos de menor importância vêm em seguida; descobertas triviais ou irrelevantes devem ser ignoradas. Ainda segundo os autores, não há a necessidade de seguir a mesma seqüência de apresentação das perguntas.

Desta forma, serão seguidos os seguintes passos quando da análise das entrevistas, propostos por Zambrano (2008, p.142):

- 1º - Transcrição integral das entrevistas;
- 2º - Leitura das entrevistas, uma a uma, e identificação de temas – compreende a releitura do discurso de cada respondente, identificando temas tratados, de forma independente das perguntas que foram aplicadas. Esta livre interpretação de temas permite um enriquecimento na análise já que abre a possibilidade de se identificarem novos temas ou sub-temas de assuntos abordados para posterior confrontação entre as opiniões dos diversos entrevistados;
- 3º – Hierarquização de temas principais e temas secundários, o que permite de compor ao máximo a informação e de minimizar as interpretações prematuras;
- 4º – Análise transversal dos discursos dos entrevistados a partir dos principais temas destacados.

A realização de entrevistas junto a consultores atuantes no mercado de certificação de qualidade ambiental de empreendimentos, visa nutrir a discussão proposta sobre a importância da adaptação dos critérios utilizados pelos referenciais utilizados no Brasil.

Com esta metodologia, objetiva-se buscar opiniões e informações sobre o que vem sendo praticado pelos consultores que possuem notória experiência neste mercado, de modo a responder as principais questões relativas à discussão proposta, levantar dados e proposições novas para balizar as reflexões.

As entrevistas foram aplicadas com base na metodologia exposta e seguindo as perguntas de orientação apresentadas, acomodando os desvios conduzidos pelos entrevistados. Para análise de conteúdo, adotou-se o método de análise temática (BEAUD & WEBER, 2003; BLANCHET & GOTMAN, 1992 apud ZAMBRANO, 2008, p176).

## 5.2. ENTREVISTADOS

A escolha inicial dos entrevistados se deu devido à recorrência dos nomes durante a pesquisa teórica. Procurou-se representar ambos referenciais estudados (AQUA® e Leed®)

e a academia, com um representante externo à UFRJ; garantindo uma diversidade de origem e experiências dos entrevistados. Desta forma, foram listados, em comum acordo com a orientadora, uma lista dos cinco entrevistados, conforme listados na tabela abaixo, na ordem cronológica em que foram entrevistados. As entrevistas foram conduzidas pessoalmente, pela internet (através do uso do software gratuito “Skype”, que possibilita vídeo-conferência) e por telefone, sem prejuízo da sua qualidade<sup>122</sup>, com duração entre trinta minutos à uma hora e meia.

**Tabela III-1 – Dados acerca da aplicação das entrevistas. Entrevistados categorizados por: data, meio de aplicação, duração e grupo.**

Entrevistado	Data	Meio de Aplicação	Duração	Grupos de entrevistados		
				AQUA®	Leed™	Academia
1. Manuel Martins	22/03/2011	Internet	1h			
2. Marcos Casado	23/03/2011	Telefone	35min			
3. Daniela Corcuera	25/03/2011	Pessoalmente	1h05min			
4. Clarice Degani	01/04/2011	Internet	1h30min			
5. Vanessa Gomes	16/05/2011	Pessoalmente	1h15min			

Complementando a tabela a cima, segue abaixo resumo das experiências de cada entrevistado no tema e sua principal colaboração para a pesquisa.

- 1. Manuel Carlos Reis Martins** – Engenheiro Civil (USP, 1969), Ph.D. em Engenharia Civil pelo Imperial College da Universidade de Londres (1980), é coordenador executivo do processo AQUA® da Fundação Vanzolini, responsável pela adaptação do processo AQUA® no Brasil a partir do processo HQE®; Coordenador Técnico da Certificação de Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14.000 e auditor-líder de Sistemas de Gestão da Qualidade, Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional e Responsabilidade Social da Fundação Vanzolini, além de professor de Sistemas de Gestão Integrada dos cursos de pós-graduação na FIA/FEA-USP e IEE-USP – London University.

**Principal colaboração:** Como participou diretamente da adaptação do processo AQUA® no Brasil a partir do processo HQE®, desde o início e concepção desse processo, torna-se peça-chave para o entendimento dessa adaptação desde suas origens. Como auditor da Fundação Vanzolini e a partir da sua vasta experiência

<sup>122</sup> Conforme preconiza Rheingantz et al (2007, p.62), para quem a questão-chave de uma entrevista continua sendo a conversa gerada diretamente entre duas pessoas em torno das respostas às questões formuladas, independente da tecnologia utilizada para tal.

com processos de qualidade e gestão, pode colaborar com sua vivência diária com diversos casos de certificações concedidas e em andamento.

- 2. Marcos Casado** – Engenheiro Civil com especialização em Administração e Gestão Ambiental pelo Centro Universitário da Faculdade de Engenharia Industrial (FEI); atualmente é gerente técnico do *Green Building Council* Brasil (GBC Brasil). Atuou como engenheiro residente, orçamentista e coordenador em obras comerciais, residenciais e industriais, como gestor de obras na coordenação da construção e da certificação do primeiro empreendimento certificado pelo processo Leed™, na América do Sul. Ministra cursos e palestras sobre assuntos relacionados ao tema em diversas instituições.

**Principal colaboração:** Como gerente técnico do GBC Brasil e tendo participado da primeira certificação Leed™ no Brasil, pode fornecer pistas, a partir da sua percepção e experiência, sobre a aplicação deste processo no Brasil e sobre o seu processo de tropicalização que está em andamento.

- 3. Daniela Karina Corcuera Cavalcanti** – Arquiteta, M.Sc. em Arquitetura e Urbanismo (USP, 1999), é consultora na área de arquitetura sustentável, especializada em materiais e desenvolve projetos de arquitetura e interiores para o setor comercial e residencial, com foco em sustentabilidade, como coordenadora geral da empresa Casa Consciente<sup>123</sup>. Ministra diversos cursos de atualização profissional e pós-graduação, é docente do Instituto Presbiteriano Mackenzie, Belas Artes, SENAC, INBEC e AEA, bem como realiza palestras no Brasil e no exterior. É Leed Accredited Professional, pelo *United States Green Building Council* (USGBC) e formada pela Fundação Vanzolini para auditoria AQUA, ambos sistemas de certificação de empreendimentos sustentáveis. Atua como consultora e auditora do Instituto Falcão Bauer de Qualidade, no grupo do Selo Ecológico para certificação de materiais. É membro do comitê de materiais do GBC Brasil para a tropicalização do processo Leed e membro do CBCS (Comitê Brasileiro de Construção Sustentável).

**Principal colaboração:** Como participou ativamente do Comitê Técnico de Materiais e Recursos do *Green Building Council* Brasil para a tropicalização do processo Leed™-NC e possui vasta experiência com esta certificação, pode colaborar com sua

---

<sup>123</sup> Ver <<http://www.casaconsciente.com.br/>>

experiência e visão abrangente e próxima acerca da tropicalização do processo *Leed™*, bem como da sua aplicação no contexto brasileiro.

4. **Clarice Menezes Degani** – Engenheira Civil, D.Sc. em Engenharia de Construção Civil e Urbana (USP, 2010), presta atualmente consultoria técnica para a Fundação Vanzolini, no que diz respeito ao processo AQUA®. Durante seu doutorado, participou, em 2003, das primeiras auditorias do processo HQE® na França<sup>124</sup>; acompanhando, portanto, a experimentação do referencial que deu origem ao processo AQUA®. No retorno ao Brasil, integrou a equipe da Poli-USP/Fundação Vanzolini para adaptação processo AQUA® a partir do processo HQE® para o Brasil, sob coordenação do prof. Francisco Cardoso. Posteriormente, participou como consultora, do processo de certificação do primeiro empreendimento certificado AQUA®.

**Principal colaboração:** Mediante sua experiência participando das auditorias da implantação do processo HQE® e mediante a posterior adaptação do referencial para o Brasil, pode nos fornecer uma perspectiva ampla sobre os itens adaptados e não adaptados a partir deste processo, já que participou d, já que participou ativamente do desenvolvimento e adaptação do processo AQUA. Também, como posteriormente atuou como consultora, pode fornecer relatos sobre sua experiência na aplicação dos conceitos e critérios que ajudou a desenvolver e adaptar. Sua experiência em diversas frentes (desenvolvimento, adaptação e aplicação) pode fornecer importantes pistas sobre os caminhos para adaptação dos processos de certificação para o Brasil.

5. **Vanessa Gomes da Silva** – Arquiteta, D.Sc. em Engenharia da Construção Civil e Urbana (USP, 2003), com o tema “*Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base Metodológica*”, é professora associada na UNICAMP (SP), parecerista de conferências e periódicos nacionais e internacionais e membro de comitês organizadores e científicos de diversas conferências internacionais ligadas ao tema. Coordenadora regional (Américas) da Comissão de trabalho W116 *Smart and sustainable built environments, do International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB)*; membro fundador do Conselho Deliberativo do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS); membro do *United States Green Building Council (USGBC)*; membro do grupo de

---

<sup>124</sup> Aos 20 empreendimentos classificados em concurso para concorrer a esta certificação.

trabalho da *iiSBE: Education for sustainable building* (desde sua criação em 2004); membro fundador e do *Strategic Advisory Committee* do *CIB Task Group 55 (Smart and Sustainable Built Environments)*, que originou a *CIB Working Commission W116*, de mesmo nome (coordenadora regional - Américas); membro da *CIB Working Commission W100 (Environmental Assessment of Buildings)*; membro fundador e do Corpo de Diretores da *iiSBE International Initiative for a Sustainable Built Environment*, representando o Brasil e países de língua portuguesa; Líder da equipe brasileira participante do *Green Building Challenge (GBC)*. Participou da equipe da comissão julgadora do concurso para o projeto do CENPES/PETROBRAS<sup>125</sup> (2005), atuando também como consultora contratada pela PETROBRAS<sup>126</sup> para certificação deste importante empreendimento.

**Principal colaboração:** Com sua tese de doutorado em 2003, foi pioneira ao estudar metodologias de certificados para qualificação ambiental de edificações no Brasil. Sua vasta experiência acadêmica, aliada à sua experiência diferenciada como consultora (é consultora por primeira parte, ou seja, por parte direta do cliente) fornece uma perspectiva interessante sobre a aplicação dos certificados no Brasil.

Nota-se que a experiência dos entrevistados compreende atuações e formações diferenciadas, possibilitando uma amostragem abrangente e com diferentes visões acerca das discussões propostas. Suas experiências são importantes para promover as discussões e reflexões que serão tratadas nesta Parte III, balizadas pelos Estudos e pelo Estado da Arte levantado anteriormente.

As entrevistas foram direcionadas, portanto, para explorar suas diferentes experiências, procurando deixar aberto o espaço para novas preposições levantadas pelos entrevistados.

### 5.3. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS E IDENTIFICAÇÃO DE TEMAS

De acordo com o método proposto por Zambrano (2008) citado anteriormente, a análise das entrevistas iniciou-se por uma transcrição literal. A seguir, foi realizada uma leitura das entrevistas transcritas, identificando temas recorrentes de acordo com as perguntas propostas, que serviram de guia das entrevistas. A partir da transcrição das entrevistas, procedeu-se com uma identificação e parametrização de temas discutidos, incluindo os

---

<sup>125</sup> Maior obra Leed™ da América Latina, localizado na Ilha do Fundão, Rio de Janeiro/RJ.

<sup>126</sup> E não por parte da projetista ou da construtora, como normalmente são feitas as consultorias.

temas que não constavam das perguntas propostas, mas que surgiram através do discurso dos entrevistados.

Com isso, foram identificados dois temas principais, que serão analisados nos capítulos a seguir:

- 1. O certificado como instrumento transformador;**
- 2. Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados.**

Procedeu-se com uma categorização destes temas, identificando subtemas que se relacionam hierarquicamente com eles, divididos da seguinte forma:

- 1. O certificado como instrumento transformador;**
  - **Mercado em transformação;**
  - **Influências para processo e práticas de projeto;**
  - **Influências para o processo construtivo;**
- 2. Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados.**
  - **Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e a adaptação dos certificados;**
  - **Parâmetros e indicadores locais;**
  - **Aplicabilidade e disseminação dos conceitos.**

Com base na identificação destes temas, foi desenvolvida uma tabela propondo um resumo do que foi comentado pelos entrevistados ao longo das entrevistas, destacando os principais aspectos e comentários relatados por cada um, categorizando-os de acordo com os temas e sub-temas identificados; conforme apresentado a seguir.

Estes principais relatos e experiências dos entrevistados serão analisados nos capítulos que se seguem, face à pesquisa teórica já realizada e balizada em levantamentos necessários para contextualizá-los durante a análise.

.

**Tabela III-1- Categorização dos temas identificados e principais aspectos e comentários tratados pelos entrevistados**

TEMAS						
O certificado como instrumento transformador			Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados			
SUBT EMAS	Mercado em transformação	Influências para processo e práticas de projeto	Influência para processo construtivo	Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e as adaptações dos certificados	Parâmetros e indicadores locais	Aplicabilidade e disseminação dos conceitos
1. Manuel Martins	As exigências dos certificados ajudam a valorizar os bons profissionais.	Possibilidade de investir mais tempo na concepção do projeto, buscando melhores soluções e diretrizes antes de iniciar a obra.	Sistema de gestão do empreendimento é importante fator de transformação positiva do mercado.	<p>Características de vedações de esquadrias, devido a isolamento térmico, podem interferir na definição dos parâmetros de acústica.</p> <p>Parâmetros e indicadores de acústica devem ser adaptados de acordo com o contexto local, considerando as dificuldades encontradas quando da incorporação e aplicabilidade da normalização brasileira disponível sobre o assunto.</p> <p>Faltam laboratórios suficientes para testes de desempenho para atender às exigências ambientais de um modo geral.</p> <p>Sensações e percepção de conforto são específicas no Brasil e podem ser antagônicas às de outros povos, como o europeu, por exemplo.</p>	No Brasil não há uma preocupação mais importante que o outra e aspectos de eficiência energética não devem possuir peso diferenciado em relação a outros aspectos que também são importantes para o contexto brasileiro.	<p>Auditorias presenciais geram informações mais detalhadas e possibilitam dirimir eventuais dúvidas no local.</p> <p>A presença no país proporciona flexibilidade, facilitando eventuais atualizações e adaptações que se façam necessárias.</p> <p>Sistema de gestão é essencial para o contexto brasileiro (mas deve ser encarado como meio e não fim).</p> <p>O certificado deve estar no idioma nativo, pois existem termos técnicos específicos, de difícil compreensão.</p>

TEMAS						
O certificado como instrumento transformador			Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados			
SUBTEMAS	Mercado em transformação	Influências para processo e práticas de projeto	Influência para processo construtivo	Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e as adaptações dos certificados	Parâmetros e indicadores locais	Aplicabilidade e disseminação dos conceitos
2. Marcos Casado	Papel importante do pioneirismo do processo Leed como disseminador do conceito de sustentabilidade no setor de construção civil brasileiro.	-	-	Todos os critérios Leed™ são aplicáveis ao Brasil, apesar de passíveis a algumas dificuldades para atender alguns indicadores.	Está sendo desenvolvida a tropicalização do processo Leed™, para criação de créditos regionais mediante particularidades brasileiras.	<p>O distanciamento entre auditor e auditado é interessante para possibilitar um fator de independência e idoneidade ao processo de auditoria.</p> <p>O fato de um processo estar em idioma não nativo e utilizar sistema de medidas imperial cria dificuldades que podem ser contornadas.</p> <p>Os referenciais Leed estão sendo traduzidos, bem como o sistema de medidas está sendo transformado para o decimal.</p> <p>Ressalta a importância da facilidade de interpretação e de uma metodologia simples e objetiva.</p>

TEMAS						
O certificado como instrumento transformador			Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados			
SUBT EMAS	Mercado em transformação	Influências para processo e práticas de projeto	Influência para processo construtivo	Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e as adaptações dos certificados	Parâmetros e indicadores locais	Aplicabilidade e disseminação dos conceitos
3. Daniela Corcuera	<p>Existem influências mercadológicas quando da escolha do certificado a ser utilizado.</p> <p>Ressalta o pioneirismo do processo Leed por forçar melhorias na cadeia construtiva.</p> <p>As exigências dos certificados devem colaborar para impulsionar melhorias no mercado.</p>	<p>Verifica um aumento da demanda por consultorias a projeto.</p> <p>Mesmo para quem não busca a certificação diretamente, há uma procura por consultorias a “projetos certificáveis”, de modo que possam se preparar para as demandas do mercado.</p>	<p>Algumas exigências dos certificados estão sendo incorporadas no dia-a-dia das construtoras e dos fornecedores como diferencial de mercado, mesmo quando não buscam a certificação, de modo a se preparar para as demandas do mercado.</p>	<p>Existem muitas dificuldades sobre disponibilidade de informações, principalmente relativas a materiais.</p> <p>Em outros países há um preparo e uma preocupação maior dos fornecedores em atender as exigências dos certificados para agregar valor de mercado e diferenciar seu produto.</p> <p>Sistemas construtivos diferentes significam critérios, parâmetros e indicadores diferentes, especialmente no que diz respeito ao desmonte.</p> <p>Desconfiança, por parte dos fornecedores em fornecer informações.</p>	<p>Necessidades geográficas e climáticas diferentes devem exercer grande impacto na definição dos critérios e parâmetros.</p> <p>Alguns critérios e indicadores são difíceis ou impossíveis de atender, pois estão desrelativizados com o contexto local.</p> <p>Muitas vezes, deixa-se de se considerar certas preocupações em detrimento de outras que não são importantes para o contexto brasileiro.</p>	<p>Conduta ética dos consultores é determinante para a aplicação dos processos de certificação.</p> <p>Auditorias não presenciais podem criar a possibilidade de ocultar certos aspectos importantes para a certificação. Por outro lado, criam a necessidade de que os relatórios e documentos enviados sejam muito bem elaborados e argumentados.</p> <p>Metodologia simplificada não significa certificação facilitada, mas facilita e ajuda na disseminação dos conceitos.</p> <p>Dificuldades para tradução, especialmente no que diz respeito à limitações na contratação de profissionais.</p> <p>Sistema de medidas imperial dificulta a percepção.</p> <p>É importante contar com uma flexibilidade quando da necessidade de atualizações.</p>

TEMAS						
O certificado como instrumento transformador			Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados			
SUBTEMAS	Mercado em transformação	Influências para processo e práticas de projeto	Influência para processo construtivo	Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e as adaptações dos certificados	Parâmetros e indicadores locais	Aplicabilidade e disseminação dos conceitos
4. Clarice Degani	<p>É possível estimular a introdução da prática da Análise de Ciclo de Vida mediante necessidades de fichas técnicas com informações sobre procedência dos materiais.</p> <p>As exigências do empreendedor que procura a certificação estimulam melhorias nos diversos níveis da cadeia produtiva.</p>	<p>Melhorias na apresentação e no detalhamento dos dados de projeto.</p> <p>Mais tempo para concepção de projeto e conseqüentemente mais atenção à essa etapa.</p>	<p>Fabricantes e fornecedores estão modificando e melhorando seus produtos mediante exigências dos certificados.</p>	<p>Dificuldades em conseguir informações, principalmente referentes às fichas técnicas dos materiais e procedência da matéria prima.</p> <p>A busca pelo desempenho técnico é, muitas vezes, mais problemática que pelo desempenho ambiental.</p> <p>É necessário incorporar, em um processo de certificação no Brasil, exigências sobre formalidade da cadeia construtiva.</p> <p>Relata dificuldades com aplicabilidade de indicadores das normas e regulamentações brasileiras e, conseqüente dificuldade de incorporá-las nos critérios dos processos de certificação.</p>	<p>A incorporação de sistema de gestão possibilita uma melhor análise do contexto.</p> <p>É importante adaptar aspectos específicos de clima, especialmente em se tratando das diferentes regiões do Brasil.</p> <p>Alguns indicadores dos critérios dos processos de certificação são difíceis ou impossíveis de atender, pois estão desrelativizadas com o contexto brasileiro.</p>	<p>Auditorias presenciais são determinantes para qualidade de aplicação do certificado.</p> <p>A definição do perfil possibilita maior flexibilidade face às necessidades locais</p> <p>Importante estar atento ao usuário da edificação, pois dispositivos usados de maneira incorreta ou não aceitos pelos usuários locais podem inviabilizar as soluções propostas.</p> <p>Certificados em idioma não nativo dificultam a disseminação dos conceitos, que deve ocorrer em todas as classes sociais e para todos os envolvidos na obra.</p>

TEMAS						
O certificado como instrumento transformador			Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados			
SUBT EMAS	Mercado em transformação	Influências para processo e práticas de projeto	Influência para processo construtivo	Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira e as adaptações dos certificados	Parâmetros e indicadores locais	Aplicabilidade e disseminação dos conceitos
5. Vanessa Gomes	Ressalta a influência de grandes obras, especialmente as públicas para transformação do mercado.	<p>As exigências dos certificados estimulam uma maior capacitação dos profissionais.</p> <p>Porém não visualiza que os conceitos estão sendo internalizados nas práticas dos escritórios de arquitetura, pois ainda são desenvolvidos projetos “comuns” e “projetos sustentáveis”.</p> <p>Nota-se uma dependência dos consultores por parte dos escritórios, bem como uma elitização em torno do consultor, o que dificulta a incorporação dos conceitos.</p>	-	<p>Normas internacionais, muitas vezes, não se aplicam ao Brasil.</p> <p>Sistema legislativo e tributário brasileiro não favorecem os processos de certificação.</p> <p>A análise de Ciclo de Vida é importante, mas praticamente impossível de ser feita no Brasil, devido às dificuldades de informações e banco de dados.</p>	<p>A demanda por certificação está concentrada no eixo Rio-São Paulo, o que é natural, visto que os órgãos responsáveis pelos processos de certificação ficam em São Paulo.</p> <p>A ênfase na eficiência energética reflete preocupações mundiais e deve ser mantida.</p> <p>Devem ser considerados aspectos regionais das regiões brasileiras, procurando descentralizar a atenção ao eixo Rio-São Paulo.</p> <p>Alguns créditos estão desrelativizados com o contexto local, não refletindo as necessidades locais, mas sim as necessidades do contexto onde o certificado foi desenvolvido.</p>	<p>Adaptação do certificado deve ser preocupação de quem desenvolve o certificado e não de quem aplica.</p> <p>Facilidade de interpretação e linguagem simples para interpretação dos resultados é importante.</p> <p>A identificação com os conceitos devem atingir todas as classes sociais e funcionários envolvidos com a obra.</p> <p>Adaptar o idioma é mais importante do que adaptar o sistema de medidas.</p> <p>Poder de fiscalização deve ser concedido à parte independente.</p> <p>O “poder” do consultor muitas vezes limita-se às prioridades administrativo-financeiras do empreendedor.</p>

## Capítulo 6. O CERTIFICADO COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR

Pode-se afirmar que o certificado para qualidade ambiental de edificações trata-se de uma poderosa ferramenta para demonstrar o atendimento às demandas da sociedade e, por isso, é, atualmente, um importante diferencial mercadológico. Conforme visto anteriormente, o certificado ambiental facilita a escolha do consumidor/usuário que deseja incorporar na sua vida conceitos “sustentáveis”. Diante de muitas informações novas (que muitas vezes não compreende), torna-se mais fácil escolher aquele produto ou edifício cujas características ambientais já foram comprovadas por terceiros (inércia cognitiva) facilitando e agilizando sua escolha.

Desta forma, as informações que o certificado ambiental fornece são muito importantes, pois influenciam diretamente nas escolhas do usuário final e a sociedade, provocando a demanda que impulsiona os empreendedores a buscar melhorias e movimentando o já mencionado ciclo virtuoso da qualidade ambiental. Estas melhorias, que surgem, a princípio, no sentido de agregar valor de mercado ao edifício tornando-o mais competitivo, podem transformar-se em benefício para a sociedade se forem direcionadas corretamente.

Voltolini (2010) levanta que, para a proliferação dos certificados existem três fontes de pressão (i) o mercado, (ii) o consumidor e (iii) o governo. No cenário brasileiro, onde os certificados ambientais são voluntários, o governo não exerce pressão sobre os certificados, imperando de uma forma geral a autorregulação. Desta forma, neste capítulo será verificada a influência da certificação ambiental em duas frentes principais:

- **No mercado da construção civil brasileira** a partir da experiência e dos relatos dos entrevistados;
- Sobre a **conscientização ambiental do consumidor ou usuário final**, através da educação ambiental que pode proporcionar com a disseminação dos conceitos.

Para tal, a influência da certificação ambiental para edificações no mercado de construção civil brasileiro, proposta neste trabalho está dividido em três partes, da seguinte forma:

1. *Mercado em transformação*, onde propõe-se verificar quais os principais aspectos dessa influência;
2. *Influências para processo e práticas de projeto*, onde procura-se verificar especificamente as influências para o processo de projeto e concepção brasileiros.
3. *Influência para o processo construtivo*, onde procura-se levantar as principais transformações no setor de construção civil brasileiro.

## 6.1. MERCADO EM TRANSFORMAÇÃO

### 6.1.1. CRESCIMENTO QUE GERA DEMANDA

Segundo Neri (NERI ; FGV, 2011, p.9) em recente pesquisa para a Fundação Getúlio Vargas (FGV), baseada em dados do IBGE de 2010, a década “00”<sup>127</sup> foi “a década da queda da desigualdade de renda” no Brasil, pois foi onde, pela primeira vez desde 1960, observou-se uma queda na desigualdade de renda do brasileiro. Ainda segundo esta pesquisa, a renda dos 10% mais pobres subiu 69,08% e, entre os 10% mais ricos subiu 12,58%. Com isso, observou-se o crescimento da chamada “nova classe média” ou classe “C”, onde atualmente encontram-se mais da metade da população brasileira.

Os últimos 17 anos foram históricos nas conquistas tupiniquins. O Brasil passou por sucessivas e cumulativas transformações, somos hoje maiores e melhores do que éramos no passado. O Brasil de 2010 não cabe no de 1994. Este período de desenvolvimento, ou de “saída do envelope” (como diriam os franceses), corresponde ao fim do governo Itamar e aos dois mandatos de Fernando Henrique e os de Lula (NERI ; FGV, 2011, p.12)

Em paralelo a isso, observa-se um crescimento em vários setores da sociedade, sendo um dos principais, o setor da construção civil, que é, reconhecidamente, um forte indicador de crescimento do país. Programas como o Minha Casa, Minha Vida e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a descoberta de novas fontes de petróleo e o pré-sal corroboram este crescimento. São muitos recursos disponibilizados para grandes obras, que aquecem o mercado da construção civil que, acompanhando a atual demanda mundial, estão sendo direcionados para a sustentabilidade. Não obstante, com a previsão da realização da Copa do Mundo em 2014 no Brasil<sup>128</sup> e dos Jogos Olímpicos em 2016 no Rio de Janeiro<sup>129</sup>, a atenção de diversas empresas<sup>129</sup> e empreendedores internacionais está direcionada ao país e ao seu crescimento.

Os certificados ambientais se configuram - especialmente neste cenário - como um influente instrumento, já que transformam-se em um diferencial mercadológico que agrega valor de venda ao empreendimento. Conforme levantado anteriormente<sup>130</sup>, desde que sejam

---

<sup>127</sup> A década “00” faz referência à década que se iniciou na virada de 2000 para 2001 e terminou na mudança de calendário de 2010 para 2011 (NERI ; FGV, 2011, p.9)

<sup>128</sup> Copa do mundo será realizada em 12 cidades do Brasil (Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo) em 2014 (Portal2014, 2011).

<sup>129</sup> Os Jogos Olímpicos serão realizados no Rio de Janeiro em 2016 (Rio2016, 2011).

<sup>130</sup> Ver Capítulo 2, “2.2.3 - Confiabilidade da Rotulagem e certificação ambiental”

confiáveis e direcionados para o interesse comum, podem proporcionar/impulsionar um ciclo virtuoso e transformações positivas.

### 6.1.2. FIM DA INÉRCIA

O processo Leed™, foi o primeiro certificado a ser implantado no Brasil, teve seu primeiro empreendimento certificado em 2007 e foi seguido pelo AQUA, em 2008. Mais recentemente, o processo BREEAM, também entrou no mercado brasileiro (2010), contando atualmente com um empreendimento em processo de certificação (com previsão de conclusão em 2011).

Cabe lembrar ainda outras iniciativas como o PROCEL-Edifica (antes do Leed, lançado pela Eletrobrás em meio à crise energética em 2003), o Selo Casa Azul (2010), ou mesmo a norma NBR 15.575 (2010-2012), que se destacam na tentativa de comprovar o desempenho e a qualidade ambiental de edificações, de acordo com suas especificidades, conforme comentado anteriormente<sup>131</sup>.



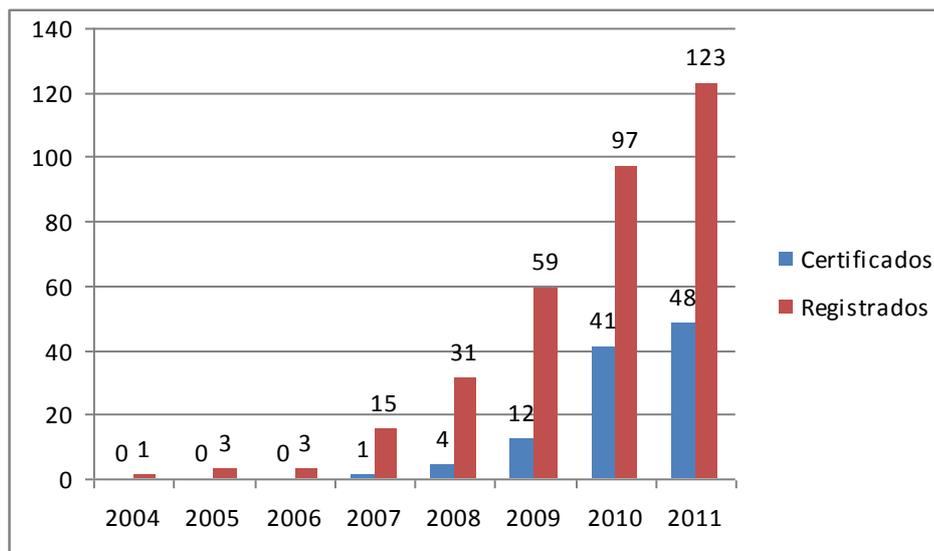
**Figura III-1 – Linha do tempo da busca pela qualidade ambiental de edificações no Brasil (programas, processo de certificação, selo, norma e projeto de lei), cada um com sua especificidade. Fonte: a autora.**

Pode-se dizer que a certificação ambiental de edificações no Brasil é muito recente, pois desde o primeiro empreendimento certificado Leed no Brasil até hoje, passaram-se apenas quatro anos. No caso do PROCEL-Edifica (que não é um certificado, mas uma etiqueta especificamente para eficiência energética), foram feitas 72 avaliações de projeto, a maioria delas (92%) em 2010, desde que foi lançado, há oito anos.

Os números apresentados sobre as certificações/registros Leed e AQUA<sup>132</sup>, sobre o programa PROCEL-Edifica, bem como a recente entrada do BREEAM no mercado brasileiro mostram como esta influência vem crescendo no Brasil.

<sup>131</sup> Ver Capítulo 2, "2.3.2.1 - Programas e instrumentos para qualidade ambiental de edificações no Brasil"

<sup>132</sup> Na Parte II e Anexo B.



**Quadro III-2 - Empreendimentos certificados e registrados pelo processo Leed desde 2004 (primeiro registro de empreendimento) até maio/2011. Valores acumulados. Fonte: adaptado de GBCBrasil, 2011<sup>133</sup>.**

Observa-se a partir do gráfico acima, que o crescimento da procura pela certificação foi, em média 30% por ano. Pode-se concluir, portanto, que o processo Leed™ teve um importante papel ajudando o setor da construção civil brasileiro a sair da inércia em que se encontrava em relação à certificação ambiental de edifícios. Diversos países no mundo já possuíam certificações para qualidade ambiental de edifícios<sup>134</sup> e diversos empreendimentos certificados, com uma conscientização ambiental consolidada em torno deste tema. Donde as certificações de edificações podem ter exercido grande influência.

Daniela Corcuera confirma que o Leed™ teve um papel muito importante nessa transformação do mercado devido ao seu caráter precursor.

[...] o Leed™ foi o precursor no Brasil e forçou a cadeia da construção civil a melhorar uma série de coisas que não estavam sendo observadas. E continua forçando isso. Acredito que, em muitos momentos, talvez o nosso setor ainda não saiba como fazer ou como buscar informações. Mas justamente, o sistema Leed™ está forçando as pessoas a buscarem novas soluções e a aprender a fazer. [...] Algumas construtoras estão incorporando esses procedimentos, independente se a obra vai ser certificada ou não. No começo isso era visto como uma dificuldade, mas eu vejo isso como uma transformação positiva, uma oportunidade de se criar uma nova conduta. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

<sup>133</sup> Ver também Anexo B.

<sup>134</sup> Ver Capítulo 2, "2.4.1 - Certificação para edificações no mundo"

O fim desta inércia pode ter sido impulsionado pelo crescimento da economia do Brasil, mediante os programas do governo e da previsão dos jogos, já que a demanda já existia mas nada era feito de forma tão consistente. Independente da motivação, o Brasil finalmente se inseriu no grupo de países que possuem certificações e empreendimentos certificados, o que pode trazer transformações positivas para o mercado da construção civil brasileiro e para a sociedade como um todo.

### 6.1.3. INFLUÊNCIAS POSITIVAS

Através dos relatos e experiências dos consultores entrevistados, pode-se confirmar que a influência positiva da inserção destes certificados no Brasil está sendo verificada na prática. Segundo todos os entrevistados, empreendedores, construtoras, fornecedores de materiais e projetistas já estão visualizando o atendimento aos critérios dos certificados como um diferencial de mercado estimulando melhorias no setor.

Conforme relata Clarice Degani, esta é uma influência perceptível que atinge toda a cadeia do setor da construção civil:

Aquele empreendedor que procura a certificação, está querendo sair da média. [...] então ele tem que começar a selecionar seus fornecedores que atendam àquela norma. Por isso é uma forma de induzir o mercado. [...] Eu percebo que, tanto a construtora, quanto o projetista, vêm positivamente essa transformação porque eles conseguem, com isso, mostrar um diferencial. Além disso, é uma oportunidade de entregar um produto melhor, um canteiro melhor, um projeto melhor. Já os fornecedores de materiais e de serviços são os mais resistentes. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

A *Fédération Internationale de Football Association* (FIFA), por exemplo, exige a certificação ambiental dos estádios para cadastrá-los para a Copa de 2014. Em seu relatório *Football Stadiums*, a FIFA recomenda soluções para reduzir os impactos ambientais dos estádios e diretamente recomenda o uso de certificados reconhecidos mundialmente como o Leed, o BREEAM ou o GreenStar (traduzido de FIFA, 2011, p.37)<sup>135</sup>.

Estas recomendações já estão sendo colocadas em prática. São 12 cidades que sediarão a Copa do mundo de 2014, cada uma contando com um estádio em reforma ou em construção (PORTAL, 2014). Destes, oito já estão em processo de certificação Leed™, sendo os mais adiantados, o Estádio Nacional Mané Garrincha, de Brasília, que procura o

---

<sup>135</sup> Cabe ressaltar que, essas recomendações, no entanto, não mencionam que estes certificados devem estar adaptados ao contexto brasileiro, demonstrando que não houve uma preocupação com o contexto local.

Leed Platina, (o nível mais alto do Leed, conforme visto anteriormente) e o Arena Pantanal, de Cuiabá; que já enviaram a documentação exigida (GBC Brasil, 2010).



**Figura III-2 – Maquete eletrônica do Estádio Nacional de Brasília (que será construído no lugar do estádio Mané Garrincha, 1974, demolido em 2011), Brasília/DF. Registrado para Leed Platinum. Projeto Castro Mello Arquitetos, previsão: dez/2012. Fonte: Portal2014, 2011.**



**Figura III-3 – Maquete eletrônica do Estádio Arena Pantanal, Cuiabá/MT. Projeto GCP Arquitetos/Grupo Stadia, previsão: dez/2012. Fonte: AgeCopa/MT apud Portal 2014, 2011.**

Em consonância com as recomendações da FIFA, o BNDES vem concedendo financiamentos milionários para as obras dos estádios, desde que comprovem características sustentáveis através do pleito a certificados ambientais reconhecidos mundialmente<sup>136</sup>. Por isso, a maioria dos escritórios de arquitetura contratados pelos estados e municípios que sediarão jogos está à procura da certificação (PORTAL 2014). Em atenção à essa demanda, o processo AQUA lançou, recentemente, um referencial para “Arenas e Complexos Esportivos Multitudo” (lançado em 2010), enquadrado nas recomendações ambientais da FIFA (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011<sup>137</sup>).

Reconhecidamente, obras de grande porte como os estádios esportivos possuem forte influência no mercado de construção civil do entorno, pois trata-se de um volume de obras importante, cujo impacto no meio ambiente é diretamente proporcional.

<sup>136</sup> Até junho/2011, oito dos doze estádios da Copa 2014 procuraram o BNDES para solicitar o financiamento. Destes oito, cinco já foram concedidos (de até R\$400 milhões). Fonte: Portal2014.

<sup>137</sup> In: <[http://www.vanzolini.org.br/entrelinhas/fv\\_entrelinhas\\_ed24/page4.html](http://www.vanzolini.org.br/entrelinhas/fv_entrelinhas_ed24/page4.html)>. Acesso em: 10 ago.2011.

Vanessa Gomes destaca a importância do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, o CENPES<sup>138</sup>, da Petrobras, nestas mudanças. Segundo Vanessa, devido ao “seu caráter pioneiro<sup>139</sup>, o CENPES encontrou inúmeras dificuldades durante o processo de certificação” (que está em andamento), que, por ser um empreendimento de grande porte (o maior a se certificar Leed no Brasil e América Latina), impulsionou mudanças no entorno (fornecedores, mão de obra, processos, escritórios de projeto, etc). Segundo Vanessa, “o CENPES pagou um preço muito alto pelo pioneirismo, de novidades, de complexidades, ‘ao mesmo tempo, na mesma hora’”. A arquiteta destaca ainda que as transformações no mercado promovidas pela certificação do CENPES já são visíveis, mediante a comparação da experiência com outro empreendimento anterior, localizado no sul do Brasil, onde foram encontradas diversas dificuldades que agora já não existem mais.

[...] desde quando iniciou a certificação do CENPES para quando eu fui acompanhar obras mais recentes, era visível a diferença. Ligávamos para o fornecedor de tinta, por exemplo, e circulávamos em 15 setores diferentes sem conseguir a informação necessária. E hoje estes fornecedores já estão colocando esta informação no site. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Nota-se que, mesmo a certificação ambiental de edifícios no Brasil sendo recente, apresenta crescimento exponencial, o que torna as mudanças difíceis de serem implantadas, uma vez que o setor tem que se adaptar muito rapidamente. Ressalta-se que essa adaptação ocorre dentro de uma cultura onde a conscientização ambiental ainda não está consolidada, o que dificulta mais ainda a implantação e disseminação dos conceitos e o barateamento dos custos envolvidos de um modo geral.

Sobre isso, Vanessa Gomes comenta que foi dado um “salto evolutivo muito grande”, que pode trazer problemas no que diz respeito à tentativa do setor em acompanhar esta evolução (ambiental) repentina do mercado, gerando “informações equivocadas por parte dos fornecedores”, na tentativa de acompanhar as demandas.

#### 6.1.4. IMPULSIONANDO O CICLO VIRTUOSO

Ressalta-se que estas obras de grande porte para a conscientização ambiental da sociedade, servem como poderosos instrumentos de educação ambiental. Ao utilizar um estádio sustentável, por exemplo, o usuário poderá vivenciar as melhorias proporcionadas

---

<sup>138</sup> Ver 0, “4.4 - O selo Leed no Brasil”

<sup>139</sup> Pioneiro, pois é do setor público e também o maior empreendimento a se certificar Leed na América Latina.

na edificação e no entorno e, com isso, valorizar os benefícios gerados. Isso pode ser encarado como uma forma de disseminação dos conceitos pelo poder público, já que, com o tempo, o usuário vai passar a exigir esses conceitos para sua residência, impulsionando o setor habitacional, que ainda não possui tanta procura por parte dos empreendedores.

Conforme exposto no Anexo B<sup>140</sup>, dos empreendimentos registrados (valor acumulado desde 2004 até maio/2011), somente 6% são residenciais e a grande maioria (46%) é comercial. (GBCBrasil, 2011). Segundo o GBC Brasil, esta procura está ligada à não conscientização do usuário e, por consequência, à não exigência e à não disposição de pagar mais caro por uma edificação com estes conceitos. Este fato ressalta a importância do papel do usuário como propulsor do ciclo virtuoso da certificação ambiental de edificações.

#### 6.1.5. INFLUÊNCIAS ESTRITAMENTE MERCADOLÓGICAS

Segundo SILVA (2003), embora não exista uma classificação formal, pode-se dizer que os sistemas de avaliação ambiental de edifícios disponíveis podem ser claramente separados em duas categorias: de um lado, estão os sistemas orientados para o mercado e, por outro, os orientados para pesquisa. Daniela Corcuera confirma essa separação através do seu relato da prática corrente no Brasil, ao afirmar que “a maioria de empreendedores que solicitam a certificação é com interesse no mercado”.

Em consonância com sua origem acadêmica<sup>141</sup>, o processo AQUA<sup>®</sup>, durante o seu processo de adaptação, levou em consideração que, em alguns momentos, o mercado não estava preparado para atender a algumas exigências do referencial francês.

Não obstante, nota-se como ponto positivo que diante das exigências dos processos de certificação, o fornecedor brasileiro começa a ser questionado não somente sobre prazos e custos; mas também sobre procedência da sua matéria-prima e sobre a formalidade dos serviços empregados para produzi-la; perguntas com as quais não está acostumado e muitas vezes não sabe como responder.

No entanto, a arquiteta Vanessa Gomes levanta a reflexão de que, diante desses questionamentos, muitos fornecedores estão reproduzindo informações equivocadas, sem relativizar no contexto, somente para manterem-se competitivos, focados nos pontos que podem receber através do atendimento aos critérios dos processos de certificação. Desta

---

<sup>140</sup> Projetos Leed certificados e em certificação no Brasil até maio/2011 .

<sup>141</sup> Já que foi lançado pela Escola Politécnica da USP em conjunto com a Fundação Vanzolini.

forma, utiliza-se, muitas vezes, estas informações como propaganda “verde” enganosa, causando uma espécie de “greenwash em cadeia”, já que a intenção, tanto dos fornecedores, quando dos empreendedores é, muitas vezes, somente atender aos critérios e receber o certificado.

Conforme visto anteriormente, o processo Leed™ é bem aceito internacionalmente e foi escolhido pelo GBC Brasil, tal qual ele é (como é utilizado em diversos outros países), sem a preocupação - em um primeiro momento – de fazer adaptações dos seus critérios e indicadores ao contexto brasileiro<sup>142</sup>. Isto, sem dúvida, agilizou sua inserção no Brasil, facilitando sua aceitação no mercado e lhe conferindo uma vantagem mercadológica.

Consequentemente, o Leed™ é, de uma forma geral, apontado pelos entrevistados como o certificado que atualmente mais possui visibilidade no mercado, o que não diminui sua importância precursora, mas levanta discussões a cerca das influências estritamente mercadológicas dos certificados em geral. Conforme relata a arquiteta Daniela Corcuera:

[...] o GBC Brasil optou por utilizar um sistema *pronto*. Poderia ter optado por criar um novo sistema. Claro que o sistema pronto te permite já sair na frente, que foi o que aconteceu. É louvável isso, sem dúvida. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Sobre o processo de certificação do CENPES, da Petrobrás (empreendimento do qual é consultora), Vanessa Gomes relata ainda que além do fato de ser – à época - o único processo disponível, um dos motivos pela escolha do Leed™ como processo de certificação, foi o fato de possibilitar a participação da empresa no índice Dow Jones de Sustentabilidade<sup>143</sup>, importante diferencial mercadológico internacional, que utiliza este certificado como parâmetro de edificações sustentáveis.

É claro que a aceitação de mercado é um fator inerente à certificação ambiental. As exigências de mercado, bem como o lucro do empreendedor fazem parte da realidade e movimentam a cadeia da construção civil como um todo. Porém, conforme mencionado anteriormente, as decisões e escolhas baseadas *estritamente* na concorrência podem *banalizar* a questão ambiental, transformando a certificação ambiental em um “negócio”,

<sup>142</sup> Ver Capítulo 4, “4.5 - Os créditos regionais e a Tropicalização”.

<sup>143</sup> Lançado em 1999, o Índice Dow Jones de Sustentabilidade (ou “DJSI”, da sigla em inglês), da bolsa de valores de Nova York, foi lançado em 1999 e monitora o desempenho das empresas líderes no mundo no que diz respeito à incorporação de aspectos de sustentabilidade em sua gestão de negócios. O DJSI tem atestado que as empresas com programas sustentáveis possuem desempenho econômico superior que as demais, o que confirma que construir ou incorporar estes aspectos é economicamente viável. Diante disso, tem se caracterizado como um diferencial mercadológico internacional importante. (livre tradução de DJSI, 2011)

sem levar em consideração os critérios utilizados e os benefícios que a certificação pode proporcionar para o contexto local.

Desta forma, nota-se que, pelo menos por enquanto, a escolha do certificado que será utilizado está mais relacionada ao valor que o certificado agrega para a venda do empreendimento do que aos benefícios que pode proporcionar.

Daniela Corcuera vai mais além nesta questão da escolha, levantando que os empreendedores deveriam, inclusive, escolher o referencial a ser usado, de acordo com a tipologia social do empreendimento, sejam eles institucionais ou comerciais, já que, segundo ela, foram desenvolvidos com objetivos diferentes<sup>144</sup>.

O AQUA<sup>®</sup> foi feito pela academia, pelo poder público (no caso do HQE francês), para a sociedade e o Leed<sup>™</sup> foi feito pela cadeia da construção civil para o mercado. É uma sutileza, mas que faz diferença para o empreendedor. Então, quando é uma obra mais institucional, acho que faz mais sentido o AQUA<sup>®</sup>. Agora, quando é uma obra para comercialização, eu acho que faz mais sentido o Leed<sup>™</sup>, pois ele tem melhor reconhecimento no mercado. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Conforme comentado anteriormente (VOLTOLINI, 2010, BOUABCI, 2010, BIAZIN, 2010, GODOY et al., 2001), iniciativas do governo como o selo PROCEL-Edifica<sup>145</sup>, são importantes ferramentas para o fim dessas influências, representando um rompimento nessa pressão mercadológica. Também representam pistas sobre o papel do poder público para - no mínimo - *orientar* os padrões de certificação, para que, independente de qual certificado o empreendedor escolha, este esteja em consonância com as necessidades da sociedade e do contexto local.

## 6.2. INFLUÊNCIAS PARA PROCESSO E PRÁTICAS DE PROJETO

Pode-se afirmar que parte substantiva dos tradicionais problemas da indústria da Construção Civil brasileira tem sua origem na etapa de elaboração de projetos<sup>146</sup>. No entanto, de acordo com Castells e Heineck (2001, p.4), a maioria dos estudos do processo de projeto não é aprofundado no tema sobre procedimentos e métodos de projeção aplicados pelos arquitetos durante o processo de elaboração do projeto. Dentre as etapas do processo construtivo (concepção, construção e uso), a etapa de construção em

<sup>144</sup> Não é possível confirmar que foram desenvolvidos com objetivos diferentes, mas, de fato, o processo AQUA foi desenvolvido com participação do meio acadêmico brasileiro. Ver Capítulo 3, “3.1 - Histórico”.

<sup>145</sup> Ver Capítulo 2, “2.3.2.1.1 - PROCEL-Edifica”

<sup>146</sup> Dos muitos estudos realizados, destacam-se os efetuados utilizando como suporte referencial a “Teoria da Qualidade” (CASTELLS, E; HEINECK, L.F.M., 2001, p.1)

comparação com a etapa de projeto, tem recebido a maior parte da atenção das pesquisas, buscando melhorar o seu desempenho tanto em termos de gerenciamento quanto de técnicas construtivas (CASTELLS, E.; HEINECK, L.F.M., 2001).

Este desequilíbrio tem sido explicado em função do projeto corresponder (mundialmente) de 3 a 10 % do custo total da edificação. No entanto, este percentual do custo total não demonstra a verdadeira importância do projeto, pois durante o seu desenvolvimento é que se definem cerca de 70 a 80 % do custo do ciclo de vida da edificação. Não obstante, o processo de elaboração de projeto é complexo e, dentre as características que dificultam este processo e uma maior atenção durante a sua concepção, pode-se citar (AUSTIN et al., 1994 apud OLIVEIRA et al., 1999).

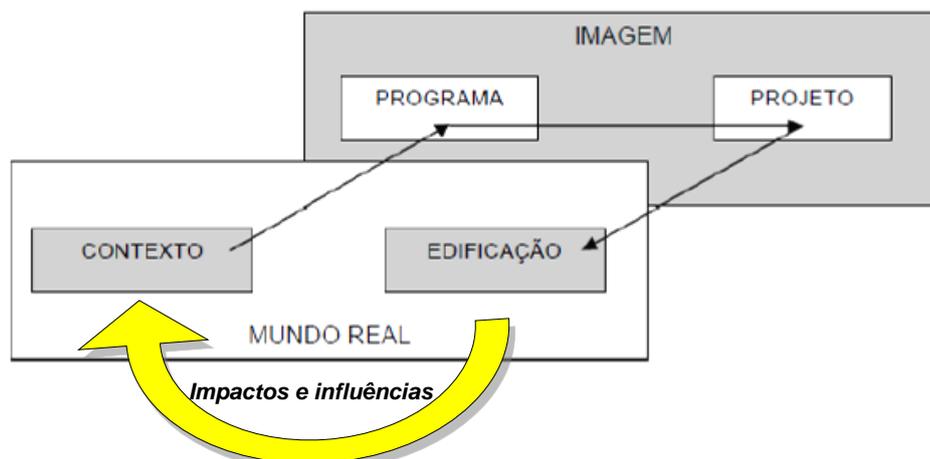
- a) o envolvimento de um grande número de pessoas que tomam muitas decisões em um determinado período de tempo;
- b) a comunicação e transferência de informação entre os diversos profissionais, freqüentemente informal e não documentada.

Pode-se afirmar que, na etapa de projeto encontra-se a origem dos principais problemas ambientais das edificações e por isso é também nesta etapa onde residem as soluções. Desta forma, diante do atual cenário ambiental, o processo de elaboração de projeto torna-se cada vez mais multidisciplinar, contando com uma vasta gama de profissionais, o que potencializa as dificuldades mencionadas acima.

Ressalta-se ainda que as adaptações da edificação ao contexto começam no projeto, mediante o programa, na concepção; onde também são propostas as soluções para melhor qualidade ambiental da edificação nessa relação. Acerca disso, Silva (1998 apud ZAMBRANO, 2008, p.270) esclarece que o projeto arquitetônico e a edificação pertencem a planos diferentes: o "mundo real" e o "mundo mental", onde:

O programa pode ser definido como uma representação de certos elementos do contexto no plano das imagens mentais e o projeto é a resposta para o problema, ainda no plano das imagens mentais (SILVA, 1998 apud ZAMBRANO, 2008, p.270).

A autora propõe ainda um esquema para ilustrar esse conceito, onde, considerando o aspecto ambiental da edificação, acrescenta-se a relação de interdependência entre a edificação e o contexto.



**Figura III-4 – Função do programa para solucionar problemas do mundo real, relativos ao contexto local, com acréscimo da interdependência entre edificação e o contexto. Fonte: modificado a partir de SILVA, 1998 (adaptado de) apud ZAMBRANO, 2008, p.270.**

Desta forma, fecha-se um ciclo, colocando a edificação como um ator que influencia no contexto e não somente é influenciado por ele. Destaca-se que uma gestão adequada e uma abordagem sistemática de todo o processo de projeto, integrado-o com o contexto desde o programa e concepção é considerada essencial para garantir o harmonioso progresso da construção e evitar os impactos da edificação sobre o contexto local do “mundo real”.

#### 6.2.1. MAIS ATENÇÃO PARA A CONCEPÇÃO

Com a chegada, no Brasil, dos processos para certificação de edifícios, verifica-se a possibilidade de fomentação de inúmeros benefícios ao processo de projeto. As exigências dos certificados e a prática da sua aplicação proporcionam uma valorização da etapa de projeto, já que obriga os projetistas a fornecer informações mais precisas, baseadas em estudos e simulações.

Segundo relatos dos entrevistados, verifica-se que, quando um empreendimento participa de um processo de certificação, há um maior cuidado com o nível das informações disponibilizadas no projeto; uma vez que é necessário fornecer informações mais detalhadas, exigidas pelos critérios dos certificados. Conforme relata Clarice Degani:

Quando se está em um processo de certificação, [...] o mercado começa a ter que fornecer informações mais completas no projeto. Na minha opinião, essa é a grande mudança que o AQUA® e o Leed™ impõem. [...] As memórias têm que ser mais completas. Acho que essa é uma das grandes mudanças, pois o brasileiro não está acostumado. [...] (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Além disso, com a necessidade de maior detalhamento, volta-se uma maior atenção para a concepção do projeto e, conseqüentemente, o tempo disponibilizado para esta etapa é maior. Isso pode ser encarado como um certo alívio para os arquitetos e projetistas, acostumados no Brasil a prazos curtos e pouca chance de elaborar melhor as soluções propostas. Ainda segundo Clarice Degani, esta é uma melhoria já identificável na prática, a partir das exigências dos certificados e, muitas vezes, os projetistas (que normalmente não teriam tempo) se utilizam do processo de certificação para propor opções e simular propostas.

[...] o projetista não tem muito tempo. Na verdade, muitos arquitetos gostariam de simular, de dar três, quatro opções para o cliente. Ele não pode porque fez um ante-projeto para o empreendedor captar recurso. Ai, ele tem todo tempo do mundo, mas tem que ser só o ante-projeto. Ele não pode ficar desenvolvendo porque ele não é remunerado para isso. Na hora que o empreendedor tem o dinheiro, ele já quer lançar e começar a construir. Ai o projetista já não tem tempo [...]. Então, quando já está no processo de certificação, o projetista acha ótimo, porque desta forma sempre tem a desculpa que... *“olha, para a certificação, eu tenho que dar três, quatro opções de orientação solar, de abertura, de tamanho”*. Então ele tem esse tempo para realmente fazer o que ele gosta e ter orgulho de assinar em baixo do projeto. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Vanessa Gomes lembra ainda que outros benefícios também já são visíveis, como uma maior necessidade de capacitação profissional e maior disponibilidade de simuladores para auxílio ao projeto, o que nos leva ao próximo aspecto de transformação levantado, que são o aumento das consultorias para projeto.

#### 6.2.2. CONSULTORIAS PARA PROJETO

De um modo geral (e não somente no âmbito da arquitetura), nota-se que no cenário atual de um mundo globalizado, cada vez mais o “especialista” se destaca nas propostas de soluções aos problemas ambientais. Pode-se refletir essa situação como um paradoxo contemporâneo, já que globalização significa, de uma forma mais ampla, *integrar e unificar* e, o que se destaca é que cada vez mais há uma necessidade de considerar a individualidade do contexto local para propor soluções ambientais coerentes e eficientes.

Principalmente a partir do conceito de Arquitetura Sustentável<sup>147</sup> - mais do que nunca - as informações contidas no projeto são uma mistura de soluções arquitetônicas e ambientais, contando com equipes multidisciplinares durante a sua concepção. Neste contexto, a

---

<sup>147</sup> Ver Capítulo 1, “1.3.5.3 - Arquitetura Sustentável”

consultoria tornou-se uma importante e necessária ferramenta para os escritórios de projeto, agilizando o processo e conferindo-lhe um caráter mais abrangente.

Nesse contexto, a arquiteta Vanessa Gomes verifica que, na prática, de um modo geral, aumentaram as solicitações de consultorias para o projeto. Complementando, Daniela Corcuera, ressalta que alguns escritórios, sabendo que terão que passar por simulações energéticas, por exemplo, começam a incorporar com mais atenção às soluções relativas à eficiência energética incluídas no projeto, inclusive relativas à iluminação natural relacionadas a ganho de calor interno e em que materiais deverão ser especificados para facilitar a certificação.

Segundo a arquiteta, mesmo que o empreendimento não busque a certificação, os escritórios de arquitetura e projetistas brasileiros estão precisando se adaptar para acompanhar esta demanda de mercado e, sabendo que a certificação ambiental pode ser uma exigência dos seus clientes, começam a pensar nos critérios que os referenciais podem exigir, caso precisem se certificar. Nota-se, desta forma, que começam a surgir muitas consultorias para o que a arquiteta classifica como “projetos certificáveis” (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal), que reflete uma preocupação dos escritórios de arquitetura, que pode ajudar a internalizar os conceitos sustentáveis.

No entanto, o aumento dessas consultorias pode não significar uma incorporação dos conceitos sustentáveis nos escritórios de projeto, mas sim uma relação de dependência com o consultor. Vanessa Gomes comenta que, apesar de existirem - conforme relatado acima por Daniela Corcuera - consultorias a “projetos certificáveis” (que não buscam, necessariamente, a certificação); percebe-se que esta ainda não é uma prática comum e que os escritórios não estão “internalizando” os conceitos, já que ainda são executados projetos “comuns” e projetos “para certificação”.

[...] Não quer dizer que estejam internalizando estes conceitos. Mas sim existe uma dependência. [...] Não vi [*mudança*] de prática de projeto. Ainda se fazem projeto para certificação e projeto comum. Ou seja, não internalizou. [...] Ainda não é percebido como sendo uma prática que todo mundo devia fazer. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

De um modo geral, a arquiteta visualiza ainda esta “dependência do consultor” pelas projetistas e construtoras como uma prática nociva à disseminação dos conceitos, o que colabora para uma diferenciação mercadológica para quem conta com esse serviço de consultoria. Ainda segundo Vanessa Gomes visualiza que um dos motivos para dependência do consultor tem a ver com a *maneira* como os conceitos são divulgados, pois

se verifica, no mercado, uma *elitização* em torno do consultor e dos processos de certificação.

Isso pode ser explicado pelo fato de que, conforme visto anteriormente,<sup>148</sup> apesar do crescimento de uma consciência ambiental, os conceitos sustentáveis ainda não são claros para o brasileiro, sendo comum associar tudo o que é sustentável - de forma generalizada - a custos mais altos (sem considerar os retornos a médio e longo prazo) e a pouca oferta de mercado. Isso acaba fazendo com que se associe uma edificação sustentável a um privilégio de poucos, elitizando o acesso à este tipo de benefício e, por consequência, o papel do consultor.

### 6.3. INFLUÊNCIA PARA O PROCESSO CONSTRUTIVO

O setor da construção civil brasileiro é uma extensa cadeia, composta por diversos subsetores e agentes, configurando-se como um setor complexo, com grande importância social<sup>149</sup> e econômica, representando 12,2% do PIB brasileiro. (FIESP, 2010). Este setor, conforme comentado, devido à sua importância estratégica - não somente no Brasil -, representa um forte indicador do crescimento da economia de um país.

---

<sup>148</sup> Ver Capítulo 2, “2.2 - Rótulo e certificação ambiental, 2.2.1.1 - No Brasil” e “2.2.3 - Confiabilidade da Rotulagem e certificação ambiental - 2.2.3.1 - No Brasil”.

<sup>149</sup> Por consequência da sua importância econômica e devido a baixas exigências de grau de escolaridade, é grande geradora de empregos, especialmente para população de baixa renda.

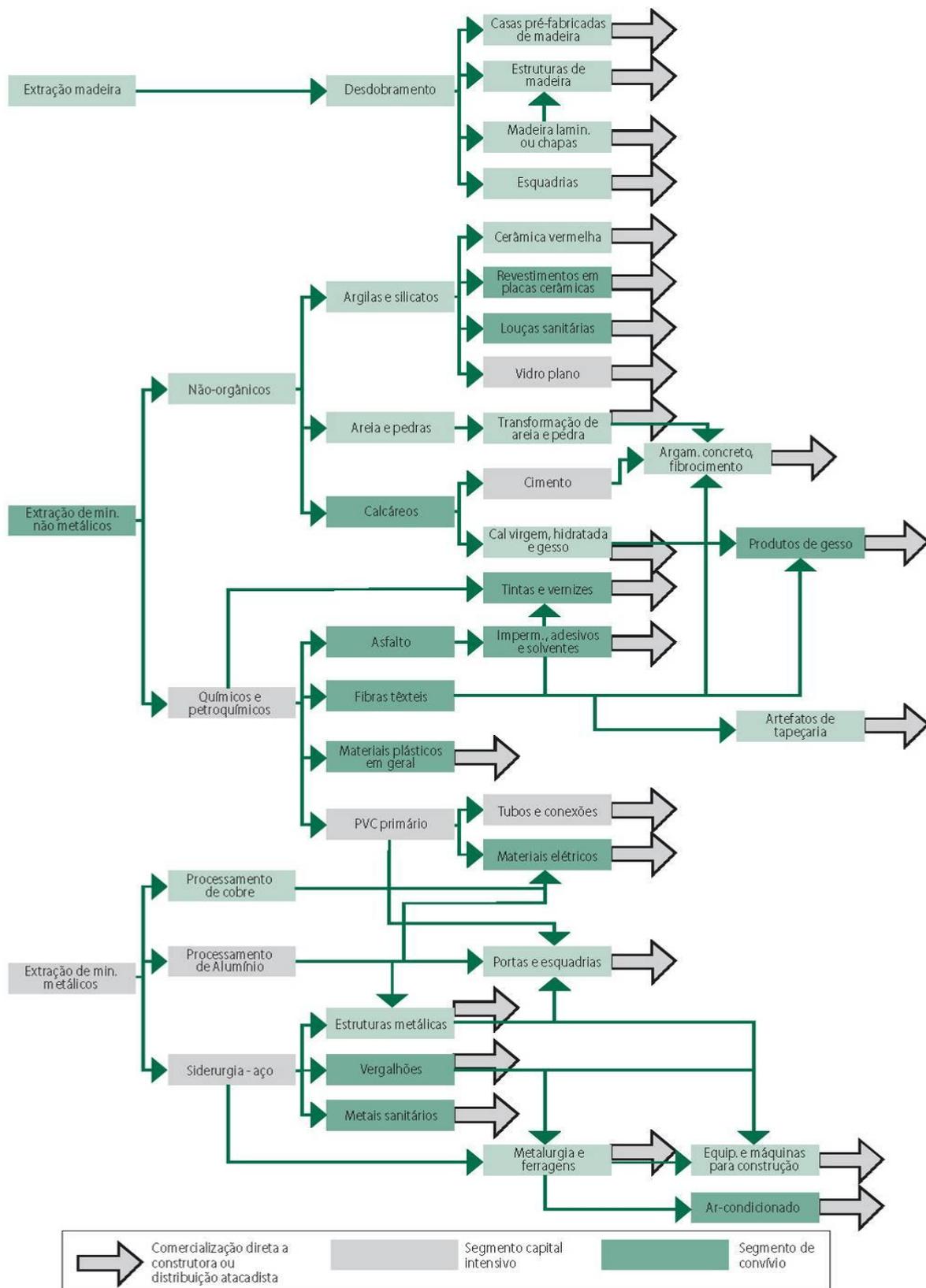


Figura III-1 – Complexidade da cadeia de fornecedores e insumos dos produtos da construção civil brasileira. Fonte: ABRAMAT, 2007 apud DECONCIC, 2008, p.46.

É uma indústria que apresenta peculiaridades em todas as etapas do seu processo construtivo (concepção/execução/uso), referentes tanto ao processo produtivo (por exemplo: a descontinuidade, o uso intensivo de mão-de-obra, a baixa mecanização, etc.) quanto ao produto gerado (por exemplo: a imobilidade, a complexidade, a heterogeneidade, etc.), características que a tornam diferente das demais indústrias.

O grande número de intervenientes no processo também pode ser considerado uma característica inerente da indústria da construção, cada um deles com diferentes interesses, o que dificulta a coordenação global de um empreendimento.

Diante desta complexidade, os critérios e exigências dos processos de certificação para a construção civil representam uma oportunidade de melhorias para um setor que demanda muitos esforços para melhorias. Um desses critérios em especial - a exigência de sistemas de gestão - pode ajudar a promover organização e racionalização do processo construtivo, bem como a incorporação de um comportamento mais sustentável nas obras e práticas construtivas.

Segundo Clarice Degani, apesar do que se poderia esperar (já que os aspectos dos sistemas de gestão significam - a princípio - uma incorporação de custos maiores), não está sendo verificada, na prática de aplicação dos certificados, uma resistência por parte das construtoras em relação a essas exigências. Pelo contrário, segundo Clarice, muitas construtoras vêem a certificação (especificamente, referindo-se ao processo AQUA®) como uma oportunidade de incorporar conceitos de gestão.

Segundo Daniela Corcuera, nota-se que, assim como acontece com as práticas de projeto, os critérios dos certificados estão sendo incorporadas por construtoras cujos empreendimentos não estão, necessariamente, buscando o processo de certificação, a fim de se prepararem para as demandas de mercado.

Eu verifico que as construtoras estão incorporando já, no seu dia-a-dia algumas exigências e práticas do Leed™, bem como com os fabricantes de materiais. Então, os fabricantes também estão atentos a essa questão. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

A arquiteta levanta um aspecto importante na transformação da cadeia construtiva no Brasil, que é relativo ao “sub-setor” de fornecedores de materiais. Conforme será visto adiante, boa parte das necessidades de mudanças são relativas ao fornecimento de materiais, a partir das exigências sobre desempenho ambiental, bem como as *informações* sobre esse desempenho, especialmente sobre a sua origem, procedência e aspectos de informalidade no seu processo construtivo, que exigem grandes esforços de mudanças no Brasil.

#### 6.4. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Mesmo diante de fortes demandas mundiais pela sustentabilidade na arquitetura, somente em 2007 (há, portanto, quatro anos) foi certificado o primeiro empreendimento dito “sustentável” no Brasil. Apesar de muito recentes no Brasil, o crescimento dos certificados para qualidade ambiental de edificações apresenta-se exponencial (em média, aumento de 30% ao ano).

Pode-se afirmar, portanto, que a entrada destes certificados no Brasil representa uma ruptura na inércia ambiental que o setor da Construção Civil brasileiro vivenciava. Parte da explicação para o fim dessa inércia reside no recente crescimento e importância da economia brasileira no cenário mundial, do advento da realização da Copa do Mundo em 2014 e das Olimpíadas em 2016, bem como do consequente crescimento do setor imobiliário e de construção civil brasileiros.

Estes fatores, sem dúvida, impulsionaram o crescimento do setor da construção civil e direcionaram investimentos para o setor, que, diante do atual cenário ambiental de busca pela sustentabilidade, tornou o certificado para qualidade ambiental da edificação um importante diferencial de mercado.

Neste capítulo foi possível verificar como estes certificados estão transformando o mercado de construção civil brasileira. As principais transformações verificadas foram relativas a:

- **Processo de projeto:** A partir das exigências dos certificados, observa-se uma maior atenção à fase de concepção do projeto e, conseqüentemente, um maior tempo para projetar. Não obstante, a proliferação de consultorias possibilita abranger soluções ambientais multidisciplinares e, desta forma, mais abrangentes. A partir daí, surge a possibilidade de “internalização” dos conceitos e do *know-how* destes consultores nos escritórios de arquitetura, vislumbrando a incorporação dos conceitos aplicados ao projeto sustentável uma prática comum.
- **Processo construtivo:** A partir, principalmente, das exigências de sistemas de gestão, foi observada uma possibilidade de colaborar na racionalização do processo construtivo. Além disso, são observadas transformações no subsetor de fornecedores de materiais, que precisam fornecer informações sobre procedência, desempenho ambiental, envolvendo preocupações “novas” com as quais não estava acostumado. No entanto, observa-se que, na tentativa de manter-se competitivos, muitos fornecedores acabam, transmitindo informações não confiáveis.
- **Possibilidade de conscientização ambiental:** A partir da educação ambiental do consumidor/usuário final, é possível movimentar o *ciclo virtuoso* que colabora,

através de um caráter repetitivo, para tornar a certificação ambiental uma premissa comum e não um diferencial mercadológico ou um privilégio de uma elite.

Foi possível observar, em conjunto com a análise dos depoimentos das experiências dos entrevistados, que **os certificados para qualidade ambiental de edificações exercem forte influência como instrumento transformador de mercado** e, como parte do caminho para verificar a hipótese formulada no trabalho, destacam-se as principais considerações:

- Muitos fornecedores, projetistas e construtoras já estão sendo influenciados por estes certificados de uma forma *positiva*, procurando melhorar seu produto e buscar informações sobre desempenho ambiental do seu produto/material.
- No entanto, *ainda verificam-se muitas dificuldades*, especialmente no tocante à disponibilidade de informações sobre procedência, formalidade e registros ao longo da cadeia produtiva.
- Nota-se que *é necessário promover a disseminação dos conceitos* para possibilitar que as informações possam ser mais bem divulgadas e possam estar disponíveis, impulsionando um ciclo virtuoso, onde o usuário exerce papel fundamental através das suas demandas que impulsionam empresas a buscar melhorias para manterem-se competitivas.
- Destaca-se que a *educação ambiental* é peça-chave nesse ciclo, para que essas melhorias possam ser direcionadas num sentido positivo para a sociedade e não direcionadas para benefícios particulares. Neste contexto, a arquitetura exerce importante papel, seja através do sucesso de empreendimentos sustentáveis (especialmente públicos, onde o usuário poderá vivenciar e experienciar seus benefícios), seja através dos benefícios gerados por este empreendimento no seu entorno.
- O poder público, como promotor do bem comum deve, *no mínimo, orientar* essas premissas e aproveitar esse momento de crescimento, tanto da economia, quanto do interesse do usuário em se interar desses aspectos<sup>150</sup>. Desta forma, descentraliza-se o “poder” do certificado de interesses particulares, já que, conforme visto, devem

---

<sup>150</sup> Exemplos como o PROCEL-Edifica ou mesmo o recente decreto de lei QUALIVERDE são boas práticas e importantes iniciativas nesse sentido.

estar direcionados para o bem comum, pois influenciam diretamente a sociedade como um todo.

**No próximo capítulo** serão abordados alguns aspectos da adaptação dos certificados *em relação às regionalidades brasileiras*, procurando delimitar pistas sobre como estes aspectos influenciam a qualidade resultado final, o certificado.

## Capítulo 7. REGIONALIDADES BRASILEIRAS E AS ADAPTAÇÕES DOS CERTIFICADOS

Conforme visto anteriormente<sup>151</sup>, os processos para certificação de qualidade ambiental utilizados no Brasil (Leed<sup>™</sup> e AQUA<sup>®</sup>) possuem origens nos Estados Unidos e na França e, conseqüentemente, foram criados incorporando em seus critérios e indicadores, aspectos dos contextos locais destes países. É natural que um processo desenvolvido em outro país ou região tenha levado em consideração as características locais daquele país, além de ter sido desenvolvido por cidadãos daquele país, num determinado contexto local, que reflete as preocupações locais.

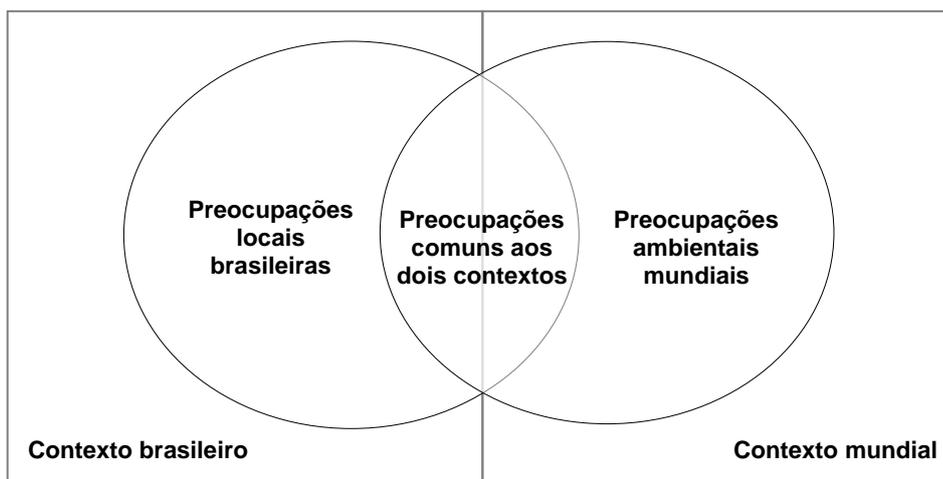
Estes critérios e indicadores nem sempre estão alinhados com as **regionalidades brasileiras** (como são referenciadas, neste trabalho, as necessidades e peculiaridades locais brasileiras como um todo) e, por isso, necessitam ser adaptados ao contexto brasileiro. Conforme salienta Silva (2003), “não se pode copiar ou simplesmente aplicar um método estrangeiro no Brasil, com base no sucesso que este método tenha obtido em seu país de origem”.

Muitas das preocupações ambientais contidas nestes critérios e indicadores são, de um modo geral, passíveis de serem aplicados ao contexto brasileiro, pois configuram-se preocupações mundiais. Não obstante, a problemática da aplicação destes processos de certificação não adaptados no Brasil recai, não necessariamente sobre o que eles exigem nestes critérios, mas sim sobre **o que eles deixam de exigir e que são importantes para o contexto brasileiro**.

Conforme demonstra a figura abaixo, parte dos problemas de abrangência mundial são, muitas vezes, inter-relacionados com os problemas do contexto local. Nota-se, porém, que a maior parte desses problemas possui peculiaridades estritamente locais, resultando em soluções igualmente estritamente locais. É preciso destacar que soluções para problemas mundiais podem não surtir efeito para problemas locais, apesar de serem parte de uma mesma problemática.

---

<sup>151</sup> Ver PARTE II - ESTUDO DOS CERTIFICADOS NO BRASIL



**Figura III-5 – Preocupações ambientais locais  $\cap$  preocupações ambientais mundiais. Há uma interseção entre estas preocupações, mas a maioria não está relativizada. Fonte: a autora.**

A partir daí, neste capítulo serão feitas análises e reflexões acerca de alguns aspectos de adaptação e não adaptação destes processos de certificação em relação ao contexto local. Para tal, procura-se associar os estudos realizados na Parte II sobre os certificados utilizados no Brasil (AQUA<sup>®</sup> e Leed<sup>™</sup>) em conjunto com os depoimentos colhidos dos entrevistados, tomando como base o estado da arte ora levantado. Além disso, procurou-se levantar dados para enriquecer e contextualizar as reflexões e discussões propostas, procurando demonstrar como a adaptação é importante para o contexto brasileiro, procurando delimitar caminhos e pistas para a sua adaptação.

Para possibilitar estas análises e reflexões, este capítulo foi dividido em três tópicos principais, parametrizados de acordo com os temas levantados ao longo das discussões levantadas nas entrevistas realizadas:

- 1. Alguns aspectos do setor da Construção Civil brasileira e as adaptações dos certificados;**
- 2. Parâmetros e indicadores locais;**
- 3. Aplicabilidade e disseminação dos conceitos.**

## 7.1. ALGUNS ASPECTOS DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA E AS ADAPTAÇÕES DOS CERTIFICADOS

### 7.1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL

Pode-se dizer que o setor da Construção civil brasileiro é formado por uma complexa e heterogênea cadeia. Algumas características do setor podem ser consideradas **regionalidades**, visto que são peculiaridades brasileiras, dentre as quais algumas destacam-se para a discussão proposta neste trabalho:

- Sabe-se que é grande a **informalidade** na Construção Civil brasileira. Segundo o Deconcic (2008), estima-se que 60% das unidades habitacionais comercializadas no país são referentes à autoconstrução, onde a participação da construção informal atinge quase 85% do total produzido.
- A informalidade pode indicar, apenas, a **falta de registro** de responsabilidade técnica e licenças; mas, comumente, passa pela inexistência de acompanhamento técnico, ausência de registros e pagamento de encargos de empregados e irregularidades fundiárias. Indiretamente, por estar fora dos controles técnicos e fiscais, ela induz ao uso de materiais não conformes, prejudicando a qualidade final da obra (DECONCIC, 2008).
- Possui **alto índice de patologias** e, por isso, encontram-se até 100% de unidades que necessitam de algum tipo de correção (BIZZO, 2005 apud DECONCIC, 2008, p.29).
- É caracterizado como tradicional e conservador, sendo a maior parte do conjunto arquitetônico brasileiro datado da década de 1940, o que induz a esforços de revitalização e atualização (DECONCIC, 2008, p.26).
- Os **operários** da Construção Civil são, em sua maioria, provenientes do meio rural e, portanto, **não possuem formação técnica anterior** (MELO, 1995 apud GROHMANN, 1998);
- Atualmente, diante do forte crescimento do setor, um dos maiores problemas que o setor da Construção Civil enfrenta é a falta de profissionais capacitados que preencham os cargos que surgem. De acordo com levantamento recente (junho de 2011), feito pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) e pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), 89% das empresas da construção civil pesquisadas sofrem com a falta de trabalhadores qualificados e 94% têm dificuldades em encontrar profissionais com qualificação básica (CNI, 2011).

- Os **métodos construtivos não acompanham o desenvolvimento tecnológico da área**, principalmente, por haver, nos canteiros de obra, uma nítida e grande diferenciação e entre o “saber fazer” e o “saber científico” (FARAH, 1992 apud GROHMANN, 1998);
- Outro grande problema da construção civil brasileira é a **alta incidência de impostos e o sistema tributário complexo e burocratizado**. A legislação ultrapassada e regulamentos internos de órgãos financeiros ainda permanecem como dificuldades para a inovação (Amorim, 1995 apud DECONCIC, 2008, p.28).
- Embora nas últimas décadas tenha havido inúmeros esforços de melhoria, **a Construção Civil ainda não conseguiu se igualar ao nível de qualidade, produtividade e competitividade de outros setores da economia brasileira**.
- Pesquisa realizada pela USP revela dados acerca do **desperdício de materiais** na Construção Civil brasileira: (i) em cada metro quadrado de obra, há cerca de 270 Kg de material desperdiçado; (ii) no caso de placas cerâmicas, verificam-se perdas entre 5 e 10%; (iii) com concreto e aço, as perdas estão, em média, na faixa de 9% a 11%. (SOUZA, 2001 apud DECONCIC, 2008, p.28)
- Não obstante, levando em consideração os países onde se originaram os processos de certificação utilizados no Brasil (EUA e França<sup>152</sup>), apesar de o setor ocupar papel importante nas suas economias<sup>153</sup>, os índices de produtividade entre o setor de Construção Civil do Brasil estão muito abaixo dos índices destes países. (DECONCIC, 2008).

Nota-se ainda que a geração de resíduos na Construção Civil destaca-se como uma problemática que deve ser encarada com especial atenção, devido à alta geração de resíduos no Brasil, que está intimamente relacionada ao sistema construtivo e às decisões de projeto. Tomando mais uma vez como exemplo o processo Leed e o contexto onde foi criado, ressalta-se que as técnicas construtivas são muito diferentes entre Brasil e EUA, especialmente no que diz respeito a aspectos de vedações e sistemas construtivos. O sistema construtivo americano é muito diferente do brasileiro, gerando uma quantidade muito menor de resíduos.

---

<sup>152</sup> No caso da França, foram utilizados os dados da União Européia (UE) como referência.

<sup>153</sup> Mesmo considerando a imensa diferença entre o tamanho dos respectivos PIB's. O setor da Construção Civil americana representa 8,47% do PIB americano, configurando-se como uma das maiores atividades econômicas nos Estados Unidos, sendo responsável por 22% da produção total mundial do setor. (CONSTRUCTION INDUSTRY ROUNDTABLE, 2007 apud DECONCIC, 2008, p.34)



**Figura III-2 – Métodos construtivos no Brasil e nos EUA. TijolCasa em construção em Fairfax, nos EUA - construção mais “seca” e desmontável. Fonte: G1 / Agência AFP de notícias.**

No Brasil, as vedações são, na sua maior parte, feitas com blocos cerâmicos; enquanto que nos EUA, é comum o uso de sistemas como *woodframe* ou *steelframe*<sup>154</sup> (AFPA, 2001), que agilizam o tempo de obra e facilitam o desmonte/demolição da edificação, resultando numa menor geração de resíduos. Por isso, os indicadores e critérios do processo Leed que incorporem aspectos do método construtivo americano não podem ser utilizados literalmente como parâmetros no Brasil.

Nota-se, portanto, que o setor de Construção Civil brasileiro necessita de inúmeros esforços de melhoria, que devem ser direcionados para promover soluções alinhadas com esse contexto exposto. Acrescenta-se que, devido ao forte apelo **econômico e social**<sup>155</sup> do setor, estas regionalidades do contexto brasileiro devem ser enfrentadas com especial atenção (principalmente aquelas ligadas à empregabilidade, informalidade e falta de registros), para que se possa afirmar que um empreendimento é *sustentável*, não devendo ser direcionados somente aos - já mencionados - impactos ambientais do setor, que são de uma forma geral, preocupações globais<sup>156</sup>.

A partir dos relatos e experiências dos entrevistados, foram levantados alguns aspectos a cerca da aplicação dos processos de certificação ambiental de edificações que sofrem influência direta dessas regionalidades e peculiaridades do contexto brasileiro, conforme será exposto a seguir.

<sup>154</sup> Apesar de estarem havendo variações e evoluções, principalmente em decorrência da fragilidade dessas construções em relação a acidentes naturais como tornados e terremotos.

<sup>155</sup> Conforme mencionado anteriormente no *Capítulo 1, 1.4 - Os impactos da construção civil no meio ambiente*.

<sup>156</sup> Pode-se dizer que o setor da construção civil é um grande transformador social e econômico na sociedade através da geração de empregos e da sua importância e volatilidade econômica, conforme visto anteriormente no *Capítulo 1, “1.4 - Os impactos da construção civil no meio ambiente”*

### 7.1.2. *NORMATIZAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS BRASILEIROS*

Segundo o professor Marcos Santos (apud CAIRES, 2009<sup>157</sup>), no Brasil, um dos problemas com os quais se defrontam os agentes públicos e privados no momento de estabelecer contratos na construção civil é a falta de procedimentos homogêneos de projeto, execução, controle, uso e manutenção de muitos dos elementos tradicionais dos edifícios – vedações, revestimentos, esquadrias, sistemas prediais, coberturas, etc.

Embora a referência à normalização técnica seja importante, ela não é suficiente, devendo ser complementada por documentos do tipo caderno de encargos, manuais técnicos, especificações de desempenho e procedimentos constituintes de programas da qualidade. Por isso, cada agente da cadeia produtiva – sejam construtoras, incorporadoras, empreiteiras, financiadoras de imóveis, escolas de engenharia, sindicatos ou fabricantes de material – define seus próprios padrões, algumas vezes até sistematizados em códigos próprios, e que são semelhantes, mas não são iguais ou padronizados.

De qualquer forma, as normas brasileiras<sup>158</sup> representam o conhecimento oficial consolidado por diversos setores da sociedade e, por isso, a sua incorporação nos certificados para qualidade ambiental de edifícios é importante. Por isso, alguns aspectos normativos e até mesmo normas são naturalmente incorporados nos certificados, destacando-se que, naturalmente levam em consideração o contexto do país onde se originaram os certificados.

Os níveis de exigências ou indicadores destas normas incorporadas podem ser muito diferentes de acordo com cada necessidade local. No caso de serem mais exigentes que a normalização local, poderiam impulsionar o setor a melhorias. Mas, apesar disso teoricamente configurar uma vantagem, também configura uma dificuldade no atendimento dos seus critérios e indicadores. Ressalta-se que essa dificuldade não significa, necessariamente, um desvio em relação ao desempenho de qualidade esperado, uma vez que os parâmetros e indicadores não são “melhores” ou “piores” em relação ao contexto local, mas simplesmente podem não estar refletindo suas reais necessidades.

Exemplificando esta dificuldade, Vanessa Gomes salienta que a utilização de normas estrangeiras pelos processos de certificação, como a ASHRAE (no caso do Leed<sup>TM</sup>), pode

---

<sup>157</sup> Marcos Santos em entrevista a Caires (2009).

<sup>158</sup> As normas ABNT, por exemplo, não têm poder de lei, mas estão fortemente respaldadas pela legislação e por cláusulas contratuais, consolidando-se como forte ferramenta para regulação do setor pela sociedade como um todo.

ocasionar problemas de aplicabilidade. A arquiteta cita como exemplo a definição de zonas bioclimáticas brasileiras<sup>159</sup> que, obviamente, não são contempladas nesta norma americana.

Na parte de simulação, por exemplo, o Brasil está quase todo inserido em uma das poucas zonas bioclimáticas para a norma ASHRAE 90.1. [...] Para a ASHRAE, o Brasil só possui umas duas zonas bioclimáticas, o que não faz sentido. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Manuel Martins relata ainda que as discussões francesas sobre os parâmetros que deviam ser adotados para os critérios de acústica na adaptação do processo AQUA<sup>®</sup> ocorreram em paralelo ao lançamento da norma de desempenho NBR 15.575. Manuel Martins aponta algumas dificuldades relativas à padronização e cumprimento das definições sobre os níveis de desempenho acústico, comentando que muitos “requisitos que estão na norma não são atingíveis” (Manuel Martins, entrevista: informação verbal), mas ressalta que a norma significa uma mudança de paradigma importante.

Dados de uma pesquisa realizada pela McKinsey (1998 apud DECONCIC, 2008, p.39) fazem referência a diversos problemas quanto à padronização e ao cumprimento das normas técnicas e aponta que estas melhorias têm se dado de modo bastante pontual, naquelas empresas que atuam em mercados mais competitivos. Ainda que tenha havido melhorias desde então, a pesquisa se mostra bastante atual e interfere na sua incorporação nos processos de certificação. De acordo com relato de Clarice Degani, que participou do processo de adaptação do processo AQUA<sup>®</sup> para o Brasil, o fato de o mercado ainda não estar preparado para atender as exigências da NBR 15.575, dificultou sua incorporação no processo de certificação AQUA<sup>®</sup>.

Não há laboratório suficiente para fazer todos os ensaios que os fornecedores precisariam fazer para atender a essa norma de desempenho. Eles também não possuem produtos preparados para atender-la, e, mesmo que tivessem todos os laboratórios suficientes para que todos os ensaios exigidos fossem feitos, não vão apresentar todos os desempenhos que estão sendo exigidos. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Conforme comentado anteriormente, Roberto Lira (SINDUSCON, 2011) corrobora as dificuldades relatadas pelos entrevistados, apontando terem sido estes os motivos da norma ter sido enviada para reavaliação<sup>160</sup>. Pode-se afirmar que o caso das dificuldades

---

<sup>159</sup> Definidas, mesmo com algumas deficiências, na ABNT NBR 15.220:2005 - Desempenho térmico das edificações.

<sup>160</sup> A norma brasileira de desempenho em edificações, ABNT NBR 15.575, entrou pela primeira vez em vigor em 12/03/2008, porém foi recolhida e está no momento em intenso processo de revisão e melhorias. Segundo Roberto Lira, em palestra na SINDUSCON-RJ (2011), está prevista para entrar em vigor novamente em março de 2012. Ver *Capítulo 2, “2.3.2.2.1 - A norma de desempenho NBR 15.575”*.

enfrentadas pela norma NBR 15.575 é emblemático e atual, refletindo as dificuldades encontradas pelos processos de certificação para definição de critérios, indicadores e parâmetros para desempenho ambiental para edificações.

Clarice Degani relata que, para evitar a possibilidade de não atendimento às exigências das normas francesas e brasileiras, no caso do processo AQUA<sup>®</sup>, a solução encontrada foi alternativa e mediativa, principalmente no referencial para edificações habitacionais, que está para ser lançado.

Vanessa Gomes levanta ainda a questão da sustentabilidade em relação a normalização para obras públicas no Brasil, citando como exemplo o CENPES, da Petrobrás, do qual é consultora. Segundo a arquiteta, um dos maiores problemas enfrentados quando desta certificação (que se encontra em andamento) foram relativos à normatização de licitação para obras públicas.

No caso do CENPES, eu diria que essa foi se não a principal, uma das principais causas. Porque o CENPES tem que seguir, desde a licitação, o menor preço e não necessariamente consegue-se incorporar critérios de técnica. É mais complicado. O que já é difícil no setor privado, ganha uma dimensão muito maior no setor público. Então, se está agendado um processo e construção envolvidas e alinhadas desde o início. Com as leis de licitação, por exemplo, é impossível garantir isso. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

O procedimento ideal num processo de projeto é garantir uma continuidade de equipes desde a concepção do projeto até a construção, garantindo, assim, segundo define Vanessa Gomes, uma “sequência de pensamento”. No entanto, esta continuidade não é garantida pelo sistema de obras públicas brasileiro, muito embasado na Lei 8.666/93, Lei de Licitações (BRASIL, 1993). A Lei de licitações não permite, por exemplo, que a empresa contratada para executar o Projeto Básico seja a mesma contratada para executar Projeto Executivo de um mesmo empreendimento.

Art. 23 [...] § 5º É vedada a utilização da modalidade convite ou tomada de preços, conforme o caso, **para parcelas de uma mesma obra ou serviço, ou ainda para obras e serviços da mesma natureza e no mesmo local** que possam ser realizadas conjunta e concomitantemente [...] (BRASIL, 1993, p.11, grifo nosso)

Não obstante à questão do menor preço comentado por Vanessa, a Lei de Licitações possibilita a realização da modalidade de contratação “concurso” (Art.22, inciso IV), que é válida somente para projeto, e não para “Obras e serviços de engenharia” (Art.23, inciso I). Estes últimos, portanto, devem obedecer às regras referentes às outras modalidades de licitação, que incluem necessidade de menor preço (convite, tomada de preços e

concorrência), o que não é compatível com a contratação de obras com aspectos de sustentabilidade que, invariavelmente, custam mais caro que obras “comuns”.

As questões levantadas acima fornecem algumas pistas para a solução da problemática da incorporação de normas brasileiras nos certificados. Sem dúvida, conclui-se que é preciso fazer uma adaptação para incorporar normas brasileiras, mas com cuidado e atenção aos critérios que adotam, já que muitos destes critérios e indicadores de desempenho ambiental ainda estão sendo desenvolvidos (vide caso NBR 15.575).

Verifica-se ainda que foram encontradas dificuldades tanto na incorporação das normas brasileiras quanto da aplicação de normas estrangeiras, sendo necessária em determinado caso, a adaptação de um **meio paleativo** entre as duas alternativas, para chegar a uma solução que estimule melhorias e permita que o mercado possa atender às exigências.

Nesse ponto, ressalta-se que a possibilidade de maleabilidade e facilidade de modificações inerente aos certificados possui meios de ajudar nessas definições e impulsionar mudanças positivas no setor. Roberto Lira (SINDUSCON, 2011), ressaltou que a própria norma NBR 15.575 se utilizou dos critérios e indicadores contidos no AQUA na execução do seu texto. Percebe-se, portanto, uma excelente possibilidade de cooperação entre as normas e os certificados, para que - cada um em seu horizonte - possam estimular mudanças positivas no setor.

### 7.1.3. MATERIAIS

Pode-se afirmar que as preocupações com escolhas de materiais são inerentes à disponibilidade local, preocupações locais de preservação destes recursos e aos impactos locais que sua extração e industrialização podem produzir.

Os métodos do construtor devem variar com a natureza dos materiais, com os meios que se possam utilizar, com as necessidades que se tenham de satisfazer e com a sociedade em cujo meio opera. (CATÃO, 1983, p.11)

Nota-se que, caso do Brasil, devido à grande variedade de recursos naturais e vasto território, os materiais empregados podem ser muito diversificados, variando, inclusive, de acordo com a região onde o empreendimento se encontra.

Porém, o Brasil possui diversidade e abundância de recursos naturais, sendo a extração de madeira um dos principais produtos da extração vegetal brasileira, junto com o extrativismo mineral<sup>161</sup> e extração de petróleo e gás (MMA, 2011).

#### 7.1.3.1. Análise de ciclo de vida

Conforme visto anteriormente<sup>162</sup>, o certificado ambiental evoca uma avaliação de desempenho da edificação e, para isso, a ACV é uma ferramenta essencial. Porém, sua aplicação em edifícios no Brasil (*atualmente*), tal como a desenvolvida para produtos industrializados, mostra-se, segundo já defendido por Silva (2003, p.29), “complexa, impraticável e insuficiente”; uma vez que os edifícios são compostos por inúmeros produtos, cada qual com um ciclo de vida próprio, além dos diversos agentes envolvidos na sua construção.

Ainda de acordo com Silva (2003), no caso brasileiro, a ACV é impraticável também porque ainda não existem dados confiáveis de materiais de construção nacionais, exceto os dados sobre cimento. *No momento*, os únicos recursos disponíveis são bases de dados estrangeiras, que são impraticáveis de serem utilizadas no Brasil, por que:

A natureza da metodologia de LCA<sup>163</sup> [ACV] deixa explícito que as bases de dados estrangeiras – como as do SimaPro, que conta com base de dados própria (holandesa) e *add-ons* de dados americanos (*Franklin Database*) e holandeses (*IVAM database*, específica para materiais de construção); *GaBi* (alemã) e *TEAM* (francesa), ambas com dados europeus – são válidas exclusivamente dentro dos limites geográficos em que foram coletadas. (CARVALHO, 2002 apud SILVA, 2003, pp.29-30)

É claro que processos de fabricação e obtenção de muitos materiais e produtos de construção estrangeiros guardam semelhanças com aqueles produzidos no Brasil, mas processos-chave como a produção de cimento, têm características muito diferentes e a tradição e as práticas construtivas estrangeiras simplesmente não cobrem dados de componentes cerâmicos para vedação, por exemplo.

Segundo Carvalho (2002, apud SILVA, 2003 p.30), na falta de dados nacionais, estas bases até podem ser utilizadas como ponto de partida, desde que fique claro que (i) trata-se de dados estrangeiros que não necessariamente refletem processos e condições utilizadas no Brasil, mas podem dar uma noção de magnitude dos impactos; e (ii) estas entradas de

---

<sup>161</sup> Estima-se que 8% das reservas de ferro que existem na Terra estejam localizadas no Brasil (MMA/BRASIL)

<sup>162</sup> Ver Capítulo 2, “2.3.2 - Análise do ciclo de vida da edificação”.

<sup>163</sup> Sigla em inglês: *Life Cycle Analysis*.

dados serão oportunamente substituídas, na medida em que forem coletados e tratados os dados nacionais componentes.

Segundo Vanessa Gomes (entrevista, informação verbal), uma das avaliações mais difíceis nos certificados é relativa a desempenho ambiental de materiais, principalmente “devido às dificuldades de abordagem do problema”, que estão relacionadas à Análise de Ciclo de Vida (ACV) destes materiais.

[...] para poder afirmar o desempenho de um material ou de qualquer coisa, teria que ser feita a análise de ciclo de vida, mas não é possível fazer “na ponta do lápis” a entrada de cada um, porque é difícil, caro e não é todo mundo que faz. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

### 7.1.3.2. Informalidade

Pode-se dizer que um aspecto que dificulta a realização de ACV dos materiais componentes do edifício no Brasil é a informalidade ao longo da cadeia produtiva, no setor de produtos para a construção. Estudos da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT) em conjunto com a Fundação Getúlio Vargas (ABRAMAT/FGV, 2006) a partir da questão tributária, indicam uma alta proporção de produtos realizados à margem de controles mais efetivos, como mostra o gráfico abaixo.



**Figura III-6 - Informalidade no setor de materiais da Construção Civil Brasileira. Fonte: ABRAMAT/FGV, 2006 apud DECONCIC, 2008, p.30**

Clarice Degani comenta a problemática, relatando as dificuldades encontradas acerca de aspectos de procedência, que são diferentes dos encontrados na França, onde se originou o processo HQE, levantando a questão da informalidade do setor, comentada anteriormente<sup>164</sup>. Segundo Clarice, as exigências de

Na França, não há uma preocupação muito grande com a questão da procedência. Mas no Brasil, como ainda existe muita informalidade, precisamos saber a procedência da areia, da pedra britada que vai ser instalada no revestimento de piso, na bancada. Então, exigimos procedência de materiais naturais. [...] Essa foi uma adaptação que fizemos. [...] pedimos procedência de material natural renovável (que seria a madeira) e o não renovável (que seria a areia, a pedra). Nós exigimos os dois. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Nota-se, portanto, neste setor onde devem concentrar-se grandes esforços de mudança, que diante das exigências dos processos de certificação, o fornecedor de materiais brasileiro começa a ser questionado não somente sobre prazos e custos; mas também sobre procedência da sua matéria-prima e sobre a formalidade dos serviços empregados para produzi-la. São perguntas com as quais não está acostumado e muitas vezes não sabe como responder, o que pode tanto transformar-se (i) num ponto positivo, estimulando-o a buscar a formalidade ou (ii) num ponto negativo, a partir do momento que, para se manter competitivo, este fornecedor acaba divulgando informações não confiáveis<sup>165</sup>.

#### 7.1.3.3. Disponibilidade de informações

Segundo relatos dos entrevistados, o cerne do problema no que diz respeito à comprovação de qualidade e desempenho ambiental de materiais da construção civil no Brasil é a **falta de informações** sobre: origem e procedência; atendimento técnico de durabilidade, reciclabilidade, flexibilidade, resistência e outras informações sobre desempenho técnico, o que torna a ACV, *atualmente*, realmente impraticável no Brasil.

Daniela Corcuera destaca que a grande dificuldade é, mais do que atender aos requisitos, conseguir uma informação consistente e clara; informações que são, muitas vezes, simples.

[...] muitas vezes o fabricante não chegou a fazer testes e não sabe onde buscar a informação na sua cadeia de fornecedores primários, não sabendo como coletar as informações que estão sendo solicitadas. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

---

<sup>164</sup>

Ver

“7.1

*Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira, 7.1.1 - Contextualização geral”*

<sup>165</sup> Conforme discutido anteriormente no Capítulo 6, “6.1.5 - Influências estritamente mercadológicas” e no Capítulo 2, “2.2 - Rótulo e certificação ambiental, 2.2.3 - Confiabilidade da Rotulagem e certificação ambiental”.

Conforme relata Clarice Degani, há muita falta de informação e despreparo por parte dos fornecedores, principalmente no que diz respeito às *fichas técnicas*, que ambos referenciais exigem para verificação de conformidades dos desempenhos técnicos e ambientais dos materiais.

Clarice Degani e Vanessa Gomes concordam que um reflexo desse despreparo é que muitas vezes as informações (quando disponibilizadas) são incompletas e não confiáveis. Segundo as entrevistadas, alguns fornecedores incluem nos seus catálogos, muitas vezes, informações duvidosas de seus produtos como declarações ambientais não confiáveis, em uma tentativa de manter a competitividade de mercado, conforme comentado anteriormente<sup>166</sup>.

Daniela Corcuera lembra que, apesar disso, muitos fabricantes internacionais, principalmente nos EUA, já estão preparados para a certificação e já estão acostumados com as exigências dos selos, transformando isso num diferencial de mercado positivo e não num problema.

[...] lá fora, o que se faz é que o fabricante já prepara e disponibiliza a ficha do seu produto. Falou em Leed™, “está aqui”. Muitas vezes, a ficha Leed™ está junto com a propaganda do produto, os aspectos onde meu produto contribui no Leed™. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Nota-se que no Brasil, este panorama já está se modificando, muito em parte por influência dos certificados. Abaixo, um exemplo dessa mudança: um catálogo de produto já indicando a pontuação possível devido à sua utilização.

---

<sup>166</sup> Ver Capítulo 6, “6.1.5 - Influências estritamente mercadológicas”.

PARTE III- ANÁLISES E REFLEXÕES

Capítulo 7 - Regionalidades brasileiras e as adaptações dos certificados

**Contribuição para Certificação de Green Buildings**

**Qualidade Ambiental Interna (EQ)**  
 EQ Crédito 4.2 (LEED-NC 2.2; LEED-CS 2.0; LEED-CI 2.0):  
 Materiais com baixa emissão: Tintas e revestimentos  
 EQ Crédito 4 (LEED-SCHOOLS 1.0):  
 Materiais com baixa emissão: Opção 2 – Tintas e revestimentos  
**MR\* Crédito 3 (LEED-EB: Operação e Manutenção, Abril de 2008):**  
 Alterações e adições de componentes não estruturais internos - Tintas e revestimentos com baixa emissão

**Materiais e Recursos Naturais (MR)\***  
 MR Crédito 5.1 (LEED-NC 2.2; LEED-CS 2.0; LEED-SCHOOLS 1.0):  
 Materiais Regionais: 10% extraído, processado e fabricado na região  
**MR Crédito 5.1 (LEED-CI 2.0):**  
 Materiais Regionais: 20% manufaturado na região  
**MR Crédito 5.2 (LEED-NC 2.2; LEED-CS 2.0; LEED-SCHOOLS 1.0):**  
 Materiais Regionais: 20% extraído, processado e fabricado na região  
**MR Crédito 5.2 (LEED-CI 2.0):**  
 Materiais Regionais: 10% extraído e manufaturado na região  
**MR Crédito 3 (LEED-EB: Operação e Manutenção, Abril de 2008):**  
 Alterações e adições de componentes não estruturais internos - 50% de materiais colhidos e processados ou extraídos e processados na região

**Selo Sustentax**  
 O Selo Sustentax de Qualidade em Sustentabilidade tem por objetivo aumentar a produtividade e reduzir os custos na concepção, implantação e operação de "green buildings". Há falta de emissão de materiais, maior tempo de produção do produto socialmente correto necessariamente mercado de construções sustentáveis, permitindo a rápida identificação por proprietários, arquitetos, construtores, compradores e demais interessados.

**Outros** 8,94%

A tinta **Suvinil Acrílico Fosco Exteriores** pode contribuir para a obtenção dos créditos de materiais regionais do LEED, desde que a distância entre a obra a ser aplicado o produto e seu local de extração, processamento e manufatura seja de, no máximo, 800km.

Figura III-3 - Catálogo de produto da tinta SUVINIL acrílico fosco exteriores, apontando os pontos possíveis e categoria Leed™ onde é possível pontuar. Fonte: SUVINIL ; SUSTENTAX, 2011, p.2.

Não obstante a estas melhorias, segundo as entrevistadas, ainda há uma resistência cultural, uma desconfiança e resistência para fornecer dados, proveniente da falta de informação do setor.

[...] ainda encontramos uma certa resistência do fabricante, que nunca ouviu falar do Leed™ e questiona o porquê de estarmos querendo determinada informação, fazendo, muitas vezes alusão à espionagem industrial. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Estes aspectos mais uma vez fortalecem as reflexões anteriores sobre como as influências mercadológicas que os certificados podem proporcionar através do seu uso contínuo e incorporado às práticas locais. Levanta também a questão que vem se mostrando ponto-chave ao longo destas reflexões (e que sustenta a hipótese formulada deste trabalho), que é a verificação da importância da disseminação dos conceitos e das informações, para uma conscientização ambiental, que serão tratadas mais adiante

## 7.2. PARÂMETROS E INDICADORES LOCAIS

### 7.2.1. DEFINIÇÕES

Além das questões relativas às peculiaridades brasileiras do setor da Construção Civil, outros aspectos locais devem ser incorporados nos critérios de avaliação e, principalmente, nos **indicadores** dos certificados para qualidade ambiental de edificações.

Os critérios são as diretrizes propostas pelos certificados para se atingir a qualidade ou desempenho ambiental, baseados em determinado parâmetro. Pode-se dizer, a partir do estudo dos certificados utilizados no Brasil<sup>167</sup> - AQUA e Leed - que ambos possuem, em seus referenciais, *critérios* que podem ser adotados em qualquer país, local ou região, pois se tratam de preocupações ambientais baseadas em parâmetros mundiais. Pode-se afirmar que, em termos macro, todos os processos de certificação envolvem as mesmas preocupações: emissão de carbono, energia, água, implantação no território, resíduos e conforto, com visível ênfase em eficiência energética.

O parâmetro é o que medirá a diferença entre a situação desejada e a situação atual, ou seja, ele indicará um problema e os *indicadores* são os valores utilizados por estes parâmetros, que permitem quantificar um processo.

Considerando que os problemas são diferentes para cada país, local ou região, são, portanto, os parâmetros e os valores utilizados por estes parâmetros que permitirão adequá-los na direção de soluções locais, já que as consideram no momento de atribuir valores para a solução de um problema. Destaca-se, portanto, que são os **parâmetros** e **indicadores** adotados que denotam o caráter *local* destes critérios.

Tomando como exemplo o processo AQUA<sup>®</sup> estudado anteriormente: a sua categoria 3, “Canteiro de obras com baixo impacto ambiental”, possui duas subcategorias (que podem ser chamados de critérios), cada subcategoria possui preocupações (que podem ser chamadas de parâmetros) e cada preocupação possui indicadores, que são os valores adotados pelas diretrizes que devem ser tomadas. No caso do processo AQUA<sup>®</sup>, cada indicador possui valores condicionais que determinarão o nível de certificação (conforme visto: “B”, “S” ou “E”)<sup>168</sup>.

---

<sup>167</sup> Ver PARTE II - ESTUDO DOS CERTIFICADOS NO BRASIL.

<sup>168</sup> O processo AQUA<sup>®</sup>, conforme comentado anteriormente na Parte II, possui metodologia de avaliação mais complexa, com valores de indicadores condicionais para cada categoria. Já o processo Leed<sup>™</sup> possui

**Tabela III-2 - Categoria 3, “Canteiro de obras com baixo impacto ambiental”, subcategoria 31. – “Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras”, preocupação 3.1.3. Fonte: adaptado de VANZOLINI, 2009, p.82.**

<b>3 - Canteiro de obras com baixo impacto ambiental</b>		Critério: Otimizar a gestão dos resíduos no	
<b>3.1 – Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras</b>			
Preocupação	Indicador	Critério de avaliação	
		Título	Nível
3.1.3 – Assegurar-se da correta destinação dos resíduos	Rastreabilidade por meio da % mínima de formulários de controle de transporte de resíduos recuperados. Registros formais dos processos de Seleção e Avaliação das transportadoras.	100% dos formulários de controle recuperados	<b>B</b>
		100% dos formulários de controle recuperados <b>e</b> 100% das transportadoras avaliadas	<b>S</b>

Parâmetro:  
**O que** fazer para otimizar a gestão dos resíduos

Indicador:  
**Como** fazer para otimizar a gestão dos resíduos

Valor condicional:  
**Condição** para atingir a classificação “B-Rom” ou “S-Superior”

Analisando a tabela acima, nota-se que os critérios refletem preocupações mundiais, como otimizar a gestão de resíduos. Já o indicador relativiza o problema entre uma situação desejada e uma situação conhecida (contexto local), refletindo, portanto, a necessidade do contexto local.

No exemplo exposto acima, é exigida a rastreabilidade dos resíduos através de controle, bem como registros dos processos de seleção da transportadora; que são exigências que podem não fazer sentido num país onde registros e rastreabilidade já são práticas consolidadas. No entanto, no Brasil, conforme visto anteriormente<sup>169</sup>, a informalidade (que dificulta a prática de registros documentais, por exemplo) é uma questão que deve ser tratada com atenção.

A partir do estudo dos certificados utilizados no Brasil e da experiência e relatos dos entrevistados, procurar-se-á confirmar esta hipótese formulada e procurar pistas para direcioná-los para promover uma sustentabilidade adequada ao contexto local. Para tal,

---

metodologia de avaliação mais simples, na medida que a classificação é numérica, a partir da quantidade de pontos atingidos, que levarão o certificado para determinado nível (“Gold”, “Silver”, “Platinum”).

<sup>169</sup> Ver Capítulo 7 – “7.1.1 Contextualização geral”.

antecedendo cada tema exposto a seguir há uma breve contextualização, para embasar as discussões e reflexões propostas.

### 7.2.2. PERCEPÇÃO DE CONFORTO

O conforto do homem, a maneira como ele vive, sua saúde, sua qualidade de vida e seu bem-estar são questões-chave para se alcançar a sustentabilidade, especialmente para a arquitetura, que possui forte influência sobre estes fatores. Devido às peculiaridades geográficas, climáticas de um país e até as características físicas e culturais de uma determinada população, a percepção de conforto pode ser completamente diferente, mesmo entre aqueles que vivem em regiões próximas.

Atenta a isto, a Agenda 21 para a Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento destaca a necessidade de integração das chamadas agendas “*green*” (bem estar de ecossistemas) e “*brown*” (bem estar humano), para alcançar a sustentabilidade no seu sentido mais pleno (JOHN et al., 2001). Conforme visto anteriormente<sup>170</sup>, foi a partir da busca pelo bem-estar do homem que se iniciou a busca pelo desenvolvimento sustentável. E, apesar destes aspectos *green* e *brown* serem interdependentes, o bem-estar do homem deve ser priorizado em relação às necessidades do ambiente onde vive, que, por sua vez, complementa o seu bem-estar e assim por diante.

Desta forma, para certificar um edifício como uma construção sustentável, no seu sentido mais completo, os processos de certificação ambiental devem representar estas premissas nos seus critérios e indicadores, saltando da dimensão ambiental para a dimensão da sustentabilidade, ou seja: incorporando aspectos relativos às características dos usuários locais destas edificações<sup>171</sup>. Estes aspectos representam não só a percepção de conforto destes usuários, mas também o contexto social e econômico local destes usuários, bem como os benefícios que esta edificação pode proporcionar ao seu entorno.

Notoriamente, no entanto, a definição de conforto é subjetiva, abrangente e complexa, estando intimamente ligada à individualidade da pessoa, podendo ser diferente mesmo quando indivíduos vivem sob condições idênticas. A norma ASHRAE 55, que trata de conforto térmico, por exemplo, estabelece que "conforto térmico é aquela condição **mental** que expressa satisfação com o ambiente térmico" (livre tradução de ASHRAE, 2003, p.4,

---

<sup>170</sup> Ver Capítulo 1, “1.3.1 - Relação entre homem, meio ambiente e arquitetura”.

<sup>171</sup> Que estariam contidos na dimensão social e econômica do enfoque tridimensional da sustentabilidade comentado anteriormente.

grifo nosso). Este se configura como um conceito de ainda maior complexidade quando se trata de um grupo de indivíduos. Por isso, definir o que é conforto para o brasileiro (ou qualquer outra população/nacionalidade) é uma tarefa árdua e obviamente não significa o mesmo para o cidadão francês ou para cidadão americano.

Sabe-se que as normas brasileiras de conforto são utilizadas como parâmetro de decisões de projeto e para direcionar e criar um valor de base para estas decisões. Na falta de definições presentes nestas, são comumente utilizados instrumentos internacionais, como as normas ASHRAE, nas quais se basearam, inclusive, muitas normas brasileiras atuais. Porém, sendo a definição de conforto complexa e, no mínimo, definida no âmbito de uma nação ou região, torna-se pernicioso utilizar conceitos internacionais para definir qualidade ambiental.

Ambos os processos de certificação utilizados no Brasil, tratam de questões de conforto<sup>172</sup>, ressaltando-se mais uma vez que incorporam critérios e indicadores de acordo com o contexto onde foram desenvolvidos. O processo AQUA<sup>®</sup>, conforme visto anteriormente, como parte da sua adaptação para o Brasil, incorporou normas brasileiras de conforto e conta com quatro categorias específicas para conforto (conforto higrotérmico, conforto acústico e conforto olfativo). Já o processo Leed<sup>™</sup> conta com créditos e pré-requisitos (obrigatórios) sobre qualidade ambiental interna (*Indoor Environmental Quality*), que podem ser enquadrados como conforto, porém embasados por regulamentações americanas.

#### 7.2.2.1. Acústica

Uma das questões de maior complexidade de definição dos certificados é a relativa à conforto acústico. O cerne dessa dificuldade pode estar ligado aos aspectos de sistemas construtivos e características climáticas do Brasil, que são diferentes dos países onde os processos de certificação foram originados. No Brasil, de um modo geral, a permeabilidade das edificações é uma ferramenta de conforto térmico possível e energeticamente interessante como alternativa aos sistemas de condicionamento de ar. Já nos países com climas frios, a permeabilidade e estanqueidade das edificações é característica essencial para o conforto térmico no inverno e, aliado a isso, vem uma preocupação muito maior que a brasileira com a qualidade de vedação das esquadrias como um todo, para evitar a entrada de ar frio e possibilitar o uso de calefação sem perdas de calor.

---

<sup>172</sup> À exceção dos aspectos relativos a conforto acústico e olfativo, tratados no processo AQUA<sup>®</sup> e não tratados no processo Leed<sup>™</sup>.

Corroborando destas dificuldades em relação às vedações, Manuel Martins salienta que os critérios relativos à acústica foram os que mais exigiram esforços no processo de adaptação do AQUA®.

[...] o ponto que exigiu mais discussões foi acústica. Em uma condição natural do hemisfério norte, da Europa particularmente, há a necessidade de um bom isolamento térmico da edificação para conservar energia. Aliado a isso vem uma qualidade de vedação que já proporciona níveis de desempenho acústico melhores. Então, as pessoas já estão acostumadas a ter um desempenho acústico melhor e exigem isso. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

A exemplo disso, a Categoria 9 - Conforto Acústico, do processo AQUA®, foi uma das que mais passou por adaptações e, segundo Clarice Degani, continua passando. Pode-se dizer que a categoria de acústica é uma das categorias mais complexas deste processo de certificação, contando com diversas diretrizes e com diversos indicadores e regras para cada tipo de ambiente, cada um com regras específicas de atendimento aos níveis de desempenho.

Esta complexidade ajuda a ilustrar como a questão da acústica no Brasil é uma das mais difíceis de ser incorporada nos referenciais dos processos de certificação, apesar das definições contidas na normas de acústica disponíveis. No entanto, à parte das reconhecidas necessidades de conforto acústico brasileiro e das dificuldades relatadas para definir estes indicadores; o processo Leed™ não possui um critério de desempenho acústico, o que é considerado uma das grandes críticas a este referencial em relação ao contexto brasileiro.

Já que as preocupações com as vedações, tanto da França quanto dos EUA, são similares (pelas necessidades similares de calefação, uma vez que estão no hemisfério norte), fica o questionamento sobre porquê do processo Leed™ não incluir critérios sobre desempenho acústico. Manuel Martins levanta que uma das explicações pode ser, simplesmente, que os franceses (origem do processo HQE) possuem, culturalmente, uma sensibilidade maior a esta questão de acústica e exigem mais isso do mercado:

[...] parece que o desempenho acústico é a preocupação número um dos franceses. É claro que eles têm consciência também da questão energética. Mas, se for perguntado em uma habitação o que é importante, certamente responderão que é o conforto acústico. [...] Visitei, sobre essa questão de acústica, o prédio sede da Philips, em Paris, que levou em consideração os princípios, mas não pode obter a certificação pois o HQE ainda não estava pronto. Depois, quando foi lançado o referencial de edifícios em uso, ele se candidatou e obteve a certificação. Me reportaram que após seis meses da mudança da equipe nova, começaram a reclamar de acústica. [...] então, eles fizeram um estudo acústico completo e

promoveram varias intervenções para melhorar o desempenho acústico. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

Essas dificuldades na definição de critérios e indicadores sobre acústica foram comprovadas na prática também por Clarice Degani, mediante a experiência com a certificação da Leroy Merlin, em Niterói/RJ. Durante esta experiência, a engenheira descreve que algumas dificuldades foram encontradas para atender tanto os requisitos de acústica do processo francês, quanto os da norma de acústica brasileira, que “são muito exigentes e não compatíveis com a nossa realidade”. Segundo Clarice Degani, adaptar o processo francês utilizando somente os critérios e indicadores exigidos na norma brasileira de acústica, não reflete totalmente as necessidades locais. No caso da loja da Leroy Merlin mencionado, que já foi certificada e está em uso, Clarice relata ainda que foi realizada uma Análise Pós-Ocupação, que demonstrou que o desempenho acústico alcançado com os indicadores aplicados é muito superior à prática corrente. E que, mesmo assim, ao final da certificação, não foi possível alcançar nem o nível “Bom” do referencial francês ou da norma brasileira.

Quando fomos conferir com o referencial, não conseguimos atender nem o nível B. Então percebemos que estávamos muito desconectados. Quando pegamos a norma brasileira, também não conseguimos atender o B [nível Bom] direito. Então percebemos que teremos que fazer uma “regrinha meio que nossa. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Manuel Martins reflete ainda que isto pode ter acontecido porque não adianta incorporar literalmente os critérios do processo francês de conforto acústico, já que são muito exigentes em relação à realidade local brasileira. Por isso, segundo ele, está sendo feita uma adaptação mais abrangente, através da consolidação de experiências conforme vão sendo certificados as edificações.

Estes aspectos e a experiência dos entrevistados ajudam a levantar pistas sobre a importância da incorporação das características culturais e de percepções subjetivas (no âmbito de uma nação) quando da definição de critérios e indicadores nos processos de certificação.

### 7.2.3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Conforme comentado, as preocupações relativas à eficiência são predominantes mundialmente e se refletem em todos os certificados para qualidade ambiental de edificações. Pode-se dizer que estas preocupações são, muito em parte, por consequência

da crise energética que se abateu pelo mundo na década de 70 com o choque do petróleo<sup>173</sup> e devido às recentes crises no Oriente Médio. A arquiteta Vanessa Gomes lembra ainda que as questões de eficiência energética esbarram, muitas vezes, em aspectos de soberania e segurança nacional e concorda que devem ser consideradas com destaque em qualquer processo de certificação de edifícios, independente do contexto local.

No entanto, sabe-se que no hemisfério norte há uma maior preocupação histórica com estes aspectos, devido aos maiores gastos energéticos, pela necessidade de aquecimento e calefação, pela matriz energética poluente e devido às maiores preocupações com emissão de CO<sub>2</sub>, conforme demonstrado no gráfico abaixo.



**Figura III-4 - Emissão de CO<sub>2</sub> mundial, por continente, com destaque aos países com maiores emissões. Fonte: adaptado de UNDESA.**

De acordo com o gráfico acima, apesar de o Brasil ser o país que mais emite CO<sub>2</sub> na América do Sul, estas emissões nem se comparam com as de países do hemisfério norte, como EUA, Rússia e China<sup>174</sup>. Não obstante, em termos de recursos naturais, pode-se afirmar que o Brasil é privilegiado em relação aos países onde se originaram os selos utilizados no Brasil – França e EUA, já que, a geração de energia no Brasil é

<sup>173</sup> Ver Capítulo 1, “1.1 - Cenário da problemática e da conscientização ambiental mundial”.

<sup>174</sup> As explicações são diversas. Além da questão da matriz energética poluente e da não disponibilidade de recursos, comentada acima, outros fatores também influenciam os maiores índices de emissão de CO<sub>2</sub> e estão interligados entre si, formando um ciclo: (i) foi nos países hemisfério onde a industrialização se iniciou primeiro e, conseqüentemente, as fontes de poluição estão aí presentes há mais tempo; (ii) devido a isso, é no hemisfério norte que está concentrada a maior parte da população urbana mundial (e também a maior concentração de terras).

prioritariamente feita através de hidrelétricas, com matriz energética considerada “limpa”, grandes reservas nacionais de petróleo e gás, além de possuir outras diversas possibilidades de geração de energia “limpa” devido ao seu rico leque de recursos naturais e climáticos<sup>175</sup>.

O processo Leed™, especificamente em comparação com o processo AQUA®, possui uma quantidade maior de critérios sobre esse aspecto e, por consequência, um peso maior em eficiência energética, o que reflete a discussão mundial. Porém, pode-se verificar que, no Brasil, a preocupação com a eficiência energética também é presente<sup>176</sup>, *porém não prioritária ou mais importante que outros problemas ambientais*, que não estão vinculados, necessariamente à disponibilidade de recursos<sup>177</sup>.

Sobre isso, Manuel Martins salienta que, quando da adaptação do processo AQUA® para o Brasil, foram feitos esforços para não privilegiar a eficiência energética quando da ponderação dos critérios e indicadores.

No Brasil, a preocupação com energia não é maior que a preocupação com a água. A preocupação com conforto não deveria ser menor que com outros fatores. [...] Na França, por exemplo, há uma ponderação mais forte no critério de energia. No Brasil, nós fizemos questão de manter equilibrado porque é tão importante quanto, não é mais importante. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

Ressalta-se que os problemas brasileiros em relação à eficiência energética esbarram em aspectos relativos a crescimento exponencial da demanda de energia. Acrescenta-se que esta demanda está atrelada a políticas deficientes, falta de incentivo à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e falta de programas para educação ambiental.

Por consequência destas diferenças, Clarice Degani, relata que, quando da adaptação do processo AQUA® para o Brasil, mantiveram-se as preocupações e os requisitos iguais, porém, os indicadores exigidos sofreram adaptações de acordo com as necessidades brasileiras. Segundo a engenheira, “o conceito é o mesmo, mas a forma de avaliar é diferente”, já que, provavelmente devido à uma necessidade histórica, a França já possui

---

<sup>175</sup> Como exemplo, recentemente, entrou em período de testes, a primeira usina solar de geração de energia (energia fotovoltaica) em escala comercial, a MPX Tauá, no município de mesmo nome, no Ceará; explorando o reconhecido potencial solar que existe na região nordeste do Brasil. A usina tem previsão de entrar em operação em 03/06/2011. Fonte: REVISTA TÉCNHE, 2011, pp.52-61.

<sup>176</sup> Um reflexo disso é, conforme visto anteriormente, o lançamento, pela Eletrobrás, do selo PROCEL Edifica, com ênfase na eficiência energética de edificações.

<sup>177</sup> O Brasil possui o maior potencial hídrico da Terra, detém aproximadamente 11% das reservas mundiais de água doce; fato que só não se faz mais notável por conta da má distribuição dessa água e do alto índice de concentração urbana, mas que possibilita uma matriz energética limpa através de hidrelétricas (MMA/BRASIL)

metodologias de avaliação mais consolidadas. No Brasil, os conceitos do PROCEL-Edifica estão sendo usado como base, que ainda é recente.

Vanessa Gomes ressalta ainda que deveriam ser considerados aspectos regionais “internos”, devido às diversidades climáticas apresentadas nas diferentes regiões do Brasil, especialmente no que concerne à eficiência energética, ponto que será analisado adiante.

Incorporar uma metodologia nacional como o PROCEL-Edifica torna-se essencial pois representa um conhecimento local consolidado e já vem respaldado muito em parte numa campanha do poder público para conscientização da população.

Nota-se, porém que, apesar da importância mundial à questão da eficiência energética, esta não deve ser privilegiada em detrimento de outros aspectos (como problemas sociais) e devem estar direcionadas para estimular uso de alternativas “limpas” de energia, aproveitando o potencial energético/natural brasileiro.

#### 7.2.4. DIMENSÕES E DISTRIBUIÇÃO

O Brasil é um país com dimensões continentais: possui aproximadamente 8,5 milhões de quilômetros quadrados, divididos em cinco regiões. Cerca de 92% do território brasileiro está situado entre a Linha do Equador e o Trópico de Capricórnio, compreendendo, portanto, quase a totalidade de território no hemisfério Sul, possuindo médias anuais de temperatura acima de 20°C e alto índice de chuvas, com três tipos de clima: tropical, equatorial e temperado - úmido no verão e primavera e seco no inverno e outono (MMA/BRASIL, 2007).

Sabe-se que cada região brasileira possui suas características, muitas vezes completamente diferentes entre si, até antagônicas. Estas diferenças conferem ao contexto brasileiro grande complexidade e necessidade de flexibilidade quando da aplicação de critérios e indicadores de processos de certificação para qualidade ambiental de edificações, especialmente de edificações.

Clarice Degani exemplifica essa complexidade através da experiência com a certificação de loja da Leroy Merlin, em Brasília/DF, comparando-a com a experiência anterior da loja da Leroy Merlin em Niterói/RJ, que foi a primeira a ser certificada pelo processo AQUA®. Clarice relata que não foi possível atingir o mesmo nível de desempenho de Niterói em Brasília, devido às características de precipitação que são muito diferentes nas duas cidades.

Vanessa Gomes também compartilha sua experiência ao comparar duas certificações, ressaltando que “é muito diferente certificar um edifício em São Paulo e certificar um edifício fora da região Sudeste”. Segundo a arquiteta, as realidades dos contextos *regionais*, podem ser completamente diferentes e abrangem questões relativas não somente às características climáticas, mas também relativas à disponibilidade de materiais, fornecedores e mão de obra.

Mais pela realidade e disponibilidade de informações, de mão de obra, de fornecedores, etc. é muito diferente. [...] no sul tinha uma dificuldade muito grande com fornecedores e executores. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Estas questões levantam a necessidade de **flexibilidade** quando da definição de critérios e parâmetros em um processo de certificação para o Brasil, já que é impossível padronizá-los diante das peculiaridades de cada região.

Na verdade, quando vamos transformar algo para o Brasil, nunca vai existir algo padrão; porque dentro do Brasil, é necessário ter muita flexibilidade. E não só no âmbito nacional, mas da municipalidade. [...] Essa regionalidade, essa adaptação ao clima, ao contexto, é essencial para qualquer metodologia de avaliação de desempenho. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Sabe-se, no entanto que, apesar das dimensões continentais, o pólo econômico e social brasileiro está concentrado na região sudeste, mais especificamente no eixo Rio-São Paulo. Aí também está concentrado o mercado de certificação de edifícios, bem como a demanda, disponibilidade de fornecedores, fábricas, produtores, consultores, escritórios especializados, etc. Aliado a isso (ou por consequência disto), conforme visto anteriormente<sup>178</sup>, é em São Paulo onde ficam localizadas as sedes dos dois processos de certificação utilizados no Brasil – o GBC Brasil, do processo Leed™ e a Fundação Vanzolini, do processo AQUA®. Por isso, pode-se afirmar que é natural que a disseminação de idéias irradiar destes centros.

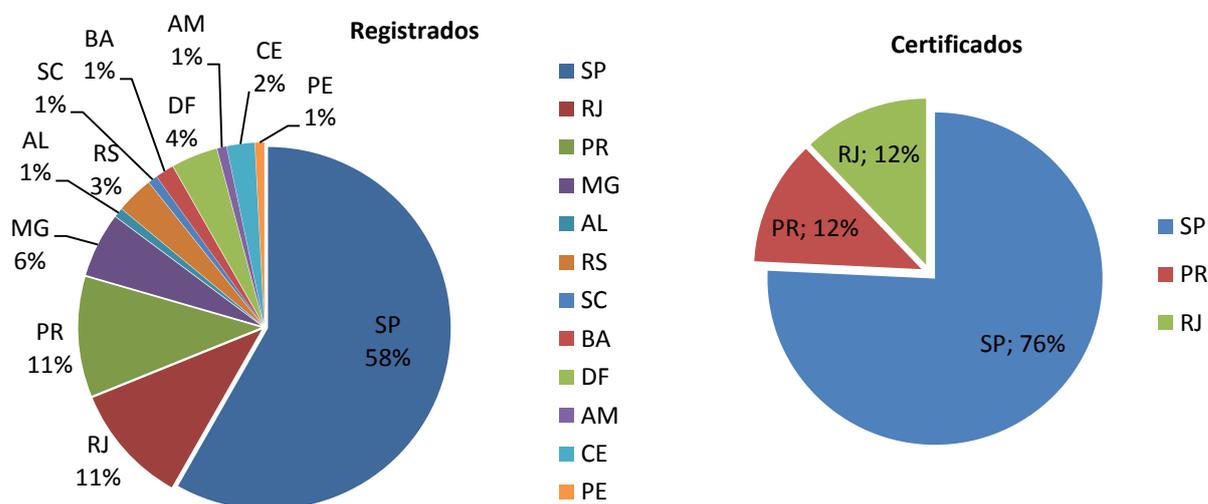
Não obstante, Vanessa Gomes, ressalta que a concentração no eixo Rio-São Paulo pode levar a negligência das necessidades locais das outras regiões do Brasil, dificultando a disseminação dos conceitos.

[...] as obras não estão espalhadas assim pelo território brasileiro, estão muito concentradas no eixo Rio-São Paulo. Existem algumas na região norte (pouca, mas tem), algumas no Sul e algo no nordeste/centro-oeste. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

---

<sup>178</sup> Na “PARTE II – ESTUDO DOS CERTIFICADOS NO BRASIL”

Conforme indicado nos Anexos B e C, os empreendimentos certificados e registrados encontram-se concentrados no eixo Rio-São Paulo, conforme demonstra o gráfico abaixo para empreendimentos Leed™.



**Figura III-7 - Concentração de empreendimentos registrados e certificados Leed no Brasil. Até maio/2011. Fonte: adaptado de GBC Brasil, 2011.**

Verifica-se, portanto, a necessidade de utilizar o certificado para estimular a disseminação dos conceitos nas outras cidades e regiões brasileiras que não estejam no eixo Rio-São Paulo. A possibilidade inerente de flexibilização dos certificados confere uma característica positiva para este fim e fornece mais uma pista acerca da adaptação dos certificados para o Brasil. A exemplo do que é feito pelo USGBC nos EUA, onde são adotados os *Chapters* (ou “Capítulos”, que são como “filiais da filial GBC”), poder-se-ia criar organismos similares em cada região, que pudessem fiscalizar e constantemente atualizar a incorporação de indicadores de acordo com as suas necessidades regionais.

#### 7.2.5. GEOGRAFIA

Características de fauna e flora do contexto onde o processo foi desenvolvido também são naturalmente incorporadas nos seus critérios e indicadores e podem ser muito diferentes das características de fauna e flora do contexto brasileiro.

O processo Leed™, por exemplo, foi desenvolvido no estado da Califórnia, EUA (onde fica a sede do USGBC), que hoje é conhecido como o “estado da sustentabilidade” americano e, de onde, invariavelmente, irradiam diversas iniciativas sustentáveis nos EUA. Grande parte da região da Califórnia, porém, possui características geográficas particulares: é árida, fica

próxima de uma região desértica (deserto do Arizona). Essas características encontram-se refletidas, por exemplo, nas exigências do crédito Leed 2.1.2<sup>179</sup> sobre o uso de plantas nativas e irrigação com água não potável. Nota-se que, apesar de estar bem incorporado às necessidades locais do contexto onde foi desenvolvido (citado acima), a exigência do crédito contrasta com as necessidades do contexto brasileiro, ganhando aqui uma *relevância diferente*.

Eu não vejo as plantas nativas como sendo um problema assim, tão grave no Brasil. [...] no Brasil, eu tenho que usar água não potável para o meu paisagismo e plantas nativas, mas não é um problema fazer isso. [...] temos chuva abundante, plantas nativas em abundância e é possível ter uma água de reuso facilmente. E eu acho que tem que manter o crédito mesmo para fazer isso; afinal, não vamos utilizar água potável para irrigação. [...] Mas em um contexto diferente, ganha outra relevância (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Ressalta-se que, apesar de no Brasil existirem regiões com características que evocariam este tipo de cuidado, como a região do Agreste brasileiro, por exemplo, a realidade social e é bem diferente daquela encontrada na Califórnia e por isso existem outros aspectos que devem ser analisados para justificar tal exigência. Além disso - atualmente - a demanda por certificação concentra-se no eixo Rio-São Paulo, com realidade também diferente daquela encontrada no Agreste brasileiro.



**Figura III-5 – Deserto do Arizona/EUA e Agreste brasileiro. Similaridades climáticas, mas realidades diferentes. Fonte: G1/AFP Agência de notícias.**

Diante desse paradigma, levanta-se a reflexão de que entender as características do local onde o certificado foi criado também faz parte do seu processo de adaptação, já que é importante para compreender suas motivações e relativizá-las com o contexto brasileiro. Nota-se ainda que este crédito, como outros, possui peso igual a outros que poderiam

<sup>179</sup> 2 - Racionalização do Uso da Água, Crédito 1: Uso eficiente da água no paisagismo, Subcrédito 2: Usode água nao potável ou sem irrigação – 2 a 4 pontos. Ver Anexo E.

significar uma melhoria mais importante para o contexto local (a exemplo do crédito do bicicletário citado mais adiante), que são negligenciados em detrimento deste.

Verifica-se como reflexão a partir desses aspectos que nem sempre o consultor que aplica o certificado consegue ou escolhe refletir sobre a relevância destes critérios para o contexto local, o que nos remonta ao próximo aspecto que será abordado, sobre *aplicabilidade* do processo para qualidade ambiental de edificações no Brasil.

### 7.3. APLICABILIDADE E DISSEMINAÇÃO DOS CONCEITOS

De um modo geral, nota-se que o brasileiro prioriza resultados rápidos, sem uma preocupação com planejamento, não valorizando meios e sim, resultados, sem levar em consideração que, para atingir *bons* resultados, é preciso atenção *durante* o processo. No Brasil, verifica-se que, de um modo geral, os empreendedores e clientes estão acostumados a solicitar o projeto com prazos curtos, de difícil cumprimento, prejudicando a qualidade do processo de projeto, especificamente da concepção e conseqüentemente comprometendo a proposição de soluções para uma qualidade ambiental do empreendimento. Segundo Silva (2003):

Fazendo um paralelo, no Japão se gastam dois anos fazendo projeto para construir em seis meses. O Brasil faz projeto em seis meses e passa o resto da vida consertando problemas. (Silva apud COELHO, 2010, p.19)

Existem ainda, no Brasil, outras limitações no tocante à educação ambiental que são relevantes para o contexto. Conforme visto anteriormente<sup>180</sup>, a maioria dos brasileiros ainda não entende o que é sustentabilidade, confundindo-a com o conceito de ecologia, materiais e sistemas rústicos e de baixa qualidade; principalmente em locais mais humildes e de difícil acesso a informação.

Destaca-se, portanto que o conceito de sustentabilidade ainda não está consolidado, especialmente no caso de edificações, que trata-se de um bem caro, socialmente importante e que representa, muitas vezes, além de um acréscimo grande na economia doméstica do brasileiro, um esforço de toda uma vida. Por isso, pode-se afirmar que gastar mais com uma edificação sustentável *ainda* não representa uma prioridade ou uma necessidade para o brasileiro, que, além de tudo, ainda não sentiu os efeitos de uma degradação ambiental como povos de outros países.

---

<sup>180</sup> Ver item *Capítulo 2, "2.2.3 - Confiabilidade da Rotulagem e certificação ambiental, 2.2.3.1 - No Brasil"*.

### 7.3.1. APLICAÇÃO

Nota-se, a partir da experiência dos entrevistados que a não adaptação do processo de certificação e as dificuldades geradas quando da sua aplicação ao contexto, podem gerar circunstâncias onde o consultor ou empreendedor acabam se adaptando ao processo de certificação, induzindo a um movimento de *acomodação*; onde não se procura atender às necessidades do contexto, mas somente às exigências do processo de certificação, para obter o certificado. A partir disso, cria-se um cenário que pode refletir propósitos diversos, nem sempre em acordo com a sustentabilidade para o empreendimento e seu entorno.

Neste cenário, o consultor acaba interpretando importante papel como ator no processo de certificação, a partir do momento que cabe a ele, muitas vezes, orientar o empreendedor na escolha de qual ferramenta utilizar, quais critérios escolher de acordo com a sua coerência no contexto local e de acordo com as possibilidades do empreendedor para viabilizar a certificação.

Vanessa Gomes salienta que quem aplica o referencial (geralmente o consultor) para certificação não está preocupado com a adaptação do processo ao contexto local:

Pelo que eu tenho visto, de um modo geral, quem aplica não está muito preocupado com isso. Está preocupado em saber se o papel “x”, que mostra que o ponto “tal” foi cumprido, está “ok” ou não. [...] Eu realmente acho que quem está aplicando o certificado muitas vezes não alcança que existe um problema. Quem pode perceber que existe um problema é quem faz o método. Acho que, quem, de um modo geral utiliza, está mais preocupado em atender e ter o número de pontos para conseguir o certificado. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Levanta-se aí um aspecto importante no que concerne à aplicação dos processos de certificação não adaptados: na prática, o papel do consultor é “facilitar a obtenção do certificado” e ***não cabe à ele se preocupar com os critérios e indicadores que estão sendo utilizados para alcançar este certificado.***

O que acontece é que você pode ter muitas combinações de pontos. Então, de um modo geral, tanto os consultores, quanto o próprio cliente fazem uma “caça” aos pontos mais fáceis e mais baratos. Aqueles que começam a dar muito trabalho, ou causar atrasos de cronograma, principalmente, mesmo sendo baratos, nem sempre são escolhidos. O mesmo com aqueles que não davam muito trabalho, mas eram mais caros. [...] Se é possível ter o mesmo resultado otimizando o esforço... (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Este aspecto sobre a aplicabilidade do certificado remonta às influências mercadológicas comentadas anteriormente, impostas pelos certificados. Não cabe ao consultor, empreendedor ou ao profissional que for aplicar, se preocupar com a questão da sua adaptabilidade ou não ao contexto local ou se suas premissas irão conferir ao local uma

sustentabilidade coerente com o contexto. Esta problemática não deve ser resolvida *end of pipe*, ou seja, ao final do processo, através da figura do consultor, mas sim no âmbito de quem elabora o certificado, ou seja, no início do processo, na causa, onde nasceram as premissas adotadas.

### 7.3.2. METODOLOGIA

Segundo Todd et al. (2000 apud SILVA, 2003, p.57), uma estrutura de avaliação de dispositivos permite que apenas os quesitos para que se pretende obter a certificação sejam avaliados. Isto significa que somente os aspectos de projeto, por exemplo, podem ser avaliados (não considerando aspectos controlados pelos executores ou planejadores), sem que o resultado final seja afetado. Deve-se ter sempre em mente, portanto, que em determinadas condições, o resultado da avaliação pode ser incompleto e não necessariamente refletir o desempenho global do edifício.

O problema-chave do formato *checklist* + critérios prescritivos é que o fato de um edifício atender completamente à lista de verificação não necessariamente garante o melhor desempenho global, ou em outras palavras: exigir o cumprimento de itens prescritivos e orientados a dispositivos só leva à produção de edifícios orientados a dispositivos, e não necessariamente de edifícios com melhor desempenho. (SILVA, 2003, p.67)

Desta forma, segundo Silva (2003, p.67), o desenvolvimento ideal das metodologias de avaliação de edifícios é migrar dos critérios prescritivos para critérios de desempenho. No entanto, diante da complexidade de aplicar os conceitos de avaliação de desempenho, a maior parte das metodologias é prescritiva e orientada a dispositivos ou estratégias, e trabalham com listas de verificação (*checklists*) que concedem créditos em função da aplicação de determinadas estratégias de projeto ou especificação de determinados equipamentos. Silva (2003) salienta que esta é uma saída “com nível de complexidade muito menor, que presume que uma coleção de estratégias e equipamentos provavelmente levará a alguma melhoria de desempenho, ainda que ela não possa ser estimada”.

Em contrapartida, Manuel Martins destaca que a avaliação de desempenho permite uma flexibilidade maior, o que facilita sua adaptação ao contexto, a partir do momento que, quando um parâmetro não for aplicável, existe a possibilidade de aceitar demonstrações técnicas de consultores, cálculos e modelos. Para ilustrar este desempenho, Manuel Martins cita novamente como exemplo as dificuldades encontradas para definições de indicadores de acústica, evocando o que ele chama de “princípio da equivalência”.

[...] significa que o empreendedor, pode, dependendo do processo, do projeto e das soluções, propor tecnicamente uma forma diferente de avaliar o desempenho do que está previsto na norma. Isso pode ser aceito

mediante essas investigações mais aprofundadas. Isso aconteceu um pouco na questão de acústica. Em função disso, provavelmente vamos fazer algum ajuste às normas. Este ajuste, porém, não impede que, não só em acústica, mas em outros critérios, surjam também novas propostas. Isso confere uma dinâmica para o referencial AQUA que não precisa esperar consolidar muita experiência, para poder fazer uma avaliação de uma forma melhor para aquele contexto. Tudo isso, porém, mediante um controle rigoroso da qualidade dessas propostas – do conteúdo e da coerência técnica delas. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

Compartilhando de sua opinião, Vanessa Gomes ressalta ainda que “quando se trabalha com desempenho, é possível fazer o ajuste, já que isso é inerente ao processo de avaliação”.

Segundo Manuel Martins, a utilização de uma metodologia que incorpore critérios de desempenho pode ainda gerar um rigor maior na aplicação - ao contrário do que pode parecer - já que ter flexibilidade não significa suavizar as exigências.

[...] quer dizer: quando o critério é de desempenho, a solução não é aquela que indica que você fez determinada coisa, mas sim a solução que garante um melhor desempenho. Isso facilita também o equilíbrio do projeto e de todos os seus aspectos. Além disso, não é necessário buscar aspectos isolados que podem não resultar em muita coerência do projeto. Muitas vezes, inclusive, introduz-se algum elemento que pode estar prejudicando outro ou ainda pode não estar atingindo a melhor solução do ponto de vista do projeto em si. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

Como exemplo, cita-se o caso do crédito do processo Leed™ que confere um ponto para a inclusão de um bicicletário na edificação. Vanessa Gomes lembra que foi gerada muita polêmica acerca da sua aplicação em determinado empreendimento, pois esbarra nas falhas que a uma metodologia prescritiva e de avaliação de dispositivos pode provocar. Por ter sido projetado também para funcionar como uma ferramenta de auxílio à tomada de decisões, os aspectos avaliados no processo Leed™ têm peso idêntico, isto é, o Leed™ não aplica um critério explícito de ponderação entre categorias, mas o número variável de itens dentro das categorias define implicitamente pesos para cada uma delas<sup>181</sup>.

Isso confere ao ponto concedido pela inclusão de um bicicletário no empreendimento, o mesmo peso que outro concedido para aspectos mais importantes no contexto local, independente do custo/benefício de cada critério em prol da sustentabilidade do empreendimento. O cerne do problema, conforme descreve Silva (2003), é que critérios orientados a dispositivos normalmente refletem uma confusão entre meios e fins, com os meios tornando-se objetivos por si próprios.

---

<sup>181</sup> Como é o caso da categoria de Eficiência Energética, que, conforme visto anteriormente possui peso maior que as demais, devido à quantidade de critérios que possui.

Em relação às exigências do critério do bicicletário em si (e não sobre a problemática da ponderação em relação a outros critérios), não é necessário tampouco que exista uma malha de ciclovias no entorno para possibilitar a mobilidade até o empreendimento, o que estimula mais ainda a “polêmica”, já que no local não existem malhas de ciclovias interligadas e eficientes. Vanessa Gomes destaca ainda o exemplo da cidade de São Paulo (onde está a maior parte dos empreendimentos certificados e em certificação), que, além de possuir geografia peculiar (não é uma cidade com superfícies planas), não possui malha de ciclovias conectadas. Ressalta-se que é no estado de São Paulo onde estão localizadas a maior parte dos empreendimentos certificados e registrados do Leed™.

Nota-se que uma metodologia de avaliação de desempenho facilita a adaptação e regionalização do selo, já que se valoriza mais o *resultado* de um dispositivo adotado (o que pode variar de acordo com o contexto) e não o dispositivo em si. Desta forma, no caso do exemplo citado acima, se a intenção é melhorar e estimular a mobilidade urbana através de meios alternativos e mais sustentáveis, o bicicletário poderia não ser a melhor opção em um local que não possua ciclovia interligada que, de fato, permita essa mobilidade. Com uma avaliação de desempenho, o que se considera é o desempenho final, e, desta forma, o arquiteto ou projetista tem maior liberdade criativa e pode adaptar os sistemas às tecnologias e disponibilidades locais, desde que estas apresentem melhores resultados para o contexto local.

Conforme comentado, no Brasil, é preciso incentivar uma mudança cultural, gastando-se mais tempo no desenvolvimento conceitual, no programa e no planejamento do projeto, pois não há uma prática consolidada de planejamento e projeto, pois sabe-se que quanto mais adiantado o projeto ou a obra, menor será a flexibilidade de mudança. Desta forma, qualquer processo para certificação de qualidade ambiental de edifícios que possua uma metodologia que incorpore esta abordagem será ideal para aplicação no Brasil; pois esses são os fatores que mais exigem esforços de mudança.

### 7.3.3. FACILIDADE DE INTERPRETAÇÃO E COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS

Segundo Silva (2003, p.54), o processo Leed™ é provavelmente o método disponível mais amigável enquanto ferramenta de projeto, o que facilita a sua incorporação à prática profissional. Talvez por isso seja, atualmente, o processo de certificação para qualidade ambiental de edifícios mais utilizado no Brasil e no mundo, com exponencial crescimento nos últimos anos e previsões igualmente expressivas, conforme comenta o engenheiro Marcos Casado, gerente técnico do GBC Brasil.

O Leed™ tem se expandido tanto no mundo porque tem uma metodologia muito simples, que é a de dar métricas para estes indicadores que podem ser atingidos por vários caminhos. [...] então ela é uma ferramenta que, além de ser muito prática, fornece os indicadores para atingir esses níveis de sustentabilidade na edificação. [...] É uma metodologia muito simples. (Marcos Casado, entrevista: informação verbal)

Segundo Vanessa Gomes, essa facilidade de interpretação (que não significa facilidade na obtenção do certificado) do processo Leed™ se converte em vantagem não somente para o Brasil, mas para qualquer outro país ou região onde a introdução dos conceitos sustentáveis na edificação esteja começando.

Eu acho que para qualquer país. A linguagem que o Leed™ fala é uma linguagem muito fácil de entender. É um sistema de pontuação. [...] E essa é uma grande força do Leed™. Eles falam uma linguagem que é fácil de ser compreendida, é bem prática. [...] é muito fácil de comunicar. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Conforme visto anteriormente, com uma estrutura simples, o sistema Leed™ é baseado em prescrição de dispositivos, o que se converte numa facilidade de aplicação especialmente para o Brasil, onde a facilidade de interpretação e apresentação de resultados é uma importante ferramenta para a disseminação dos conceitos promovidos pela certificação.

Marcos Casado salienta ainda que a metodologia do processo Leed™ se torna interessante, na medida em que seu banco de dados é online e internacional, igual para todos os países onde atua, criando um sistema de cooperação internacional. O engenheiro destaca ainda que soluções estratégicas e inovações tecnológicas utilizadas em outros países que utilizem o sistema podem ser utilizadas no Brasil, caso sejam incorporadas através do crédito “Inovações em projeto” (*Innovation in Design*), valorizando, com isso, o caráter de “internacional” do sistema: Por outro lado é importante refletir que a presença de indicadores e dispositivos internacionais pode induzir ao seu uso indiscriminado e desrelativizado que, na maioria das vezes, não refletem a realidade brasileira. Além disso, nota-se que o fato de ser *online* - que facilita o preenchimento e a interação com o sistema - pode criar uma impessoalidade e uma superficialidade na avaliação, que serão comentados mais adiante.

Já o processo AQUA®, conforme visto anteriormente<sup>182</sup>, possui uma metodologia de aplicação complexa e resultados de difícil interpretação. Assim como no referencial francês HQE, o processo AQUA® exige um sistema de gestão do empreendimento como um todo, com justificativa de perfil, classificando o empreendimento em níveis de desempenho

---

<sup>182</sup> Ver item “3.2.3 -Metodologia de avaliação”

abstratos e subjetivos<sup>183</sup> e não em pontos numéricos (de melhor identificação). Além disso, é certificado em fases, bem como possui um abrangente (e complexo) sistema de combinações desses níveis de desempenho.

Para a arquiteta Vanessa Gomes, existem dificuldades de interpretação do processo AQUA<sup>®</sup> inclusive entre profissionais especializados. Vanessa cita como exemplo sua experiência acadêmica de análise dos métodos de certificação para qualidade ambiental de edificações:

Na minha experiência de análise dos métodos. É possível entender imediatamente o que o Leed<sup>™</sup> quer fazer. E é um pouco mais “nebuloso” o que o AQUA<sup>®</sup> quer fazer. Acho que, independe da nação, mas sim do ponto que se está na curva de mudança. (Vanessa Gomes, entrevista: informação verbal)

Conforme visto anteriormente<sup>184</sup>, o sistema de gestão ainda não é um procedimento consolidado e presente na realidade das práticas de projeto e construção do brasileiro - o projetista brasileiro está habituado a fazer um projeto num período muito curto, e depois a passar boa parte do seu tempo (ou na construção ou na operação), corrigindo eventuais falhas. Não obstante, esta realidade está mudando e os processos de certificação exercem forte influência nessa mudança.

Os aspectos e relatos expostos enriquecem pistas para facilitar a aplicação e a interpretação do certificado, possibilitando, com isso, disseminar os conceitos de arquitetura sustentável. Nota-se que é preciso fazer uma interseção entre simplicidade, objetividade e abrangência, procurando promover os conceitos para influenciar mudanças positivas no setor.

#### 7.3.4. IDENTIDADE

Conforme ressaltado anteriormente, a identificação da sociedade com o processo de certificação, a confiança no processo e principalmente com as práticas aplicadas por ele, exercem papel muito importante para promover e disseminar os conceitos de sustentabilidade na arquitetura. A sociedade deve entender, promover, usar e exigir o certificado ambiental, transformando seu uso contínuo numa maneira de tornar a sustentabilidade na arquitetura em uma prática comum e não uma prática excepcional e “premiável”.

Neuenfeld et al. (2006, p.3) salientam que “o sucesso das iniciativas pró-ecologia, baseadas no mercado, dependem principalmente do conhecimento e consciência do consumidor”.

---

<sup>183</sup> Bom (B), Superior (S) e Excelente (E) - afinal, o qual a definição de “Bom”, “Superior” ou “Excelente”?

<sup>184</sup> Ver Capítulo 7, “7.1 - Alguns aspectos do setor da construção civil brasileira, 7.1.1 - Contextualização geral”.

Destaca-se ainda que, para ter uma abrangência completa, essa consciência e aceitação devem ser possíveis para todas as classes sociais, especialmente as mais humildes, podendo conferir ao processo de certificação uma conotação de transformação social importante, impulsionando um ciclo virtuoso na sociedade.

Sobre esse ciclo virtuoso, a arquiteta francesa Gauzim-Muller (apud ZAMBRANO, 2008, p.192), comenta sobre a importância da conscientização cultural de uma sociedade, citando como exemplo a cidade de Voralberg, na Áustria. Segundo Gauzim-Muller, nesta cidade, mesmo que não seja obrigatório consultar um arquiteto para construir uma casa, mais de 80% da população os contrata e enfatiza o caráter de confiança que se estabelece entre os contratos realizados. Outro exemplo em relação às iniciativas de sustentabilidade na arquitetura e da participação da municipalidade como parte dessa conscientização é a cidade de Greensburg, Kansas/EUA. A cidade de Greensburg<sup>185</sup> foi devastada (mais de 80% do total de edificações) por tornados em 2007 e está sendo totalmente reconstruída considerando aspectos sustentáveis (se utilizando para isso, do processo Leed<sup>®</sup>), com subsídios e incentivos diretos da prefeitura local<sup>186</sup>, envolvendo diversos agentes da sociedade.

#### 7.3.4.1. Idioma

O sistema Leed<sup>™</sup>, sendo estadunidense e sendo utilizado no Brasil sem adaptações, é, na sua totalidade, escrito no idioma inglês. Marcos Casado admite que esta ainda é uma barreira para a aplicação do processo, quando da sua aplicação no Brasil.

Talvez uma barreira que ainda exista é que todo o processo, como é um processo internacional tem que ser enviado para auditores internacionais e, por isso, acaba sendo sempre enviado em inglês. Isso dificulta um pouco o trabalho das empresas que querem certificar os empreendimentos. [...] Esse talvez seja o maior dificultador hoje do Leed<sup>™</sup> no Brasil. (Marcos Casado, entrevista: informação verbal)

Daniela Corcuera, que é *Leed-AP* e possui escritório que presta consultorias para certificação para qualidade ambiental de edificações<sup>187</sup>, salienta que, apesar de o material ser muito bem escrito e detalhado, contém termos que exigem conhecimento técnico complexo, mesmo para profissionais com fluência no idioma inglês, exigindo diversas

---

<sup>185</sup> Que, curiosamente possui a palavra “green” (verde) no seu nome.

<sup>186</sup> Para maiores informações, acessar: <<http://www.greensburggreentown.org>>

<sup>187</sup> Daniela Corcuera possui um escritório de arquitetura sustentável e consultoria, o “Casa Consciente”. Para maiores informações, consultar: <<http://www.casaconsciente.com.br/index.html>>.

releituras. Manuel Martins também destaca a incidência de termos técnicos em outro idioma como fator limitante no entendimento dos conceitos.

[...] porque os termos técnicos são específicos e quando se fala alguma coisa em outra língua, se não houver uma perfeita compreensão ou uma tradução técnica, pode haver dificuldades de interpretações, principalmente de termos técnicos, além da dificuldade natural de trabalhar em outra língua. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

Nota-se que estar em um idioma não nativo é um fator importante quando se busca atingir as camadas mais humildes no Brasil e disseminar os conhecimentos. Daniela Corcuera lembra que, na prática, o idioma torna-se uma barreira para disseminar os conceitos entre todos os envolvidos de uma obra, por exemplo.

[...] disseminar conhecimento é envolver toda a cadeia, todos os participantes de uma obra. Eu não posso simplesmente entregar o *reference guide* na mão do engenheiro residente da obra. Ele pode ter até um entendimento de ler, mas não é algo fácil. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Destacam-se aspectos relativos à dificuldade de contratação de profissionais, já que é necessário ter na equipe profissionais fluentes em inglês, o que nem sempre é fácil no Brasil. As arquitetas Vanessa Gomes e Daniela Corcuera compartilham dessas dificuldades. Daniela Corcuera lembra ainda que o idioma cria uma limitação para contratação de pessoal, porque o funcionário tem que ler, em inglês não somente o *reference guide*, mas também as normas a que o processo faz referência. A arquiteta apresenta uma abordagem interessante perante as dificuldades encontradas relativas ao idioma: segundo a arquiteta, é necessária uma compreensão abrangente do contexto histórico-cultural onde o sistema foi desenvolvido. Ressalta-se que, desta forma, é possível visualizar e compreender as motivações que levaram aos critérios e parâmetros dos processos de certificação, especialmente durante a tradução, que compreende um processo interpretativo e não só literal.

Destaca-se ainda que os processos de certificação tratam de diversas áreas de conhecimento diferentes, sendo um processo que envolve, invariavelmente, equipes multidisciplinares e, por isso o conhecimento do idioma tem que ser igualmente abrangente.

[...] eu acho que o Leed™ exige um excelente conhecimento de inglês. Não é um bom conhecimento, é um *excelente* conhecimento de inglês. Porque é complexo e trata de várias áreas. É necessário fornecer informações e entender as questões sobre implantação, água, energia, por exemplo. Já é exigido do profissional um conhecimento generalista, mas às vezes específico e um domínio profundo da língua. E, além disso, é necessário associar um pouco a uma conjuntura local deles. Então eu diria mais: que exige não só o conhecimento da língua, mas um conhecimento da cultura local americana. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

Este poderia ser um problema de fácil resolução simplesmente traduzindo todo o processo; mas lembra-se que, mesmo que o processo seja todo traduzido, ainda será necessário “retraduzir” para enviar a documentação aos auditores nos EUA, pois a auditoria é documental e as informações devem ser enviadas em inglês, bem como no sistema métrico americano (cujas dificuldades serão comentadas mais adiante).

Marcos Casado levanta que a uma solução para essa questão do idioma, é a participação dos consultores e profissionais *Leed Accredited Professionals ou Leed™-AP's* no processo de certificação, pois estes possuem fluência em inglês com treinamento específico nos referenciais e sistema Leed™. Porém, com a restrição aos Leed®-AP's e consultores especializados, a margem de alcance do certificado fica muito limitada e a disseminação torna-se restringida a um determinado grupo, o que nos remete à problemática da disseminação dos conceitos comentada anteriormente.

#### 7.3.4.2. Sistema métrico

Como parte dessa aceitação e identificação da sociedade, assim como o idioma, o sistema de unidades exerce importante papel. Conforme visto anteriormente, o processo Leed™, sendo estadunidense, utiliza o sistema inglês (ou imperial) como sistema de unidades, diferente do utilizado no Brasil, onde usa-se o sistema decimal (ou internacional).

Segundo Marcos Casado, os manuais e referenciais do Leed™ já adotam o sistema métrico e o sistema online (onde o consultor tiver que inserir os dados do empreendimento), será modificado para sistema decimal na próxima versão, que será lançada em 2012.

[...] o Leed™ usa o sistema imperial ainda. Na versão 2012 ele já deve sair no sistema internacional, para facilitar esse processo. Tanto é que hoje os novos manuais, os referenciais do Leed™ já saem também no sistema imperial e no sistema métrico. Então, a tendência é que, na versão 2012, isso já tenha sido resolvido também, adotando o sistema internacional como sistema final. (Marcos Casado, entrevista: informação verbal)

Segundo Marcos Casado, o sistema de unidades não é um fator determinante para a qualidade de aplicação do selo a partir do momento que considera faz-se “simplesmente uma conversão de unidades no resultado final do que foi projetado”. Porém, da mesma forma que acontece com o idioma, mesmo que o processo seja convertido ao sistema decimal, enquanto o certificado não for aplicado por instituição no Brasil, todas as informações têm que ser “reconvertidas” para o sistema de medidas inglês quando da submissão documental aos auditores do GBCI, nos EUA.

Vanessa Gomes reflete ainda que, apesar do sistema de unidades ser mais “contornável” que a questão do idioma, existe uma dificuldade de identificação com o sistema de medidas

e Daniela Corcuera reforça sua opinião, relatando que a conversão não é um instrumento tão simples, a partir do momento que a identificação com o sistema métrico é importante para compreender as informações que estão sendo encaminhadas.

Sim, porque não é simplesmente inserir as informações em um conversor [...] é uma ferramenta fácil até ai. Mas eu acho que passa por outra situação: que é a de ter a *sensação* do que representa aquela medida ou informação. [...] Quando eu falo para você em 100 pés<sup>2</sup>: isso é muito ou é pouco? Quando eu falo em 65° fahrenheit: isso é muito ou é pouco? Então, essa sensibilidade não temos com o sistema americano. (Daniela Corcuera, entrevista: informação verbal)

A partir do exposto, fica claro que, apesar de conferir um caráter facilitador internacional, os certificados devem ser traduzidos para o idioma nativo. Destaca-se que o idioma mostra-se essencial ainda para que possa promover uma identificação do usuário com os conceitos promovidos pelo certificado, ajudando na disseminação dos mesmos de forma abrangente, incluindo todas as classes sociais. Em relação ao sistema métrico fica óbvio que, tanto para atender esse caráter internacional, quanto para promover a disseminação dos conceitos no Brasil, deve estar apresentado no sistema métrico internacional (ou decimal).

#### 7.3.4.3. Questões culturais e hábitos locais

Verifica-se que os processos de certificação devem se adaptar à, além das características geográficas e de clima do local, também às características e realidade *dos usuários* deste local, para evitar o mau uso de dispositivos e promover a educação ambiental de acordo com suas necessidades.

Sobre hábitos locais brasileiros, alguns relatos dos entrevistados levantaram que, muitas vezes, o mau uso de dispositivos e a falta de informação do usuário inviabilizam uma solução proposta. Isto porque, *apesar de ser eficiente, um dispositivo implantado que contrasta com a realidade do usuário local pode não surtir o efeito desejado.*

Clarice Degani descreve algumas situações, ocorridas no decorrer da sua experiência como consultora, onde verificou que o usuário, muitas vezes, “burlava” o dispositivo proposto, por não saber utilizá-lo corretamente.

[...] há a obrigatoriedade de ter automação de iluminação pra poder comprovar eficiência para aproveitamento de luz natural. Mas de repente o usuário não sabe operar, vai dar trabalho e ele vai deixar ligado direto. É o mesmo caso da torneira com sensor: o usuário coloca a escova de dente na frente, para a água ficar correndo. Então, não adianta impor certas soluções. Às vezes, é melhor instalar aquela torneira que tem 1/4 de volta, pois ela vai ser mais eficiente do que aquela com sensor. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Com isso, fica claro que uma mudança cultural é necessária, pois as soluções e os problemas estão interligados e é necessário um grande conhecimento do usuário local e das características culturais além das já citadas peculiaridades climáticas e geográficas brasileiras para propor soluções que funcionem e que venham a minimizar impacto ambiental daquela edificação, **de acordo com o local onde está inserido no Brasil** (porque pode depender da região) **e de acordo com o usuário que vai utilizá-lo.**

No que concerne à disponibilidade econômica, Clarice Degani levanta novamente o caso da certificação da loja Leroy Merlin de Brasília/DF, onde, devido às peculiaridades de precipitação de chuva locais, foram inseridos diversos dispositivos, como: válvula de duplo fluxo, mictório seco, temporizador nas torneiras e restrição nas irrigações. Segundo a engenheira, foram incorporados porque havia viabilidade econômica do empreendedor para tal, o que nem sempre é possível para todas as camadas, uma vez que estes dispositivos ainda são caros no mercado, já que seu uso *ainda* não é difundido. Destaca-se aqui como exemplo, o programa PROCEL e a disseminação do uso de lâmpadas fluorescentes, que eram caras e agora já estão incorporadas à realidade do brasileiro.

A engenheira destaca ainda que existem outros aspectos, relativos à segurança do empreendimento, que são fatores limitantes para imposição de dispositivos economizadores. Para ilustrar sua argumentação, compara o caso da loja da Leroy Merlin relatado acima com um caso hipotético de uma escola pública (onde recursos financeiros é limitante), onde as soluções teriam que ser diferentes.

Se fosse uma escola pública, não poderíamos fazer o reaproveitamento de água de chuva, caso ficasse dependesse de um dispositivo economizador. Em escola pública, eu não posso instalar porque existe a questão do vandalismo. Eu não posso colocar nem interruptor em sala de aula, pois os interruptores são arrancados. Um modelo de válvula de descarga também tem que ser um modelo anti-vandalismo. (Clarice Degani, entrevista: informação verbal)

Nem sempre os modelos economizadores de água ou outros dispositivos economizadores estão disponíveis incorporando sistemas anti-vandalismo. Apesar de o mercado estar se adaptando, como essa demanda ainda é recente, os sistemas anti-vandalismo **e** economizadores ainda possuem preços elevados, o que nos faz voltar à problemática da viabilidade econômica.

### 7.3.5. PRESENÇA

Conforme visto anteriormente, o USGBC, órgão que certifica o processo *Leed*<sup>™</sup>, conceitualmente não faz auditorias presenciais na obra ou no empreendimento. Conforme

comentado, todo o processo de certificação é feito através da internet, sem contato pessoal entre os auditores e o auditado. Marcos Casado salienta que isso faz parte do conceito do selo que preconiza facilitar o preenchimento dos dados e fortalecer a disseminação internacional do certificado. O engenheiro considera ainda que essa distância é interessante, pois colabora para conferir um caráter independente e idôneo ao processo de certificação.

[...] é até interessante, existe certo distanciamento entre o auditor e o próprio consultor, dificultando o acesso direto [...] Como em todo processo de auditoria internacional, a empresa consultora não sabe quem a está auditando. [...] não há esse contato direto com o consultor. Isso é um item de segurança, para evitar que ocorra algum risco de interferência, para facilitar a certificação [...] Até por isso que o GBC Brasil nunca fez um esforço para ter esse auditor na obra como um todo. Manter essa certa distância é interessante. (Marcos Casado, entrevista: informação verbal)

Clarice Degani concorda que a presença do auditor pode representar um risco para a confiabilidade da certificação. Porém, em contrapartida, ressalta que a presença do auditor é um fator fundamental para a qualidade de aplicação dos processos de qualidade ambiental de edificações no Brasil, onde não há uma consolidação de confiabilidade em todas as escalas do processo construtivo. Nota-se que o contato pessoal entre os *stakeholders* envolvidos é um facilitador cultural, reconhecido e valorizado pelo brasileiro. Clarice Degani, diz que o brasileiro “precisa ser fiscalizado” e ressalta que a presença do auditor é importante inclusive para a valorização do papel do arquiteto no processo, já que ele, invariavelmente, participa diretamente da elaboração das diretrizes que levaram à certificação.

No entanto, considerando que as influências mercadológicas e interesses financeiros muitas vezes suprimem a influência do consultor nas decisões do empreendedor, considera-se outro importante aspecto a ser considerado: muitas vezes decisões comandadas pelos *stakeholders* do empreendimento, refletem motivações estratégico-administrativas e não necessariamente preocupações ambientais. Nota-se, com isso, que as auditorias presenciais poderiam promover uma mudança mais consistente, a partir do momento que é transferida à uma terceira parte (o auditor) o poder de fiscalização das ações propostas no empreendimento.

Mais uma vez, levanta-se a importância do papel do consultor neste processo, que nem sempre consegue impor soluções sustentáveis ao empreendedor, que, não obstante, possui preocupações à margem dos problemas ambientais. Segundo a arquiteta Vanessa Gomes, muitas vezes o consultor é “ignorado” pelo empreendedor quando as soluções propostas não condizem com o planejamento estratégico-financeiro do empreendimento.

Clarice Degani salienta ainda que a qualidade de aplicação do certificado fica comprometida quando a auditoria não é presencial, por que o auditor não consegue “entender a equipe”. Segundo a engenheira, que possui experiência tanto na aplicação como parte da equipe de auditoria, quanto como consultora, por parte do auditado, “a comunicação exclusivamente documental não é suficiente para o brasileiro, que precisa e prefere se expressar de outras formas”. Acrescenta-se a isso que a presença é importante para que o auditor possa ter a percepção do lugar (e dos aspectos da obra) e enriquecer sua auditoria. Segundo Clarice, “às vezes por escrito, não é possível se expressar da melhor forma”.

Nota-se que, como a certificação para qualidade ambiental de edificações é recente no Brasil, Manuel Martins, levanta ainda que, além das auditorias presenciais, a *presença* do órgão auditor no país é essencial para a qualidade de aplicação de um certificado no Brasil. Segundo o engenheiro, invariavelmente podem surgir dúvidas, já que o mercado não está preparado. Conforme relata Manuel Martins:

[...] Isso permite, de um lado, que a informação seja mais rica, porque eles trazem mais detalhes do que poderiam colocar numa folha de papel. E às vezes surgem dúvidas que são esclarecidas na hora da auditoria. (Manuel Martins, entrevista: informação verbal)

Para ilustrar a situação, no 19º Salão Internacional da Construção, em São Paulo (FEICON BATMAT 2011<sup>188</sup>), foi levantado por um empreendedor que está certificando seu empreendimento com o processo AQUA<sup>®</sup>, que uma das exigências do seu cliente, era que as auditorias fossem presenciais, justificada pelo fato de que, desta forma, o processo ganharia maior credibilidade. Isso corrobora o fato de que a presença do auditor é um aspecto importante para conferir confiabilidade ao processo de certificação, apesar dos riscos inerentes de que pode proporcionar suspeita de idoneidade ou conflito de interesses.

Manuel Martins, que possui vasta experiência como auditor pela Fundação Vanzolini, salienta que uma auditoria estritamente documental pode ainda induzir a erros<sup>189</sup> e proporcionar fraudes nas informações fornecidas. O engenheiro considera essa proximidade “essencial pro desenvolvimento consolidado do conceito da certificação” no Brasil.

---

<sup>188</sup> O 19º Salão Internacional da Construção aconteceu em São Paulo/SP em março/2011, simultaneamente a conferências chamadas “Núcleo de Conteúdo FEICON BATMAT”. Dentre essas conferências, a “II Conferência Internacional Processo AQUA<sup>®</sup> - A certificação da construção sustentável na França e no Brasil”, onde foram apresentadas diversas experiências sobre a certificação com o AQUA<sup>®</sup>, por empreendedores que tiveram seus empreendimentos certificados ou em fase de certificação.

<sup>189</sup> Acrescenta-se aqui que isso pode ser potencializado devido ao fato de terem que ser traduzidas para outro idioma que não o natal.

A partir das experiências dos entrevistados foi possível extrair pistas acerca da importância da presença, no local do empreendimento, de todos os agentes envolvidos no processo de certificação, especialmente no caso do contexto brasileiro. É importante a identificação e facilidade de interação com o órgão auditor, bem como a presença do órgão que desenvolve o certificado e suas premissas. Neste último caso, nota-se que esta proximidade pode possibilitar tanto uma flexibilidade para atualização e adaptação às regionalidades, quanto uma relação de cooperação entre as duas extremidades do processo. Destaca-se as vantagens que esta proximidade pode proporcionar se sobressaem à possibilidade de falta de idoneidade ou de conflito de interesses durante todo o processo.

#### 7.4. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Ao longo deste capítulo, pôde-se verificar que a não adaptação dos processos de certificação pode levar à incorporação de aspectos referentes aos contextos dos seus países de origem, o que nem sempre é coerente com os aspectos tão peculiares do contexto brasileiro. Ao aplicar estes certificados não adaptados, deixam de ser verificadas uma série de questões importantes. Foi possível identificar alguns destes aspectos que exercem influências na aplicação dos certificados, onde destacaram-se:

- **Aspectos da construção civil** – Peculiaridades da construção civil como alto índice de informalidade; baixa fiscalização; alto índice de patologias; conjunto arquitetônico antigo; tradicional e conservadora e as próprias práticas construtivas influenciam na aplicação dos certificados.
- **Normalização** – Normas brasileiras representam o conhecimento nacional consolidado e devem ser incorporadas, pois a utilização de normas estrangeiras ou indicadores estrangeiros podem não refletir as necessidades locais. Não obstante, verificou-se que é necessário propor uma solução mediativa que incorpore estas normas brasileiras, mas que também possa incluir outros aspectos que permitam seu atendimento, aproveitando, dentro do possível, o caráter flexível dos certificados em relação às normas e leis.
- **Fornecedores** – O mercado não está preparado para atender às exigências dos certificados, pois há informalidade na cadeia produtiva. Além disso, apesar de mudanças visíveis, há dificuldades de fornecimento de informações, bem como uma desconfiança por parte dos fornecedores sobre procedência dos materiais, impossibilitando uma possível Análise do Ciclo de Vida (ACV) da edificação.
- **Indicadores e parâmetros locais** – Nota-se que os critérios utilizados pelos certificados refletem de um modo geral, preocupações globais. No entanto, os parâmetros e indicadores utilizados, relacionados à percepção de conforto (especialmente relacionados a conforto acústico), clima, geografia, recursos naturais devem estar adaptados para refletir as preocupações locais, que são, muitas vezes, particulares de cada região brasileira (Agreste x eixo Rio-São Paulo, por exemplo)
- **Aplicabilidade e disseminação dos conceitos** – A metodologia de aplicação do processo de certificação mostrou-se uma questão-chave para sua adaptação. Aspectos da metodologia utilizada influenciam diretamente nos resultados e devem estar coerentes com o contexto. A facilidade de interpretação e comunicação destes

resultados, bem como a identidade da sociedade e dos profissionais com o certificado pode colaborar para promover a disseminação dos conceitos, impulsionando um ciclo virtuoso. Nota-se que na outra extremidade (*end of pipe*) do processo, está o usuário e, portanto - pensando no processo de uma forma mais abrangente - destaca-se que aspectos como questões culturais e hábitos locais também devem ser considerados, já que se o usuário não souber utilizar, não se identificar ou não aceitar determinado dispositivo implantado, este não surtirá o efeito desejado.

Os diversos relatos dos entrevistados colhidos ao longo deste capítulo, serviram para balizar discussões sobre a relação entre estes aspectos locais e as premissas dos certificados, ficando claro que somente incorporando estes aspectos nos seus indicadores e parâmetros poder-se-á atingir uma edificação **sustentável**. Desta forma, foi possível considerar que:

- **Os processos de certificação para qualidade ambiental de edificações devem incorporar aspectos do contexto local como parâmetros a serem considerados nos seus critérios e indicadores.**
  - Apesar de este parecer um conceito óbvio, é preciso ressaltar quem, conforme verificado ao longo do trabalho, muitas certificações estão sendo concedidas sem considerar a devida atenção à este conceito.
  - Confirma-se esta questão, também, a partir da experiência dos entrevistados, que relataram inúmeras dificuldades de atendimento às exigências dos certificados, não relativizadas como contexto local.
- **Estes aspectos devem ser abrangentes, não considerando somente a dimensão ambiental local, mas também as dimensões sociais e econômicas - e culturais - do contexto local.**
  - Ao longo deste capítulo, foi possível levantar algumas peculiaridades do contexto brasileiro em relação à aplicação dos processos de certificação. Verificou-se que estas peculiaridades ou regionalidades exercem grande influência sobre o resultado final “*sustentável*” ou não do empreendimento.
  - Devem ser considerados aspectos relativos a:
    - ✓ Particularidades do sistema construtivo brasileiro;
    - ✓ Estado da arte da normalização brasileira;
    - ✓ Disponibilidade de recursos naturais e de materiais;
    - ✓ Aspectos sociais relativos à cadeia construtiva,

- ✓ Como informalidade, falta de registros;
  - ✓ Percepção de conforto do brasileiro;
  - ✓ Dimensões geográficas e desigualdades sociais entre diferentes regiões do país;
  - ✓ Aspectos climáticos;
  - ✓ Aspectos sobre aplicabilidade do certificado;
  - ✓ Características do usuário local do empreendimento;
  - ✓ Facilidades para disseminação dos conceitos e
  - ✓ Identidade deste usuário e da sociedade com o certificado para promover essa disseminação.
- **Caso estes aspectos abrangentes não sejam incorporados, não é possível afirmar que o empreendimento é sustentável.**

- Conforme visto, a maior parte dos problemas tratados pelos certificados refletem preocupações globais, que, portanto, também são preocupações inerentes ao contexto brasileiro. No entanto, grande parte dos problemas e preocupações são estritamente locais e possuem soluções igualmente estritamente locais.

É preciso destacar que uma construção sustentável, não é uma coleção de materiais ambientalmente eficientes ou uma “pilha” de materiais sustentáveis. As soluções devem ser abrangentes e coerentes com o contexto e incluir não só aspectos geográficos, climáticos, mas, essencialmente, deve considerar o **usuário local** como parte dessas soluções, proporcionando um ciclo virtuoso que vai, efetivamente, permitir que o empreendimento possa se utilizar do título “sustentável”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo deste trabalho, procurou-se refletir sobre como a adaptação dos certificados para qualidade ambiental de edificações é importante para o contexto brasileiro, seja para promover uma transformação positiva do mercado, seja para reproduzir certificados que refletem uma edificação sustentável em relação a este contexto, trazendo benefícios reais à sociedade do entorno.

Através de uma contextualização geral, investigando o estado da arte e traçando uma sequência de proposições, foi possível verificar que a degradação dos recursos naturais causada pelo desenvolvimento insustentável e predatório do homem gerou impactos ao meio ambiente, cujos efeitos começaram a ser percebidos no mundo todo, extrapolando efeitos locais. Foi possível perceber, também, que a Construção Civil e a Arquitetura exercem importante papel nesse paradigma através dos impactos econômicos, ambientais e sociais gerados pelas edificações em todo seu ciclo de vida e por meio das proposições de projeto e estilos arquitetônicos.

Para procurar soluções a fim de minimizar estes impactos e seus efeitos, foram propostos diversos caminhos e preposições para promover a sustentabilidade. A partir destas preposições, foram criados inúmeros programas e instrumentos por diversos setores da sociedade, procurando atestar a sustentabilidade, qualidade ambiental ou desempenho ambiental de produtos e edificações, concedidos através de processos de certificação ambiental, rotulagem ambiental e programas que concedem selos e etiquetas ambientais.

Conforme verificado ao longo do texto, estes instrumentos representam uma facilidade para o usuário a partir do momento que promovem a chamada “inércia cognitiva”, ou seja, a tendência da mente humana em buscar o mínimo esforço para possibilitar uma tomada de

decisão. Estes rótulos e certificações ambientais possuem a função de consolidar as informações que o usuário precisa para tomar suas decisões e fazer suas “escolhas ambientais”, e, por isso, o conteúdo dessas informações é de suma importância. Acrescenta-se a isso o fato de o usuário brasileiro não possuir uma conscientização ou educação ambiental consolidadas e de não existir, no Brasil, uma correta disseminação das informações ambientais.

Estes fatores associados tornam os instrumentos de certificação ambiental importantes diferenciais mercadológicos no Brasil - especialmente de edificações, quando considera-se o recente crescimento do mercado de construção civil e crescimento exponencial dos certificados. Observou-se, portanto, que a multiplicação desses certificados, na grande maioria auto-declarados, colabora para tornar suas intenções tendenciosas e as informações fornecidas não confiáveis.

Nesse paradigma, destaca-se que muitos dos problemas ambientais existentes hoje – especialmente aqueles gerados pela construção civil e arquitetura - são provenientes da falta de atenção às necessidades e peculiaridades do contexto *local*. Os problemas observados com o *International Style*, os conceitos de interação cidade-entorno levantado por Howard e as diretrizes da Agenda 21 Local forneceram pistas sobre a importância de se considerar aspectos e peculiaridades do contexto local e sobre as soluções que devem ser tomadas para se atingir uma Arquitetura Sustentável.

Através do processo de globalização que o mundo contemporâneo vivencia, enfatiza-se que a troca de informações entre nações se potencializou mediante o surgimento de novas tecnologias que possibilitam trocas de informações como nunca antes experienciado, o que proporcionou a importação de processos e sistemas para qualidade - que tiveram sucesso nos seus países de origem - na tentativa de solucionar problemas locais.

Ressalta-se, no entanto, que é de suma importância poder contar com um processo de certificação completamente *adaptado às necessidades locais brasileiras ou regionalidades*. Ao longo do texto, os diversos relatos dos entrevistados destacaram, através da sua experiência na aplicação dos processos de certificação, a importância da adaptação dos critérios e indicadores utilizados pelos certificados. Foi discutido também que os aspectos locais que devem ser considerados por estes critérios e indicadores *devem ser abrangentes, considerando não só a dimensão ambiental, mas as dimensões sociais e econômicas locais*.

Desta forma, de um modo geral, principalmente a partir da experiência dos entrevistados, foi possível verificar que **o mercado de Construção Civil brasileiro muitas vezes não está preparado para atender a todas as exigências dos certificados**. Associa-se a isso o

crescimento exponencial deste mercado observado nos últimos anos e salienta-se que **podem exercer forte influência como transformador de mercado.**

Considera-se ainda que **as regionalidades a serem consideradas devam ser abrangentes**, tais como: aspectos culturais; disponibilidade de recursos naturais, contexto histórico, político e econômico; hábitos dos usuários locais; aspectos normativos e legais; sistemas construtivos; práticas de projeto e processo de projeto; identidade e aceitação pela sociedade (para possibilitar a disseminação dos conceitos); aspectos de percepção de conforto; características climáticas, entre outras. Além disso, deve-se considerar todos estes aspectos no âmbito das peculiaridades de cada região brasileira, que possuem características bem diferentes entre si, dentro de um país com dimensões continentais como o Brasil.

**Sem a incorporação destes parâmetros e indicadores locais não é possível atestar que uma edificação é sustentável no Brasil**, pois alguns parâmetros e indicadores são muito específicos do contexto brasileiro, demandando esforços igualmente específicos de melhorias.

Destaca-se ainda que o limiar entre banalizar a questão ambiental e tratá-la com seriedade está na **maneira como esta questão é tratada e disseminada**. Por isso, este caminho certamente passa por uma maior atenção à conscientização e disseminação dos conceitos. Deve-se, no mínimo, orientar os padrões de certificação de modo a evitar influências estritamente mercadológicas, que, invariavelmente, beneficiam somente um grupo e não a sociedade como um todo.

Segundo Silva (2003, p.192), em 2003, eram raros os casos de aplicação dos certificados (BREEAM e Leed) fora dos seus países de origem, já que a prática demonstrou que “a dificuldade de adequação aos locais de avaliação iam além da retirada ou adição de aspectos a avaliar”<sup>190</sup>. Silva salienta que as adaptações revelaram-se “novos sistemas”, tamanha a quantidade de aspectos locais a serem considerados.

As conclusões deste trabalho são similares às conclusões de Silva, em 2003, *contando, no entanto, com um contexto muito diferente*, oito anos depois, onde os certificados estão “invadindo” o mercado brasileiro, com um crescimento exponencial e com previsões igualmente crescentes. Ressalta-se, no entanto, que não foram desenvolvidos “métodos

---

<sup>190</sup> Ressalta-se que este conceito aplica-se também à outros processos que não somente BREEAM e Leed, já que, conforme visto ao longo do trabalho, os processos que estão sendo utilizados no Brasil são Leed e AQUA (HQE), tendo o BREEAM entrado no mercado brasileiro mais recentemente.

novos”, conforme previa Silva (2003), mas sim estão sendo utilizados processos existentes, “adaptados” ou não.

Não obstante, ainda propondo uma comparação evolutiva desde as conclusões de Silva (2003), verificou-se, a partir das experiências dos profissionais que atuam na aplicação dos certificados, que o mercado brasileiro ainda não está preparado para atender às exigências dos certificados. Acrescenta-se a isso o fato de estas exigências não estarem relativizadas com o contexto, o que potencializa estas dificuldades.

Desta forma, a hipótese formulada de que os processos de certificação devem incorporar aspectos locais ou “regionalidades” nos seus critérios e indicadores, mas que estes aspectos não estão sendo considerados totalmente nos certificados para edificações utilizados no Brasil se confirma.

A partir daí são vislumbradas algumas **pistas** e **caminhos** para continuidade da pesquisa e recomendações para preposições futuras, que estão balizadas nas principais reflexões deste trabalho sobre adaptação dos certificados para o contexto brasileiro:

- 1. Os certificados devem incluir em suas diretrizes aspectos e parâmetros abrangentes relativos às peculiaridades brasileiras;**
- 2. O poder público deve, no mínimo, orientar as diretrizes propostas pelos certificados;**
- 3. A disseminação dos conceitos e o caráter de educação ambiental são importantes para propulsionar o ciclo virtuoso, que podem (e devem) ser impulsionados pelos certificados;**

Ao longo do trabalho procurou-se ainda chamar a atenção para a confiabilidade e qualidade dos certificados que estão sendo concedidos, procurando, com isso, colaborar para a conscientização acerca destas reflexões levantadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 40 CITIES-CLIMATE LEADERSHIP GROUP-CLINTON FOUNDATION. In: <<http://www.c40cities.org/>>. Acesso em: 19 jun.2010.
- ABAL. **Associação Brasileira do Alumínio**. In: <<http://www.abal.org.br/>>. Acessado em: 30 de mai.2011.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14.020**. Rótulos e Declarações ambientais - Princípios gerais. Baseada em ISO 14.020:2000. Rio de Janeiro, 2002
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 14.021**. Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações Ambientais – (Rotulagem Tipo II). Baseada em: ISO 14.021:1999. Rio de Janeiro, 2004.
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 14.024**. Rótulos e Declarações Ambientais – Rotulagem Ambiental do Tipo I – Princípios e Procedimentos. Baseada em: ISO 14.024:1999. Rio de Janeiro, 2004.
- \_\_\_\_\_. **NBR 15.575 (Parte 1 a 6)**. Edifícios Habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2010.
- AGENDA 21 LOCAL**. In: <<http://www.agenda21local.com.br/>>. Acesso em: 16 mai.2009.
- ANDRADE, L.M.S. **O conceito de Cidades-Jardins: uma adaptação para as cidades sustentáveis**. Vitruvius, ano 04, Arqutexto n.042.02, nov.2003. In: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.042/637>>. Acesso em: 24 jul.2011.
- AFPA. *American Forest & Paper Association*. **Details for conventional wood frame construction**. Washington/EUA: AFPA, 2001.

- ASHRAE. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. **BSR/ASHRAE Standard 55P**. ASHRAE, 2003.
- BANHAM, R. **Teoria e Projeto na primeira era da máquina** (3ªed.). Tradução: A. G. Coelho. São Paulo/SP: Perspectiva, 2006/1960 (original).
- \_\_\_\_\_. **The architecture of the Well-Tempered Environment**. 2.ed. Chigaco, Illinois, EUA: The University of Chicago Press, 1984.
- BIAZIN, C. C. **Rotulagem ambiental: um estudo comparativo entre programas**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. In: <teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/8193.pdf> Acesso em: 15 set. 2010.
- BOUABCI, L. **Reflexões sobre selos verdes e seus desafios**. Revista Idéia Socioambiental. Jun/2010, pp.55-60.
- BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Lei de Licitações**. Regulamenta o Art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. São Paulo: Editora NDJ, ed.23, 2005.
- BREEAM. **Building Research Establishment Environmental Assessment Method**: In: <<http://www.breeam.org/>>. Acesso em: 10 jul.2010.
- BUTERA, F. M. **Da caverna à casa ecológica**. Tradução: E. Bassetto. São Paulo: Nova Técnica Editorial, 2009.
- CAIRES, L. **Poli Lança piloto de código de boas práticas para construção civil**. São Paulo: USP online, 27 out.2009. In: <<http://www4.usp.br/index.php/sociedade/17768-poli-lanca-piloto-de-codigos-de-boas-praticas-para-a-construcao-civil>>. Acesso em: 04 mai.2011.
- CAPELLO, G. Certificação BREEAM: Mais um selo. **Revista Arquitetura&Construção, São Paulo**, ano 27, n.4, ed.288, p.18, abr.2011.
- CARDOSO, F.F.; VIVANCOS, A.G.; SILVA, F.B.; ALBUQUERQUE NETO, E.T. **Uma primeira avaliação do programa QualiHab e de seu impacto nas empresas de construção de edifícios**. In: Congresso Latino-americano - Tecnologia e Gestão na produção de edifícios - Soluções para o terceiro milênio, 1998, São Paulo. Anais. São Paulo: PCC/USP, 1998, pp.609-618.

- CASTELLS, E.; HEINECK, L. F. M. **A aplicação dos conceitos de qualidade de projeto no processo de concepção arquitetônica.** In: Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de edifícios, 2001, São Carlos. Anais. São Carlos/SP, 2001, p.101-108. In: <[http://www.eesc.usp.br/sap/workshop/anais/A\\_%20APLICACAO\\_%20DOS\\_CONCEITOS\\_DE\\_QUALIDADE\\_%20DE\\_PROJETO.pdf](http://www.eesc.usp.br/sap/workshop/anais/A_%20APLICACAO_%20DOS_CONCEITOS_DE_QUALIDADE_%20DE_PROJETO.pdf)>.
- CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Sondagem Indústria da Construção.** Informativo da Confederação Nacional da Indústria. Ano 2, n.6, junho/2011.
- CEF ; JOHN, V.M. ; PRADO, R.T.A. **Guia Selo Caixa Azul – Boas práticas para Habitação Mais Sustentável.** São Paulo: Páginas&Letras – Editora e Gráfica, 2010.
- CIB ; UNEP-IETC. **Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries – A discussion document.** Pretoria, South Africa: Chrisna du Plessis, 2002.
- CLETO, F. **Referenciais Tecnológicos Para a Construção De Edifícios.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP, 2006. In: <<http://www.pcc.usp.br/fcardoso/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Fabiana%20Clero.pdf>>.
- COELHO, L. Carimbo verde. **Revista Técnica,** São Paulo: PINI, ed.155, pp.35-39, fev.2010 (matéria de capa).
- CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em Busca De Uma Arquitetura Sustentável Para Os Trópicos: Conforto Ambiental.** Rio de Janeiro: Revan, 2003.
- CORBIOLI, N. Sustentabilidade segundo o AQUA. **Revista Projeto Design.** Ed.354, pp.20-23, ago.2009.
- CORBUSIER, L. **Por uma arquitetura (Título original: Vers une Architecture).** Tradução: Ubirajara Rebouças. São Paulo: Perspectiva, 2009/1923 (original).
- CORRÊA, A.P; PIMENTEL, K.S.; COSTA, R. **Aplicação do Selo PROCEL – Restaurante Couve-Flor.** 2009. Trabalho para disciplina de Conforto Ambiental (Mestrado em arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2009.
- CPDS. **Agenda 21 Brasileira - Ações prioritárias (2ª ed.).** Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasil, 2004.

DECONCIC (DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO). **Proposta de política industrial para construção civil – edificações (Cadeno 1)**. São Paulo: FIESP, 2008.

DJSI. **Dow Jones Sustainability Index**. In: <<http://www.sustainability-index.com/>>. Acesso em: 24 mai.2011.

ELETROBRÁS. **Manual para Aplicação dos Regulamentos RTQ-C e RAC-C**. Brasília: BRASIL, MME, 2009

\_\_\_\_\_. **Programa PROCEL**. In: <<http://www.eletronbras.com/elb/procel>>. Acesso em: 11 mai.2010

FIESP. **Observatório da indústria da construção**. In: <<http://www.fiesp.com.br/observatoriodaconstrucao/#>>. Acesso em: 16 ago.2010.

FIFA. (*Fédération Internationale de Football Association*). **Football Stadiums, Technical Recommendations and requirements**. 5<sup>a</sup>. ed., 2011. In: <<http://pt.fifa.com/aboutfifa/footballdevelopment/stadiumbook2011/index.html>>. Acesso em: 31 ago.2011.

**FUNDAÇÃO VANZOLINI**. In: <<http://www.vanzolini.org.br>>. Acesso em: 11 mai.2010.

GBC Brasil. **Aplicação da Ferramenta de Certificação LEED® NC v.3 para novas construções e reformas e LEED® CS v.3 para edifícios comerciais**. Apostila do curso. Porto Alegre: GBC Brasil, 2010.

\_\_\_\_\_. (a) **Atas de Reunião dos Comitês Técnicos Leed®-NC**. In: <[http://www.gbcbrasil.org.br/pt/index.php?pag=certificacao\\_atas.php&certificacao=cert\\_ata\\_leed\\_nc.php](http://www.gbcbrasil.org.br/pt/index.php?pag=certificacao_atas.php&certificacao=cert_ata_leed_nc.php)>. Acesso em: 02 ago.2010.

\_\_\_\_\_. (b) **Green Building Council Brasil**. In: <<http://www.gbcbrasil.org.br/pt/>>. Acesso em: 30 jul.2011

GLANCEY, J. **A História da Arquitetura**. (Tradução de L. Borges; Marciolino). São Paulo: Edições Loyola, 2001.

GODOY, A.M.; BIAZIN, C.C. **Reestruturação produtiva e barreiras: a rotulagem ambiental**. Economia em revista, Maringá, v.9, n.1-2, p.63-76, 2001.

GONÇALVES, J.; DUARTE, D. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. In: Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído (ANTAC), 6, 2006,

- Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: ANTAC, 2006, p.51-81. In: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3720/2071>>.
- GREENSBURG. **Greensburg Green Town**. In: <<http://www.greensburggreentown.org/>>. Acesso em: 22 mai.2011.
- HQE. **Haute Qualité Environmentale**. In: <<http://www.assoHQE.org/>>. Acesso em: 29 fev.2010.
- IBAM. **Instituto Brasileiro de Administração Municipal**. In: <<http://www.ibam.org.br>>. Acesso em: 28 jun.2010.
- IMA. Instituto do Meio Ambiente. **O papel da rotulagem ambiental**. Governo do estado da Bahia: Bahia, 2010. In: <[http://intranet.meioambiente.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9081:texto-teste&catid=58:dicas-e-curiosidades&Itemid=223](http://intranet.meioambiente.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9081:texto-teste&catid=58:dicas-e-curiosidades&Itemid=223)>. Acesso em: 20 nov.2010.
- IBOPE. **Sustentabilidade: Hoje ou Amanhã?**. Apresentação para o II Fórum IBOPE – Negócios Sustentáveis. Em: 24/09/2007. In: <[http://www.ibope.com.br/forumibope/pesquisa/ibope\\_sustentabilidade\\_set07.pdf](http://www.ibope.com.br/forumibope/pesquisa/ibope_sustentabilidade_set07.pdf)>. Acesso em: 29 fev.2010.
- IBGE. **Síntese de indicadores sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira**. (Estudos e Pesquisas - Informação Demográfica e Socioeconômica, n.27). Rio de Janeiro: MPOG/IBGE, 2010. In: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS\\_2010.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2010/SIS_2010.pdf)>. Acesso em: 02 jun.2011.
- IFBQ. Instituto Falcão Bauer de Qualidade. **Apresentação Selo Ecológico**. In: <[http://www.ifbauer.org.br/adm/noticias/arquivos/Apresentacao\\_selo\\_ecologico.pdf](http://www.ifbauer.org.br/adm/noticias/arquivos/Apresentacao_selo_ecologico.pdf)>. Acesso em: 04 ago.2011.
- INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. In: <<http://www.inmetro.gov.br/>>. Acesso em: 11 mai.2010.
- \_\_\_\_\_. (a) Tabela de edificações comerciais, de serviços e públicos. Data de atualização: 08/09/2010. In: <<http://www.procelinfo.com.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID={9E265B8B-CDB5-4D3C-A259->

- 3E4480C71990}&ServiceInstUID={46764F02-4164-4748-9A41-C8E7309F80E1}>.  
Acesso em 10 ago.2011.
- \_\_\_\_\_. (b) Tabela de edificações residenciais – Edificações Multifamiliares. Data de atualização: 06/12/2010. In: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/edificacoes-mult.pdf>>. Acesso em 10 ago.2011.
- \_\_\_\_\_. (c) Tabela de edificações residenciais – Áreas comuns. Data de atualização: 06/12/2010. In: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/areas-comuns.pdf>>. Acesso em 10 ago.2011.
- \_\_\_\_\_. Tabela de edificações residenciais – Unidade Habitacional autônoma. Data de atualização: 28/07/2011. In: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/unidade-habitacional.pdf>>. Acesso em 10 ago.2011.
- ISO. *International Organization for Standardization. ISO 14.025:2006. Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations -- Principles and procedures.* 2006.
- \_\_\_\_\_. **International Organization for Standardization.** In: <<http://www.iso.org/>>. Acesso em: 11 mai.2010.
- 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 (ENTAC), 2001, Canelas/RS. Anais. Canelas/RS: ANTAC/UFRGS, 2001, p.91-98.
- LEITE, C. **Desenvolvimento sustentável & gestão ambiental.** Palestra (MBA Programa Sustentabilidade para Gestores da Construção). São Paulo: Fundação Dom Cabral, 2009. In: <[http://www.arqbacana.com.br/Gestao\\_Ambiental\\_Megacidades.pdf](http://www.arqbacana.com.br/Gestao_Ambiental_Megacidades.pdf)>. Acesso em: 19 jun.2010.
- LEMONS, H.M. **A evolução da questão ambiental e o desenvolvimento sustentável.** Apostila (Pós graduação em Gestão Ambiental), Rio de Janeiro: UFRJ/PNUMA, 2008.
- \_\_\_\_\_. **A agenda 21 no Brasil.** 2006. In: <<http://www.brasilpnuma.org.br/saibamais/agenda21.html>>. Acesso em: 22 jun.2009.
- LEROY. **Leroy Merlin online.** In: <<http://www.leroymerlin.com.br/>>. Acesso em: 30 mar.2010.

- MAGALHÃES, L.E. Imóvel com selo verde no Rio terá desconto de IPTU. **Revista Mundo Sustentável**. São Paulo, 22 jul. 2011. In: <<http://www.mundosustentavel.com.br/2011/07/imovel-com-selo-verde-no-rio-tera-desconto-de-iptu/>>. Acesso em: 27 jul.2011.
- MARICATO, E. **Urbanismo na periferia do mundo globalizado – metrópoles brasileiras**. São Paulo em Perspectiva: 2000.
- MELENDÓ, J.M.A. **De la ventana horizontal al brise-soleil de Le Corbusier: Análisis ambiental de la solución propuesta para el Ministério de Educação de Río de Janeiro**. Vitruvius, ano 05, Arquitecto n.051.02, set.2004. In: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/05.051/554>>. Acesso em: 01 jun.2010.
- MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa Michaelis**. In: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues>>, Acesso em: diversas datas.
- MMA/BRASIL. **Agenda 21 e Sustentabilidade (Caderno de debates): Agenda 21 e a sustentabilidade das cidades**. Brasília: BRASIL, MMA, Secretaria de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável, 2007.
- NETO, J. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos/SP: Ed. Rima, 2005.
- NERI ; FGV (Fundação Getúlio Vargas). **Evolução dos indicadores sociais baseados em renda – Desigualdade de renda na década (Texto principal)**. Coordenação: Marcelo Cortes Neri. 51p. Rio de Janeiro: FGV, 2011. In: <[http://www.fgv.br/cps/bd/DD/DD\\_Neri\\_Fgv\\_TextoFim3\\_PRINC.pdf](http://www.fgv.br/cps/bd/DD/DD_Neri_Fgv_TextoFim3_PRINC.pdf)>. Acesso em: 15 jun.2011.
- NEUFELD, D.R.; SCHENINI, P.C.; ROSA, A.L.M., HAENSEL SCHMIT, V.G. **Rotulagem Ambiental como Estratégia Competitiva**. In: III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Associação Educacional Dom Bosco (AEDB), 2006.
- OLIVEIRA, M.; FREITAS, H. **Melhoria da qualidade do projeto de obra de edificação: um estudo de caso**. São Paulo: Revista de Administração Pública, v.32, n.3, mai-Jun.1998, pp.111-133.
- ONU ; Comissão Brundtland. **Nosso Futuro Comum**. Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

- ORNSTEIN, S.; ROMERO, M. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo: Studio Nobel, 1995.
- PORTAL2014. **Portal da Copa do Mundo de 2014**. In: <<http://www.copa2014.org.br/>>. Acesso em: 31 jul.2011
- RHEINGANTZ, P.A.; AZEVEDO, G.A.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D.; QUEIROZ, M.. Notas de Aula da Disciplina Avaliação de desempenho do ambiente construído (FAP 715/815). PROARQ/UFRJ, 2007
- REVISTA TÉCHNE. São Paulo: PINI, ed.170, ano 19, maio/2011.
- ROLNIK, R. **O que é cidade?** São Paulo: Brasiliense, 1995.
- SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.S.; COOK, S.W. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Revisão e organização: Louise H. Kidder. (v.2). 2.ed. São Paulo: E.P.U., 1987.
- SILVA, V.G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP, 2003.
- SINDUSCON-RJ ; LIRA, R. **Seminário: A Experiência Européia e a Construção Sustentável no Brasil**. Norma de Desempenho – Marco da Construção (Palestra). 27 abr.2011. In: <[http://www.sinduscon-rio.com.br/doc/norma\\_desemp.pdf](http://www.sinduscon-rio.com.br/doc/norma_desemp.pdf)>. Acesso em: 28 abr.2011.
- SUSTENTAX. **Grupo Sustentax**. In: <<http://www.sustentax.com.br/>>. Acesso em: 29 fev.2010.
- SUVINIL ; SUSTENTAX. **Catálogo da tinta Suvinil acrílico fosco exteriores**. In: <[http://www.suvinil.com.br/Arquivos/EmpreendimentosSustentaveis/Catalogo\\_Exteriores05.pdf](http://www.suvinil.com.br/Arquivos/EmpreendimentosSustentaveis/Catalogo_Exteriores05.pdf)>. Acesso em: 08 ago.2011.
- TARSILA DO AMARAL. **Tarsila: Site Oficial**. In: <<http://www.tarsiladoamaral.com.br/>>. Acesso em: 22 jun.2009.
- THOMAZ, E.; MITIDIERI FILHO, C.V.; CLETO, F.R.; CARDOSO, F.F. **Código de práticas nº1: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. São Paulo: IPT, 2009.
- USGBC. **Leed 2009 for New Constructions and Major Renovations**. Washington/EUA: U.S.GBC, 2009. In: <<http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=5546>>. Acesso em: 10 abr.2011.

- VANZOLINI ; FUNDAÇÃO. **Referencial Técnico de Certificação. Edifícios do setor de serviços – Escritórios e edifícios escolares** (Verão 0). São Paulo: Fundação Vanzolini, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Referencial Técnico de Certificação. Edifícios do setor de serviços – Hospedagem e serviços** (Versão 0 - provisória). São Paulo: Fundação Vanzolini, 2008.
- \_\_\_\_\_. (a) **Apostila** (Curso de Atualização Introdução ao Referencial Técnico AQUA). São Paulo, 2009.
- \_\_\_\_\_. (b) **Apostila** (Curso de Atualização Dominando o Referencial Técnico AQUA). São Paulo, 2009.
- \_\_\_\_\_. (c) **Apostila** (Curso de Atualização Formação de Auditor AQUA). São Paulo, 2009.
- \_\_\_\_\_. **Referencial Técnico de Certificação. Edifícios habitacionais** (Versão 1). São Paulo: Fundação Vanzolini, 2010.
- VITRUVIUS, P. **Tratado de arquitetura** (Tradução, introdução e notas: MACIEL, M.J.). São Paulo: Martins Fontes, 2007 (Coleção Todas as Artes) / 27 a.C (original).
- VOLTOLINI, R. Rótulos, selos e certificações verdes: uma ferramenta para o consumo consciente. **Revista Idéia Socioambiental**, São Paulo, ed.20, jun/jul/ago.2010, pp.47-54.
- World Bussiness Council for Sustainable Development**. In: <<http://www.wbcsd.org/>>. Acesso em: 03 jul.2010.
- ZAMBANO, L; BASTOS, L.E.G.; SLAMA, J.G. **Avaliação do desempenho ambiental da edificação: Um instrumento de gestão ambiental - Estudo de caso em indústria farmacêutica**. In: Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, I, Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, X, 2004, São Paulo. Anais. São Paulo: ENTAC, 2004. In: <[http://www.proarq.fau.ufrj.br/pesquisa/gpas/ClacCS\\_04.pdf](http://www.proarq.fau.ufrj.br/pesquisa/gpas/ClacCS_04.pdf)>.
- ZAMBRANO, L.. **Integração dos princípios da sustentabilidade ao projeto de arquitetura**. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Programa de Pós Graduação em Arquitetura (PROARQ), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro/RJ, 2008.

- ZORDAN, S. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto.** 1997.  
Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil,  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/SP, 1997.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- ÂNGULO, S. C., ZORDAN, S. E., & JOHN, V. M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. São Paulo: Editora, ano.
- BOFF, L. **Ecologia, mundialização e espiritualidade**. São Paulo: Ática, 1996.
- CARDÃO, C. **Técnica da construção**. 1º vol. Belo Horizonte: Edições Engenharia e Arquitetura, 1983.
- CARVALHO, A.B.C. **A ética católica e o ethos brasileiro**. Jornal UNESP, São Paulo, ano XXI, n.221, p.48-50, abr.2007.
- CASADO, M. ; GBC Brasil. **Aplicação da Ferramenta de Certificação LEED® NC v.3 para novas construções e reformas e LEED™ CS v.3 para edifícios comerciais**. Apostila do Curso. Porto Alegre: GBC Brasil/Ecobuilding, 2010.
- CORRÊA, A.P. **Arquitetura Sustentável e Certificação de Edifícios: Ênfase no Processo de Alta Qualidade Ambiental (AQUA®)**. 2009. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Gestão Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Programa das Nações Unidas (PNUMA), Rio de Janeiro, 2009.
- COSTA, E. C. **Arquitetura Ecológica - Condicionamento térmico natural**. São Paulo: Blucher, 1982.
- DEGANI, C.M.; CARDOSO, F.F. **A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios: A importância da etapa de projeto arquitetônico**. São Paulo: ano.
- DIAMOND, J. **COLAPSO - Como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso** (5ª ed.). Tradução de A. Raposo. Rio de Janeiro: Record, 2007.
- DUARTE, C.R.; RHEINGANTZ, P.A.; ATEIRO, G.; BROINSTEIN, L. (org.) **O Lugar do projeto: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2007.
- DUARTE, J. T. **Arquitetura em Schopenhauer**. Rio de Janeiro: Palestra proferida para disciplina de Teoria da Arquitetura em 02 de abril de 2009. PROARQ/UFRJ, 2009.
- ELKINGTON, J. **Verde de mentira**. Revista Época Negócios, São Paulo, ano nnn, ed.7, set.2007. In: <<http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,EDG78907-8493-7,00.html>>. Acesso em: 02 jun.2011.

- FARIA, C. ; INFOESCOLA. **História da Qualidade**. (10 de junho de 2008). In: <[http://www.infoescola.com/administracao\\_/historia-da-qualidade/](http://www.infoescola.com/administracao_/historia-da-qualidade/)>. Acesso em: 11 mai.2010.
- FERREIRA, G.N. **A formação nacional em Buarque, Freyre e Vianna**. Revista Lua Nova – Revista de cultura e política, São Paulo: CEDEC, ano: nnn, n.37, p.229-247, mês.1996.
- FILHO, N.G. **Quadro da arquitetura no Brasil** (11ª ed.). São Paulo/SP: Perspectiva, 2006.
- FISHER, D. **Dynamic Achitecture**. In: <<http://www.dynamicbuilding.com/>>. Acesso em: 03 jul.2010.
- FISHER, G.N. **Psicologia Social do ambiente**. (Tradução de A. Silva). São Paulo: Perspectivas Ecológicas, 1994.
- FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais - Aplicação aos sistemas de transporte**. Rio de Janeiro: Inteciência, 2004.
- FREYRE, G.M. Casa Grande & Senzala (50ª ed). São Paulo: Global, 2006.
- GOMES, L. **Como a França moldou o Brasil**. Revista Aventuras na História, estado, ano, ed., In: <<http://historia.abril.com.br/cultura/como-franca-moldou-brasil-480705.shtml>>. Acesso em 13 mai.2010.
- GRILO, L.M.; MELHADO, S.B. **Alternativas para a melhoria na gestão do processo de projeto na indústria da construção de edifícios**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto, 2003, Belo Horizonte. Anais (CD-ROOM). In: <[http://leonardogrilo.pcc.usp.br/Alternativas\\_gest%C3%A3o.PDF](http://leonardogrilo.pcc.usp.br/Alternativas_gest%C3%A3o.PDF)>.
- HEYL, A.V. **El Modernismo** (Tradução de S.M.A.Costa). Barcelona/Espanha: H.F.Ullman, 2009.
- HOLANDA, S.B. **Raízes do Brasil** (26ª ed). São Paulo: Companhia das Letras, 1936.
- INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Palestra AQUA**. In: <[http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Processo\\_Certificacao\\_AQUA\\_Alt\\_a\\_Qualidade\\_Ambiental\\_Manuel\\_Martins.pdf](http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/Processo_Certificacao_AQUA_Alt_a_Qualidade_Ambiental_Manuel_Martins.pdf)>. Acesso em: 31 mar.2010.
- LAMBERTS, R.E. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 1997.

- LONGO, R.. **Texto para discussão nº 397**. IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), 1996. In: <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/td\\_397.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_397.pdf)>. Acesso em: 14 mai.2010.
- MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa** (4ªed), São Paulo: Atlas, 1999.
- MARTINEZ, A.C. **Ensaio sobre o projeto**. (Tradução de A.L.Spalttemberg). Brasília: UNB, 2000.
- MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria/RS, 2009. Apresentação de palestra. In: <<http://www.unifra.br/professores/elsbeth/GEOGRAFIA%20E%20MEIO%20AMBIENTE.ppt>>. Acesso em 10 de agosto de 2010.
- MIGUEL, J.M.C. **Casa e lar: a essência da arquitetura**. Vitruvius, ano 03, Arquitexto n.029.11,out.2002.In:<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.029/746>>. Acesso em: 01 jun.2010.
- NOTAS DE AULA. (**Curso Formação de auditores AQUA**). São Paulo, 2009.
- NOTAS DE AULA-a. (**Curso Dominando o Referencial Técnico AQUA**). São Paulo, 2009.
- NOTAS DE AULA-b. (**Curso Introdução ao Referencial Técnico AQUA**). São Paulo, 2009.
- NOTAS DE AULA-c. (**Curso Avaliação da Ferramenta de Certificação LEED® NC v.3 para novas construções e reformas e LEED® CS v.3 para edifícios comerciais**). Porto Alegre, 2010.
- OLIVEIRA, B.S. **A construção de um método para a arquitetura**. São Paulo: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.
- PBQP—H. **Sistema de avaliação da Conformidade da empresas de serviços e obras da Construção civil – Regulamentação da especificidade técnica elaboração de projetos**. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Habitação, 2008.PNUMA. Instituto Brasil PNUMA. In: <<http://www.brasilpnuma.org.br/>>. Acesso em: 22 jun.2009.
- RAJA, R. **Arquitetua Pós-industrial** (Tradução de A.Cancian). São Paulo: Perspectiva, 2004.
- ROAF, S., D.C.; F.N. **A adaptação de Edificações e Cidades às Mudanças Climáticas - Um guia de sobrevivência para o século XXI**. Tradução: A.Salvaterra. Poto Alegre: Bookman, 2009.

- ROMERO, M. **Arquitetura bioclimática do espaço urbano** (2ª ed.). Brasília: Universidade de Brasília, 2005.
- WEIDLE, E.P.S. ; Ministério da Saúde/BRASIL. **Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia – Textos de apoio à programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Sistemas construtivos na programação arquitetônica de edifícios de saúde**. Brasília: BRASIL, 1995.
- WGBC. **Tackling Global Climate Change: Meeting Local Priorities (A World Green Building Council Special Report)**. Toronto/Canadá: WGBC, 2010. In: <[http://www.gbcbrazil.org.br/pt/download/WORLDBGBC\\_Report2010.pdf](http://www.gbcbrazil.org.br/pt/download/WORLDBGBC_Report2010.pdf)>. Acesso em: 04 abr.2011.
- SALGADO, M.S; CAIADO, V.N.S. **A qualidade da contratação dos projetistas de arquitetura. Um estudo de caso nas construtoras no Rio de Janeiro**. In: Workshop Brasileiro de Gestão de Processo de Projeto na Construção de Edifícios (IV WBGPPCE), Rio de Janeiro, 2004. .
- SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto Ambiental - Conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.
- SOUZA, M. **As regras do jogo**. Revista HABITAR Construção, São Paulo, ano 44, n.2.268, p.6-10, jul.1991.
- SILVA, V. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. In: Associação Nacional do Ambiente Construído, 7, 2007, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: ANTAC, 2007, p.47-66. In: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/download/3728/2080>>.
- \_\_\_\_\_. ; SILVA, M.G.; AGOPYAN, V. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. In: Associação Nacional do Ambiente Construído, 3, 2003, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: ANTAC, 2003, p.7-18. In: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3491>>.
- \_\_\_\_\_. ; SILVA, M.G.; AGOPYAN, V. Avaliação do desempenho ambiental de edifícios: estágio atual e perspectivas para desenvolvimento no Brasil. Revista Ambiente Construído: Desenvolvimento Sustentável (edição especial). 15 pp. São Paulo/SP, 2003.

## **SITES CONSULTADOS**

- ABNT.** In: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em: 11 mai.2010.
- ANTAC.** In: <<http://www.antac.org.br/>>. Acesso em: 09 mai.2009.
- CBCS.** In: <<http://www.cbcs.org.br/>>. Acesso em: 29 jun.2010.
- CEBDS.** In: <<http://www.cebds.org.br/cebds/>>. Acesso em: 22 jun.2009.
- CERTIVÉA.** In: <<http://www.certivea.fr>>. Acesso em: 05 abr.2009.
- GPAS.** In: <<http://www.proarq.fau.ufrj.br/pesquisa/gpas>>. Acesso em: 02 mai.2010.
- CSTB.** In: <<http://www.cstb.fr/>>. Acesso em: 05 abr.2009.
- Dynamic Achitecture.** In: <<http://www.dynamicbuilding.com/>>. Acesso em: 03 jul.2010.
- HABITARE.** In: <<http://habitare.infohab.org.br/>>. Acesso em: 09 ago.2010.
- INFOPEDIA.** In: <<http://www.infopedia.pt/>>. Acesso em: 22 jun.2010.
- INOVATECH.** In: <<http://www.inovatech.eng.br>>. Acesso em: 31 mar.2010.
- MMA/BRASIL.** In: <<http://www.mma.gov.br/sitio/>>. Acesso em: 05 fev.2010.
- SHSP.** In: <<http://www.habitacao.sp.gov.br>>. Acesso em: 28 jun.2009.
- SB ALLIANCE.** In: <<http://www.sballiance.org/>>. Acesso em: 31 mar.2010.

## ANEXO A – FICHA DE APLICAÇÃO DAS ENTREVISTAS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ



Dissertação de Mestrado em Arquitetura

**Título:**

**“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”**

**Instrumento:**

**Entrevista Semi-estruturada.**

**Objetivo:** Levantar mais informações e confrontar as suas opiniões com a hipótese formulada, enriquecendo a discussão sobre a importância da regionalização dos critérios utilizados para certificação ambiental de edifícios para as características brasileiras.

**Grupos de foco:** “Consultores AQUA”, “Consultores Leed” e “Academia”

<b>Meio da entrevista:</b>	<input type="checkbox"/> Internet	<input type="checkbox"/> Telefone	<input type="checkbox"/> Pessoalmente
Data:	Hora início:	Hora final:	
<b>Dados do Entrevistado:</b>			
Nome:			
Grupo:	<input type="checkbox"/> AQUA	<input type="checkbox"/> Leed	<input type="checkbox"/> Academia

1. O senhor/senhora poderia discorrer sobre desde quando e como é a sua atuação com o selo AQUA/Leed?
2. Considerando sua experiência profissional com o AQUA/Leed, qual a importância das características regionais brasileiras<sup>1</sup> na aplicação das diretrizes e critérios dos selos para qualidade ambiental de edificações? Poderia exemplificar?
3. O senhor/senhora já verificou, em algum processo de certificação, que as práticas e características regionais brasileiras interferiram negativamente na obtenção da certificação de qualidade ambiental de um empreendimento?

Caso afirmativo:

- Quais foram estas características regionais?
- Como foi esta interferência?
- Qual foi o impacto desta interferência para o resultado final da certificação?

<sup>1</sup> Características regionais (ou regionalidades) brasileiras podem ser consideradas particularidades brasileiras de clima, geografia, práticas de projeto e construção, normas técnicas, políticas públicas, etc.

4. Complementando a pergunta anterior, o senhor/senhora considera que o selo para qualidade ambiental de uma edificação pode ser uma ferramenta para adaptação/melhoria das características regionais (e não só é adaptado à estas características)?

**SOMENTE PARA GRUPO VINCULADO AO LEED:**

5. O senhor/senhora verifica se está sendo feita uma adaptação/tropicalização do selo Leed para o Brasil? Caso afirmativo, quais são as principais mudanças feitas (ou que estão sendo feitas ou propostas) no selo quando desta adaptação/tropicalização?

**SOMENTE PARA GRUPO VINCULADO AO AQUA:**

5. Sendo o selo AQUA é uma adaptação/tropicalização do selo HQE (*Haute Qualité Environnementale*) para o Brasil, quais foram as principais mudanças feitas quando desta adaptação/tropicalização?

6. Na sua opinião, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA/Leed, os critérios adaptados/tropicalizados devem ter o mesmo peso dos critérios internacionalmente utilizados? Por quê?
7. O senhor/senhora verificou, considerando sua experiência profissional na aplicação ou no estudo do selo AQUA/Leed, se existiram (existem) critérios que nunca foram aplicados ou que são inapropriados para aplicação quando da certificação um empreendimento no Brasil? Quais foram (são) estes critérios? Poderia exemplificar?
8. Na sua opinião, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA/Leed, qual a melhor metodologia para aplicação de um selo no Brasil? Por quê?
9. Por fim, considerando sua experiência profissional na aplicação do selo AQUA/Leed, qual a importância dos seguintes tópicos como fator determinante para a qualidade de aplicação do selo? Poderia exemplificar?
- Sistema de avaliação
  - Adaptação do sistema métrico e do idioma
  - Proximidade/Auditorias presenciais
  - Facilidade e rapidez na aplicação

**- Muito obrigada pela sua colaboração -**

Aline Perdigão Corrêa  
Mestranda PROARQ/UFRJ

## ANEXO B – TERMOS DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DAS ENTREVISTAS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ  
Dissertação de Mestrado em Arquitetura



**Título:**

***“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.***

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, eu, MANUEL CARLOS REIS MARTINI, abaixo firmado, autorizo a aluna Aline Perdigão Corrêa a utilizar o conteúdo da entrevista à ela concedida (considerando as eventuais alterações por mim solicitadas via email), como material em texto desenvolvido para o trabalho de conclusão de curso de mestrado em arquitetura do PROARQ/UFRJ, sob o título: *“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.*

Sem mais para o momento,

(assinatura)

Data: 14 / 03 / 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ  
Dissertação de Mestrado em Arquitetura



**Título:**

***“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.***

## **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**

Pelo presente instrumento, eu, Marcos Alberto Casado Pereira, abaixo firmado, autorizo a aluna Aline Perdigão Corrêa a utilizar o conteúdo da entrevista à ela concedida (considerando as eventuais alterações por mim solicitadas via email), como material em texto desenvolvido para o trabalho de conclusão de curso de mestrado em arquitetura do PROARQ/UFRJ, sob o título: *“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.*

Sem mais para o momento,

---

Marcos Casado

Data: 19 / 03 / 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ  
Dissertação de Mestrado em Arquitetura



**Título:**

***"Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões".***

## **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**

Pelo presente instrumento, eu, Clarice Meneses Regami, abaixo firmado, autorizo a aluna Aline Perdigão Corrêa a utilizar o conteúdo da entrevista à ela concedida (considerando as eventuais alterações por mim solicitadas via email), como material em texto desenvolvido para o trabalho de conclusão de curso de mestrado em arquitetura do PROARQ/UFRJ, sob o título: *"Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões"*.

Sem mais para o momento,

(assinatura)

Data: 15 / 03 / 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ  
Dissertação de Mestrado em Arquitetura



**Título:**

***“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.***

## **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**

Pelo presente instrumento, eu, Daniela Corcuera abaixo firmado, autorizo a aluna Aline Perdigão Corrêa a utilizar o conteúdo da entrevista à ela concedida (considerando as eventuais alterações por mim solicitadas via email), como material em texto desenvolvido para o trabalho de conclusão de curso de mestrado em arquitetura do PROARQ/UFRJ, sob o título: *“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.*

Sem mais para o momento,

---

(assinatura digitalizada)

Data: 14 / 03 / 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ



Dissertação de Mestrado em Arquitetura

*Título:*

***“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”.***

## **TERMO DE AUTORIZAÇÃO**

Pelo presente instrumento, eu, **Vanessa Gomes da Silva**, abaixo firmada, autorizo a aluna Aline Perdigão Corrêa a utilizar o conteúdo da entrevista à ela concedida (considerando as eventuais alterações por mim solicitadas via email), como material em texto desenvolvido para o trabalho de conclusão de curso de mestrado em arquitetura do PROARQ/UFRJ, sob o título: *“Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: Reflexões”*.

Sem mais para o momento,

**Prof. Dra. Vanessa Gomes**

**DAC/FEC/UNICAMP**

Data: 13/03/2012

**ANEXO C – PROJETOS LEED CERTIFICADOS E EM CERTIFICAÇÃO NO BRASIL (ATÉ MAIO/2011)**

Fonte: USGBC.

**30 Empreendimentos certificados LEED:**

Nome do Projeto	Cidade	Estado	Referencial	Versão	Data Certificação	Nível alcançado	Pontos alcançados
Banco Real Agencia Bancaria Granja Viana	Cotia	SP	LEED NC	2.2	06/08/2007	Silver	33
Delboni Auriemo - Dumont Villares	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	09/06/2008	Silver	33
Morgan Stanley	São Paulo	SP	LEED CI	2.0	27/08/2008	Silver	31
Edifício Cidade Nova - Bracor	Rio de Janeiro	RJ	LEED CS	2.0	20/10/2008	Certified	26
Rochavera Corporate Towers - Torre B	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	05/08/2009	Gold	42
Eldorado Business Tower	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	19/08/2009	Platinum	46
Ventura Corporate Towers - Torre Leste	Rio de Janeiro	RJ	LEED CS	2.0	24/08/2009	Gold	36
WTorre Nacoes Unidas 1 e 2	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	25/08/2009	Silver	28
McDonalds - Riviera São Lourenço	Bertioga	SP	LEED NC	2.2	14/09/2009	Certified	31
CD BOMI Matec	Itapevi	SP	LEED NC	2.2	24/09/2009	Silver	36
Pão de Açucar	Indaiatuba	SP	LEED NC	2.2	30/11/2009	Certified	30
Torre Vargas 914	Rio de Janeiro	RJ	LEED CS	2.0	08/12/2009	Gold	38
Brasken	São Paulo	SP	LEED CI	2.0	14/01/2010	Certified	24
CENTRO DE CULTURA MAX FEFFER	Pardinho	SP	LEED NC	2.2	20/1/2010	Gold	47
Fleury Medicina Diagnostica Rochavera	São Paulo	SP	LEED CI	2.0	13/04/2010	Gold	33
Building the Future ( Boehringer Ingelheim )	São Paulo	SP	LEED CI	3.0	31/05/2010	Gold	76
Unilever TI - Rochaverá	São Paulo	SP	LEED CI	2.0	13/07/2010	Gold	34
GBC Brasil	Barueri	SP	LEED CI	2.0	29/07/2010	Gold	32
Pavilhão Vicky e Joseph Safra	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	12/08/2010	Gold	40
Centro de Desenvolvimento Esportivo	Osasco	SP	LEED NC	2.2	25/10/2010	Gold	41
Rochavera Torre A	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	2/12/2010	Gold	37
WTorre JK - Torre São Paulo	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	9/12/2010	Gold	36
Ecopatio Bracor Imigrantes	SBCampo	SP	LEED NC	2.2	15/12/2010	Gold	41
CD Procter and Gamble - Itatiaia	Itatiaia	RJ	LEED NC	2.2	20/01/2011	Gold	44
Centro Distribuição AVON	Cabreuva	SP	LEED NC	2.2	22/03/2011	Gold	44
Edifício Jatobá	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	28/03/2011	Gold	38
Pão de Açucar Vila Clementino	Sao Paulo	SP	LEED NC	2.2	21/04/2011	Certified	31

Nome do Projeto	Cidade	Estado	Referencial	Versão	Data Certificação	Nível alcançado	Pontos alcançados
Agencia Bradesco Perdizes	Sao Paulo	SP	LEED NC	2.2	29/04/2011	Gold	42
CYK	Sao Paulo	SP	LEED EB	O&M	10/05/2011	Certified	35
Curitiba Office Park Torre Central	Curitiba	PR	LEED CS	2.0	18/05/2011	Prata	33

### 93 Empreendimentos não sigilosos em Certificação e 52 em sigilo:

Nome do Projeto	Cidade	Estado	Sistema	Versão	Data Registro
Sede Serasa	São Paulo	SP	LEED EB	2.0	10/05/2004
COLEGIO CRUZEIRO	Rio De Janeiro	RJ	LEED NC	2.1	25/08/2005
PRIMAVERA OFFICE BUILDING	Florianopolis	SC	LEED NC	2.1	23/09/2005
The Gift - Green Square	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	03/01/2007
Plaza Mayor Alto da Lapa	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	03/01/2007
EcoLife Independencia	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	18/04/2007
Ventura Corporate Towers - Torre Oeste	Rio De Janeiro	RJ	LEED CS	2.0	06/06/2007
WT - Aguas Claras	Nova Lima	MG	LEED CS	2.0	26/06/2007
WT - Centro Empresarial Senado	Rio De Janeiro	RJ	LEED CS	2.0	26/06/2007
SBIBHAE - Unidade Morumbi	São Paulo	SP	LEED EB	2.0	26/06/2007
SBIBHAE - Edificio 2	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	26/06/2007
SBIBHAE - Edificio 3	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	26/06/2007
SBIBHAE - Unidade Perdizes	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	26/06/2007
Principe de Greenfield	Porto Alegre	RS	LEED CS	2.0	29/08/2007
Curitiba Office Park Torre Central	Curitiba	PR	LEED CS	2.0	05/09/2007
Cidade Jardim Corporate Center	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	05/03/2008
Technology Center Powetrain	Hortolândia	SP	LEED NC	2.2	19/03/2008
Morumbi	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	01/04/2008
Iguatemi Alphaville	Barueri	SP	LEED CS	2.0	16/05/2008
Condominio Edificio Eluma	São Paulo	SP	LEED EB	O&M	27/05/2008
Condominio New Century	São Paulo	SP	LEED EB	O&M	27/05/2008
Torre Santander	São Paulo	SP	LEED EB	O&M	19/06/2008
Veranum Tempus Soluções	São Paulo	SP	LEED CI	2.0	30/06/2008
WTorre JK - Torre II	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	01/08/2008

<b>Nome do Projeto</b>	<b>Cidade</b>	<b>Estado</b>	<b>Sistema</b>	<b>Versão</b>	<b>Data Registro</b>
WTorre JK - Hotel	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	14/08/2008
Ed. Forluz	Belo Horizonte	MG	LEED NC	2.2	23/10/2008
nova sede AEA-SJC	São José Dos Campos	SP	LEED CS	2.0	18/11/2008
Renaissance Work Center	Belo Horizonte	MG	LEED CS	2.0	28/11/2008
Concórdia Business Tower	Nova Lima	MG	LEED CS	2.0	28/11/2008
Coca Cola (CBASF)	Maceio	AL	LEED NC	2.2	03/12/2008
Aroeira Office Park	Curitiba	PR	LEED CS	2.0	23/12/2008
Edifício FECOMERCIO	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	19/02/2009
Panamerica Park II	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	19/02/2009
Edifício Alvino Slaviero	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	20/02/2009
Edifício Cidade Jardim	São Paulo	SP	LEED CS	2.0	20/02/2009
Raja Business Center	Belo Horizonte	MG	LEED CS	2.0	20/02/2009
Banco do Brasil Agência Pirituba	São Paulo	SP	LEED NC	2.2	20/02/2009
San Pelegrino Shopping Mall	Caxias do Sul	RS	LEED CS	2.0	26/02/2009
Vida a Frente	Santo André	SP	LEED CS	2.0	26/02/2009
MARIANO TORRES CORPORATE	Curitiba	PR	LEED CS	2.0	16/03/2009
CNH P&S Brazil Sorocaba Depot	Sorocaba	SP	LEED NC	2.2	16/03/2009
NOVO AUDITÓRIO DO EDIFÍCIO SEDE ODEBRECH	Salvador	BA	LEED NC	2.2	16/03/2009
Firmenich - Fibras II	Cotia	SP	LEED EB	O&M	15/04/2009
Ecomercado Palhano	Londrina	PR	LEED CS	2.0	07/05/2009
Edifício Comercial Oscar Cajado	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	18/05/2009
Morumbi Business Center	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	18/05/2009
EDIFÍCIO HOSPITALAR	SAO PAULO	SP	LEED NC	3.0	17/07/2009
Instituto Pereira Passos	Rio de Janeiro	RJ	LEED NC	3.0	31/07/2009
BANCO DO BRASIL - AGENCIA MESSEJANA	Fortaleza	CE	LEED NC	3.0	30/09/2009
Complexo Esportivo do Amazonas-Manaus	Manaus	AM	LEED NC	3.0	13/10/2009
Estadio Nacional de Brasilia	Brasilia	DF	LEED NC	3.0	15/10/2009
UTC Vestiário Colaboradores	Niteroi	RJ	LEED NC	3.0	15/10/2009
E-Business Park	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	26/10/2009
GR JUNDIAI BLOCO 100	JUNDIAI	SP	LEED CS	3.0	16/11/2009
CEO - Corporate Executive Offices	Rio de Janeiro	RJ	LEED CS	3.0	26/11/2009
CAN - CENTRO DE APOIO AO NEGOCIO	Piracicaba	SP	LEED CS	3.0	17/12/2009
LIGH - UFPR	Curitiba	PR	LEED NC	3.0	17/12/2009

<b>Nome do Projeto</b>	<b>Cidade</b>	<b>Estado</b>	<b>Sistema</b>	<b>Versão</b>	<b>Data Registro</b>
MINEIRAO 2014	BELO HORIZONTE	MG	LEED NC	3.0	17/12/2009
CECAS	Sao Paulo	SP	LEED NC	3.0	21/12/2009
NOVA SEDE IPEA	Brasilia	DF	LEED NC	3.0	12/02/2010
Nova Unidade Industrial Ortobras	Barao	RS	LEED NC	3.0	23/03/2010
Paco das Aguas	Fortaleza	CE	LEED CS	3.0	14/04/2010
Iguacu 2820	Curitiba	PR	LEED CS	3.0	20/04/2010
BROOKFIELD MALZONI	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	23/04/2010
PROJETO ARENA MULTIUSO DE CUIABA MT BR	CUIABA	MT	LEED NC	3.0	13/05/2010
Estacao USP Leste da CPTM	Sao Paulo	SP	LEED EB	O&M	25/05/2010
CENTRO DE CULTURA MAX FEFFER	Pardinho	SP	LEED EB	O&M	26/05/2010
SIEMENS - Anhanguera	Sao Paulo	SP	LEED EB	O&M	26/05/2010
Museu da Imagem e do Som	Rio de Janeiro	RJ	LEED NC	3.0	09/07/2010
New Sterilization Building	Curitiba	PR	LEED NC	3.0	15/07/2010
Colegio Estadual Erich Walter Heine	Rio de Janeiro	RJ	LEED FOR SCHOOLS	3.0	20/07/2010
KRAFT NET	VITORIA DO STO ANTAO	PE	LEED NC	3.0	28/07/2010
Kalmar Corporate	Sao Paulo	SP	LEED NC	3.0	29/07/2010
Venezuela 43	RIO DE JANEIRO	RJ	LEED CS	3.0	02/08/2010
CARN - ED PADAURI	Sao Paulo	SP	LEED EB	O&M	02/08/2010
CARN - Edificio DEMINI	Sao Paulo	SP	LEED EB	O&M	02/08/2010
BERRINI ONE	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	13/08/2010
Centro Corporativo Villa Lobos	Brasilia	DF	LEED CS	3.0	19/08/2010
Museu do Amanha	Rio De Janeiro	RJ	LEED NC	3.0	20/08/2010
Torre A e-business Park	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	25/08/2010
Predio 1 e-business Park	Sao Paulo	SP	LEED NC	3.0	31/08/2010
HCOR 130	Sao Paulo	SP	LEED NC	3.0	31/08/2010
HCOR 390	Sao Paulo	SP	LEED NC	3.0	31/08/2010
Servopa Comendador Franco	Curitiba	PR	LEED NC	3.0	01/09/2010
Nacoes Unidas Torre 3	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	16/09/2010
Nacoes Unidas Torre 4	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	16/09/2010
Sustentax	Sao Paulo	SP	LEED EB	3.0	30/09/2010
LC Corporate Green Tower	Fortaleza	CE	LEED CS	3.0	05/10/2010
PARKSHOPPING CORPORATE	Brasilia	DF	LEED CS	3.0	15/10/2010
Edificio Comercial Henri Dunant	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	18/10/2010

<b>Nome do Projeto</b>	<b>Cidade</b>	<b>Estado</b>	<b>Sistema</b>	<b>Versão</b>	<b>Data Registro</b>
Palhano Premium	Londrina	PR	LEED CS	3.0	18/10/2010
Arena Fonte Nova	Salvador	BA	LEED NC	3.0	25/10/2010
EDIFICIO NEO CORPORATE	Curitiba	PR	LEED CS	3.0	29/10/2010
Shopping Metropolitano	Rio De Janeiro	RJ	LEED CS	3.0	23/11/2010
Industria de Produtos Cosméticos	Itupeva	SP	LEED NC	3.0	25/11/2010
Escritorio Kraft Foods SP	Sao Paulo	SP	LEED CI	3.0	06/12/2010
AR 3000 - Cabral Corporate and Offices	Curitiba	PR	LEED CS	3.0	10/12/2010
Arena Gremio Foot Ball Porto Alegrense	Porto Alegre	RS	LEED CS	3.0	07/01/2011
GR JUNDIAI BLOCO 200	JUNDIAI	SP	LEED CS	3.0	07/01/2011
GR JUNDIAI BLOCO 300	JUNDIAI	SP	LEED CS	3.0	07/01/2011
GR JUNDIAI MASTER SITE	JUNDIAI	SP	LEED CS	3.0	07/01/2011
Retrofit do Edificio Marques Reis	Rio De Janeiro	RJ	LEED CS	3.0	07/01/2011
Centro Tecnológico Campinas - CTC 01	Campinas	SP	LEED NC	3.0	10/01/2011
Centro Tecnológico Campinas - CTC 02	Campinas	SP	LEED NC	3.0	10/01/2011
Centro Tecnológico Campinas - CTC 03	Campinas	SP	LEED NC	3.0	10/01/2011
Centro Tecnológico Campinas Master Site	Campinas	SP	LEED NC	3.0	10/01/2011
BD - Retrofit SP Office	Sao Paulo	SP	LEED NC	3.0	12/01/2011
Parque Ana Costa	Santos	SP	LEED CS	3.0	19/01/2011
HOSP REG DE URG E EMERG DE JUIZ DE FORA	Juiz De Fora	MG	LEED NC	3.0	01/02/2011
Thera Corporate	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	07/02/2011
Seventh Avenue - Live and Work	Curitiba	PR	LEED CS	3.0	09/02/2011
Atilio Innocenti	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	14/02/2011
Paco Municipal de Itu	Itu	SP	LEED NC	3.0	15/02/2011
In Connection Corporate Tower MasterSite	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	23/02/2011
In Connection Corporate Towers - Torre A	Sao Paulo	SP	LEED CS	3.0	23/02/2011
In Connection Corporate Towers - Torre B	Brazil	SP	LEED CS	3.0	23/02/2011
Empreendimento Souza Aranha	Brazil	SP	LEED CS	3.0	24/03/2011
BSB 1 - Torre Norte	Brasília	DF	LEED CS	3.0	28/03/2011
ICON Curitiba	Curitiba	PR	LEED CS	3.0	30/03/2011
SESC Sorocaba	Sorocaba	SP	LEED NC	3.0	04/04/2011
INTERFACE FLOR BRASIL	São Paulo	SP	LEED CI	3.0	18/04/2011
PAC - Parque Ana Costa	Santos	SP	LEED CS	3.0	28/04/2011
REVITALIZACAO EDIFICIO MANCHETE	Rio de Janeiro	RJ	LEED NC	3.0	03/05/2011

## ANEXO D - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS, COM NÍVEIS POSSÍVEIS DO REFERENCIAL TÉCNICO DE CERTIFICAÇÃO PARA EDIFÍCIOS DO SETOR DE SERVIÇOS (ESCRITÓRIOS E EDIFÍCIOS ESCOLARES), DO PROCESSO AQUA.

Fonte: adaptado de FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2008

ECO-CONSTRUÇÃO:				
<b>1. Relação do edifício com seu entorno</b>		<b>B</b>	<b>S</b>	<b>E</b>
1.1. Implantação do empreendimento no terreno para um desenvolvimento urbano sustentável	B			
	S		*	
	E			*
1.2. Qualidade dos espaços exteriores para os usuários	B			
	S		*	
	E			*
1.3. Impactos dos espaços exteriores para os usuários	B		*	*
	S			
	E			
<b>Nota:</b> Duas combinações são propostas para atender o nível Superior e Excelente nesta Categoria 1:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A escolha de combinação deve ser coerente com o contexto e os desafios do empreendimento:</li> <li>• Se o empreendimento não apresenta nenhuma vizinhança: a subcategoria 1.3. Não tem sentido e as subcategorias 1.1. e 1.2. Devem ser tratadas conforme a combinação marcada com asterisco (*).</li> <li>• Se o empreendimento apresenta uma vizinhança reduzida ou relativamente distante: todas as subcategorias devem ser tratadas conforme a combinação marcada pelo asterisco.</li> <li>• Se o empreendimento apresenta uma vizinhança próxima: as duas combinações podem ser aplicadas.</li> </ul>				
<b>2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos</b>		<b>B</b>	<b>S</b>	<b>E</b>
2.1. Escolhas construtivas para a durabilidade e a adaptabilidade da construção	B			
	S			
	E			
2.2. Escolhas construtivas para a facilidade de conservação da construção	B			
	S			
	E			
2.3. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos socioambientais da construção	B			
	S			
	E			
2.4. Escolha dos produtos de construção a fim de limitar os impactos da construção à saúde humana	B			
	S			
	E			
<b>3. Canteiro de obras com baixo impacto ambiental</b>		<b>B</b>	<b>S</b>	<b>E</b>
3.1. Otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras	B			
	S			
	E			
3.2. Redução dos incômodos, poluição e consumo de recursos causados pelo canteiro de obras	B			
	S			
	E			
<b>GESTÃO</b>				
<b>4. Gestão da energia</b>		<b>B</b>	<b>S</b>	<b>E</b>
4.1. Redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica	B			
	S			
	E			
4.2. Redução do consumo de energia primária e dos poluentes associados	B			
	S			

		E			
<b>5. Gestão da água</b>			<b>B</b>	<b>S</b>	<b>E</b>
5.1. Redução do consumo de água potável	B				
	S				
	E				*
5.2. Otimização da gestão de águas pluviais	B				
	S				
	E				*

\*Nota:

<b>6. Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício</b>		B	S	E
6.1. Otimização da valorização dos resíduos gerados pelas atividades de uso e operação do edifícios	B			
	S			
	E			
6.2. Qualidade do sistema de gestão dos resíduos de uso e operação do edifício	B			
	S			
	E			
<b>7. Manutenção – Permanência do desempenho ambiental</b>		B	S	E
7.1. Permanência do desempenho dos sistemas de aquecimento e resfriamento	B			
	S			
	E			
7.2. Permanência do desempenho dos sistemas de ventilação	B			
	S			
	E			
7.3. Permanência do desempenho dos sistemas de iluminação	B			
	S			
	E			
7.4. Permanência do desempenho dos sistemas de gestão da água	B			
	S			
	E			

\*Nota: Em quaisquer das subcategorias.

## CONFORTO

<b>8. Conforto higrotérmico</b>		B	S	E
8.1. Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno	B			
	S			
	E			
8.2. Criação de condições de conforto higrotérmico de inverno	B			
	S			*
	E			*
8.3. Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes climatizados naturalmente	B			
	S			
	E			
8.4. Criação de condições de conforto higrotérmico de verão em ambientes com sistema de resfriamento artificial	B			
	S			**
	E			**

\* Aplicável somente se houver aquecimento artificial

\*\* Aplicável somente se houver climatização artificial.

Nota: A escolha da combinação de desempenhos para o nível Excelente (E) é função da prioridade atribuída entre conforto de inverno e conforto de verão: prioridade do conforto de verão sobre o de inverno (1ª combinação) ou prioridade do conforto de inverno sobre o conforto de verão (2ª combinação).

9. Conforto acústico		B	S	E
9.1. Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos	B			
	S			
	E			
9.2. Criação de uma qualidade do meio acústico adaptado aos diferentes ambientes	B			
	S			
	E			

Nota: Na subcategoria 9.2. podem ser considerados diversos tipos de ambientes, com combinações de desempenho diferentes entre si. São elas:

- Espaço flexível
- Escritório individual
- Espaços abertos
- Escritórios coletivos
- Espaços associados

10. Conforto visual		B	S	E
10.1. Garantia de iluminância natural ótima evitando seus inconvenientes (ofuscamento)	B			
	S			
	E			
10.2. Iluminação artificial confortável	B			
	S			
	E			

11. Conforto olfativo		B	S	E
11.1. Garantia de uma ventilação eficaz	B			
	S			
	E			
11.2. Controle das fontes de odores desagradáveis	B			
	S			
	E			

Nota: A categoria 11, por este referencial, não poderá ser definida no nível Excelente (E).

## SAÚDE

12. Qualidade sanitária dos ambientes		B	S	E
12.1. Controle da exposição eletromagnética	B			
	S			*
	E			
12.2. Criação de condições de higiene específicas	B			
	S			
	E			*

\* Esta combinação é imposta caso o empreendimento contenha um grande número ou uma grande diversidade de ambientes que apresentem condições de higiene específicas.

Nota: Nesta categoria podem ser consideradas as seguintes fontes de interferências “invisíveis”, com combinações de desempenho diferentes entre si:

- Fonte “Energia”
- Fonte “Telecomunicações”.

13. Qualidade sanitária do ar		B	S	E
13.1. Garantia de uma ventilação eficaz	B			
	S			
	E			
13.2. Controle das fontes de poluição	B			
	S			
	E			

Nota: A categoria 13, por este referencial, não poderá ser definida no nível Excelente (E).

14. Qualidade sanitária da água		B	S	E
14.1. Qualidade e durabilidade dos materiais empregados em redes internas	B			
	S			
	E			
14.2. Organização e proteção das redes internas	B			
	S			
	E			
14.3. Controle da temperatura na rede interna	B			
	S			
	E			
14.4. Controle dos tratamentos anti-corrosivo e anti-incrustação.	B			
	S			
	E			

Nota: A categoria 14, por este referencial, não poderá ser definida no nível Excelente (E).

**ANEXO E – CATEGORIAS E CRÉDITOS COM PONTOS POSSÍVEIS (REQUISITOS E PRÉ-REQUISITOS) DO REFERENCIAL LEED®-NC (NOVAS CONSTRUÇÕES), DO PROCESSO LEED®.**

Fonte: Adaptado de USGBC, 2009, até o nível “créditos”:

<b>CRÉDITOS</b>	<b>Pontos possíveis</b>
<b>1. Sustentabilidade no Espaço (Sustainable Sites)</b>	<b>26</b>
Prerequisite 1 Construction activity Pollution Prevention	Obrigatório
Credit 1. Site selection	1
Credit 2. Development Density and Community Connectivity	5
Credit 3. Brownfield redevelopment	1
Credit 4.1. Alternative transportation—Public transportation access	6
Credit 4.2. Alternative transportation—Bicycle storage and Changing rooms	1
Credit 4.3. Alternative transportation—Low-Emitting and fuel-Efficient vehicles	3
Credit 4.4. Alternative transportation—Parking Capacity	2
Credit 5.1. Site Development—Protect or restore Habitat	1
Credit 5.2. Site development—Maximize open space	1
Credit 6.1. Stormwater Design—Quantity Control	1
Credit 6.2. Stormwater Design—Quality Control	1
Credit 7.1. Heat island Effect—Nonroof	1
Credit 7.2. Heat island Effect—roof	1
Credit 8. Light Pollution reduction	1
<b>2. Racionalização do Uso da Água (Water Efficiency)</b>	<b>10</b>
Prerequisite 1 water use reduction required	Obrigatório
Credit 1. Water Efficient Landscaping	2-4
Credit 2. Innovative wastewater technologies	2
Credit 3. Water use reduction	2-4
<b>3. Eficiência Energética (Energy &amp; Atmosphere)</b>	<b>35</b>
Prerequisite 1 fundamental Commissioning of Building Energy systems	Obrigatório
Prerequisite 2 Minimum Energy Performance	Obrigatório
Prerequisite 3 fundamental refrigerant Management	Obrigatório
Credit 1 optimize Energy Performance	1-19
Credit 2 on-site renewable Energy	1-7

<b>CRÉDITOS</b>	<b>Pontos possíveis</b>
Credit 3 Enhanced Commissioning	2
Credit 4 Enhanced refrigerant Management	2
Credit 5 Measurement and verification	2
Credit 6 Green Power	2
<b>4. Materiais e Recursos (Materials &amp; Resources)</b>	<b>14</b>
Prerequisite 1 storage and Collection of recyclables	Obrigatório
Credit 1.1 Building reuse—Maintain Existing walls, floors and roof	1-3
Credit 1.2 Building reuse—Maintain Existing interior Nonstructural Elements	1
Credit 2 Construction waste Management	1-2
Credit 3 Materials reuse	1-2
Credit 4 Recycled Content	1-2
Credit 5 regional Materials	1-2
Credit 6 rapidly renewable Materials	1
Credit 7 Certified wood	1
<b>5. Qualidade Ambiental Interna (Indoor Environmental Quality)</b>	<b>15</b>
Prerequisite 1 Minimum indoor air Quality Performance	Obrigatório
Prerequisite 2 Environmental tobacco smoke (Ets) Control	Obrigatório
Credit 1 Outdoor air Delivery Monitoring	1
Credit 2 Increased ventilation	1
Credit 3.1 Construction indoor air Quality Management Plan—During Construction	1
Credit 3.2 Construction indoor air Quality Management Plan—Before occupancy	1
Credit 4.1 Low-Emitting Materials—adhesives and sealants	1
Credit 4.2 Low-Emitting Materials—Paints and Coatings	1
Credit 4.3 Low-Emitting Materials—flooring systems	1
Credit 4.4 Low-Emitting Materials—Composite wood and agrifiber Products	1
Credit 5 indoor Chemical and Pollutant source Control	1
Credit 6.1 Controllability of systems—Lighting	1
Credit 6.2 Controllability of systems—thermal Comfort	1
Credit 7.1 thermal Comfort—Design	1

<b>CRÉDITOS</b>	<b>Pontos possíveis</b>
Credit 7.2 thermal Comfort—verification	1
Credit 8.1 Daylight and views—Daylight	1
Credit 8.2 Daylight and views—views	1
<b>Locations &amp; Linkages*</b>	-
<b>Awareness &amp; Education*</b>	-
<b>Locations &amp; Linkages*</b>	-
<b>Créditos Regionais (Regional Priority)</b>	<b>4</b>
Credit 1 Regional Priority	1-4
<b>Inovação em Projetos (Innovation in Design)</b>	<b>5</b>
Credit 1 Innovation in Design	1-5
Credit 2 LEED™ Accredited Professional (Leed-AP)	1
*Não presentes neste referencial	