

Monografia

“O PAPEL DOS SELOS DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NO ESTABELECIMENTO DA SUSTENTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL”

Autor: Fábio Chamon Melo

Orientador: Prof. Aldo Giuntini de Magalhães

AGOSTO/2011

Fábio Chamon Melo

**“O PAPEL DOS SELOS DE CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NO
ESTABELECIMENTO DA SUSTENTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO CIVIL
NO BRASIL”**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da
Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Certificação ambiental e sustentabilidade

Orientador: Prof. Aldo Giuntini de Magalhães

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2011

Melo, Fábio Chamon
M528p O papel dos selos de certificação ambiental no estabelecimento da sustentabilidade da construção civil no Brasil [manuscrito] / Fábio Chamon
Melo. -- 2011.
78 f., enc.: il.

Orientador: Aldo Giuntini de Magalhães.

“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG”.

Anexos: f.74-78.

Bibliografia: f.71-73.

1. Construção civil. 2. Edifícios sustentáveis – Projetos e construção. I. Magalhães, Aldo Giuntini de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69:504

Ficha elaborada pelo Processamento Técnico da EEUFMG

Este trabalho é dedicado aos meus amigos mineiros
que me mostraram a verdadeira riqueza de Minas Gerais: sua gente.

AGRADECIMENTOS

Dentre tantas pessoas que caminharam ao meu lado ao longo deste trabalho, agradeço primeiramente a meus pais, Carlos e Nara, por sempre apoiarem meus projetos pessoais e cujo exemplo me guia por todos os caminhos.

Agradeço ao meu competente orientador, Aldo Giuntini, que me deu suporte antes mesmo dos prazos protocolares do CECC o incumbirem de sua tarefa.

Eveline e Giovanna, minhas amigas, obrigado por toda a diversão e cumplicidade.

Ao meu amigo e gerente arquiteto Marcelo Freitas que me deu cobertura, mesmo em meio a dificuldades administrativas impostas a realização deste curso, obrigado.

Ao meu amigo Ênio, sou grato por ter me recebido tão generosamente em sua casa este ano.

E a você, Fred, obrigado por tudo.

“Arquitetura sustentável é outro nome para arquitetura bem-intencionada”

João Filgueiras Lima, o Lelé.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 <i>O que é Sustentabilidade?</i>	15
3.2 <i>Sustentabilidade na Construção Civil: Green Building</i>	17
4. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL	21
4.1. <i>Certificações ambientais: contextos nacional e internacional</i>	21
4.2. <i>Origem</i>	22
4.3. <i>Critérios</i>	24
4.4. <i>Tipologias de selos: AQUA, BREEEAM e Casa Azul CAIXA</i>	24
4.5. <i>Agentes Privados e Públicos na promoção da sustentabilidade</i>	39
4.6. <i>Estudo de caso da certificação LEED</i>	44
4.6.1. <i>Histórico</i>	44
4.6.2. <i>Princípios</i>	48
4.6.3. <i>Metodologia e categorias</i>	49
4.6.4. <i>Custos</i>	56
4.6.5. <i>Empreendimentos certificados referenciais</i>	58
4.7. <i>Justificativa e críticas da certificação</i>	64
5. CONCLUSÃO	69
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
7. ANEXOS	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Projeto Residencial para lote 03 do Movimento Terras em Petrópolis, RJ.

Figura 2: Projeto Residencial para lote 04 do Movimento Terras em Petrópolis, RJ.

Figura 3: Loja Leroy Merlin em Niterói, RJ.

Figura 4: Residencial Bonelli da Rôgga Construtora em Joinville, SC.

Figura 5: Etiqueta do Selo Procel Edifica.

Figura 6: Agência Banco Real Granja Viana em Cotia, SP.

Figura 7: Centro de Pesquisas da Petrobras no Rio de Janeiro, RJ.

Figura 8: Nova Sede Administrativa da Petrobras em Vitória, ES.

Figura 9: Rochaverá Corporate Towers em São Paulo, SP.

Figura 10: Escola Estadual Erich Heine no Rio de Janeiro, RJ.

Figura 11: Projeto Urbanístico do Setor Noroeste em Brasília, DF.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cadeia Produtiva da Construção Civil.

Tabela 2: Ferramentas de certificação ambiental de edificações pelo mundo.

Tabela 3: Estrutura de avaliação do BREAM (versão 98).

Tabela 4: Quadro resumo das Categorias, critérios e classificação do Selo Casa Azul.

Tabela 5: Países com maior número de processos de certificação LEED.

Tabela 6: Tabela de pontuação por categorias na certificação LEED- NC v.3 2009.

Tabela 7: Pontuação de categoria Sustentabilidade do Espaço na certificação LEED- NC v.3.

Tabela 8: Pontuação da categoria Uso Racional da Água na certificação LEED- NC v.3

Tabela 9: Pontuação de categoria Eficiência Energética na certificação LEED- NC v.3

Tabela 10: Pontuação de categoria Materiais e Recursos na certificação LEED- NC v.3

Tabela 11: Pontuação de categoria Qualidade Ambiental Interna na certificação LEED- NC v.3

Tabela 12: Pontuação da categoria Inovação e Processo do Projeto na certificação LEED- NC v.3

Tabela 13: Pontuação de categoria Créditos Regionais para o Brasil na certificação LEED- NC v.3

Tabela 14: Referencial de custos de certificação LEED

Tabela 15: Comparativa entre certificações segundo abrangência de critérios

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: Custo total de um edifício comercial em 50 anos.

Gráfico 2: Distribuição de membros associados ao GBCB por Estados em 2010.

Gráfico 3: Evolução dos processos em certificação no mundo.

Gráfico 4: Inter-relação possibilidade de interferência x evolução temporal x custos de implementação das práticas sustentáveis.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A21- CSPD = Construção Sustentável em Países em desenvolvimento

A21-CS = Agenda 21 para Construção Sustentável

AQUA = Alta Qualidade Ambiental

ASHRAE = American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineer

ASTM = American Society for Testing and Materials

BEPAC = Building Environmental Performance Assessment Criteria

BRE = Building Research Establishment

BREEAM = BRE Environmental Assessment Method

CASBEE = Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency

CEF = Caixa Econômica Federal

CENPES = Centro de Pesquisa e Desenvolvimento

CFC = clorofluorocarboneto

CONAMA = Conselho Nacional do Meio Ambiente

CSTB = Centre Scientifique et Technique Du Bâtiment

DJSI = Dow Jones Sustainability Indexes

DOE = United States Department of Energy

DOF = Documento de Origem Florestal

EPA = U.S. Environmental Protection Agency

FSC = Forest Stewardship Council

GBC = Green Building Challenge

GBCB = Green Building Conceil Brasil

HQE = Haute Qualité Environnementale

IREM = Real State Management

JSBC = Japan Sustainability Building Consortium

LabEEE = Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade
Federal de Santa Catarina

LCA = Life Cycle Analysis

LEED = Leadership in Energy and Environmental Design

NABERS = National Australian Building Environment Rating Scheme

PIB = Produto Interno Bruto

QAE = Qualidade Ambiental do Edifício

SETAC = Society for Toxicology and Chemistry

SGE = Sistema de Gestão do Empreendimento

UNCED = United Nation Conference on Environment and Development

USGBC = US Green Building Council

USP = Universidade de São Paulo

WCED = World Commission on Environment and Development

RESUMO

Esta pesquisa busca estabelecer um paralelo entre os selos de certificação ambiental e a construção civil, em uma perspectiva a princípio global em direção ao contexto brasileiro. Para chegarmos à luz da situação atual é traçado um breve panorama histórico, a partir do qual é possível vislumbrar o quão recente a pauta sustentável é trabalhada formalmente, seja no mundo seja no Brasil. Os green buildings, como são chamados os edifícios com alta performance ecológica, se tornaram a vanguarda na nova frente de trabalho da grande cadeia produtiva da construção civil. As certificações ambientais na construção civil são parte de um grande processo de mudança, onde os impactos causados pela construção são levados em consideração desde a fase de projeto até a fase de pós-ocupação. Os selos buscam, desde a década de 90, classificar as edificações mais eficientes de modo a distingui-las das demais construções. Neste novo paradigma, a importância de certificar um empreendimento não reside no selo em si, mas na metodologia orientadora que ao final do processo direcionará a relação de equilíbrio entre o espaço construído e o meio ambiente.

1. INTRODUÇÃO

Sustentabilidade, aparentemente, é o tema mais discutido e estudado desta virada de século. Em virtude disso, por vezes, nos parece monótono. Esta única palavra, entretanto, reúne em si o grande desafio que a humanidade tem de garantir a sobrevivência das atuais e futuras gerações.

O conhecimento adquirido e não aplicado pouco ou nada fará para melhorar as condições de vida no planeta, por isso, este tema ainda pouco traduzido para o dia a dia, sempre será fresco enquanto perdurar este comportamento teórico.

O tema sustentabilidade nos permeia em vários campos: política, onde vemos claramente a ascensão de uma nova ideologia e seus novos capitães; indústria automotiva, área que avança velozmente no desenvolvimento de tecnologias não poluentes; geração de energia, com o surgimento e desenvolvimento de fontes de energia renováveis; moda, através de tecidos tecnológicos e ambientalmente corretos; construção civil, através de novos processos construtivos, redução de desperdício, ecoprodutos, entre várias outras frentes.

A construção civil consome por volta de 80% dos recursos naturais extraídos no planeta e produz aproximadamente 80 milhões de toneladas de resíduo por ano. Isto posto, nota-se a importância deste setor nos rumos do planeta.

Ser sustentável construtivamente é, de forma generalista, a racionalização do processo construtivo (projeto e construção) buscando mitigar os impactos dos edifícios no meio ambiente, sejam estes antes, durante e depois da conclusão, uma vez que 80% do custo total de um edifício ocorre na fase de ocupação (dados referentes a vida útil de 50 anos).

Frente a este novo paradigma encontra-se os selos de certificação ambiental da construção civil, cujo papel é promover a sustentabilidade.

2. OBJETIVO

Este trabalho, cujo tema é sustentabilidade, tem por objetivo investigar o papel dos selos de certificação ambiental na construção civil no contexto nacional e internacional.

A busca pela relevância dos selos inicia-se a partir do entendimento do que é sustentabilidade em um panorama amplo e a partir de então foca-se na importância dos green buildings inseridos nesta nova perspectiva global. Os novos edifícios verdes, deste momento em diante, passam a ser encarados como peça fundamental na equação global em busca de um futuro seguro para as próximas gerações.

Os selos certificadores surgiram a partir da década de 80 nos países desenvolvidos, e por que não dizer os maiores responsáveis pela degradação ambiental, como forma de medir e atestar o desempenho ambiental de sua construção. Os motivos e o ambiente favorável que os levaram a etiquetar seus edifícios serão apresentados ao longo da pesquisa, bem como serão expostos critérios, tipologias, metodologias e estudos de casos bem sucedidos em nosso país.

A certificação LEED, de origem americana, por ser pioneira em solo brasileiro servirá de base no detalhamento de seus princípios e objetivos, não obstante serão apresentadas de forma mais sucinta outras certificações aplicadas, sejam elas importadas, adaptadas ou desenvolvidas pelo próprio país.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O que é Sustentabilidade?

Hoje o que se entende por sustentabilidade começou a ser definido no ano de 1972, na primeira conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, ou Conferência de Estocolmo, como ficou mais conhecida.

A Conferência traduziu a inquietação social dos cientistas a cerca da garantia de continuidade dos desenvolvimentos econômico, técnico e social em consonância com o bem estar da população mundial e o meio ambiente com recursos escassos.

Esta nova ideia, surgida há apenas quatro décadas, poria a prova toda a forma de sobrevivência do ser humano sobre a terra a partir de então.

Em Estocolmo, duas correntes apresentaram visões divergentes sobre o tema; de um lado encontravam-se os países desenvolvidos que buscavam o crescimento zero, uma vez que seus recursos já haviam sido consumidos e o grau de evolução adquirido era satisfatório e do outro lado os países pobres pregavam o desenvolvimentismo a qualquer custo, haja vista seu atraso relativo. Deste impasse surge a visão de eco desenvolvimento como afirma CAPANEMA (2011).

Entretanto apenas em 1987, 15 anos após a Conferência de Estocolmo, surge a definição clássica de desenvolvimento sustentável pela World Commission on Environment and Development – WCED ou Comissão Brundthland, apresentada no documento intitulado “Our Common Future” onde: “desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende as necessidades presentes sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”.

De modo geral os autores e a literatura especializada apontam três pilares para o desenvolvimento sustentável: o social, o ambiental e o econômico, sendo que ambos os três devem estar em perfeito equilíbrio.

A dimensão social objetiva a redução das desigualdades sociais através da melhor distribuição de renda e redução do abismo entre as classes sociais mais e menos favorecidas. A matriz econômica busca o aumento da produção e da riqueza social

sem que haja dependência externa. Este aumento de produtividade seria advindo do gerenciamento mais eficiente dos recursos, seja do meio público seja da esfera privada. Finalmente a dimensão ecológica objetivaria a qualidade do meio ambiente e a preservação das fontes de recursos energéticos e naturais para as próximas gerações.

Vale acrescentar que CAPANEMA (2011) cita os trabalhos de Ignacy Sachs, um dos organizadores da Conferencia de Estocolmo, onde há a presença de mais duas dimensões, dois pilares, para a garantia da sustentabilidade. Seriam eles: a espacial ou geográfica e a cultural. Na primeira há o entendimento de que é necessário o equilíbrio entre a configuração urbana e rural, de modo a não haver concentração excessiva em metrópoles, bem como prega a exploração racional de florestas e o emprego de técnicas modernas e regenerativas na agricultura. O pilar cultural é garantido pela procura de manutenção de raízes em paralelo aos processos de modernização, industrialização e agricultura, de forma que não haja conflitos culturais de potencial regressivo.

Mais tarde, em 92, no Rio de Janeiro, houve a realização da United Nation Conference on Environment and Development (UNCED) ou ECO 92, onde houve a publicação da Agenda 21, que caracterizou um novo paradigma da sociedade em busca de metas ambientais a serem alcançadas em prazos estabelecidos.

A Agenda 21, produto consensual da ECO 92, estabeleceu o compromisso de cada país na reflexão local e global a cerca de assuntos sócio - ambientais nas esferas pública, privada e de organizações não governamentais. Neste momento foi estabelecido que cada país seria responsável pela elaboração de uma agenda local.

No caso Brasileiro, a Agenda 21 local percorreu dois momentos distintos, primeiramente a fase construtiva, entre 1996 e 2002, e consecutivamente a fase de implementação a partir de 2003 no governo Lula. A fim de incorporar força política à Agenda local houve sua incorporação ao Plano Plurianual 2004/2007.

Lançadas as definições necessárias e metas estabelecidas, em 1999, foi criada a Agenda 21 para Construção Sustentável (A21-CS) e em 2000, a Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em desenvolvimento (A21- CSPD), onde participam países da Ásia, África e América Latina.

3.2 Sustentabilidade na Construção Civil: Green Building

Segundo o GBCB (Green Building Council Brasil), a construção sustentável pode ser entendida como:

A edificação ou espaço construído que teve na sua concepção, construção e operação o uso de conceitos e procedimentos reconhecidos de sustentabilidade ambiental, proporcionando benefícios econômicos, na saúde e bem estar das pessoas (CASADO, 2010).

A discussão sobre sustentabilidade no presente avança em diversas áreas da atividade humana de modo contínuo e crescente. Esta pauta, cujo objetivo maior é o bem estar da humanidade, se vincula desde as pequenas ações como macro aspectos.

Para se estabelecer um referencial econômico no seu impacto no mundo globalizado, no ano de 1999, a Bolsa de Valores de Nova Iorque criou o índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI) que estabelece um ranking com empresas líderes de mercado com base em parâmetros sustentáveis. O índice orienta os investidores de todo o mundo na aplicação de seus recursos em empresas com alto valor agregado e baixo nível de riscos. Há, atualmente, a tendência dos investidores buscarem empresas socialmente responsáveis, rentáveis e, portanto, sustentáveis para suas aplicações.

O Brasil, seguindo a mesma tendência mundial, desenvolveu juntamente com a Fundação Getúlio Vargas o Índice de Sustentabilidade Empresarial, onde as empresas com as 150 ações mais negociadas são aferidas por meio de questionário específico de desempenho.

No campo econômico, vale destacar ainda o grau de especialização econômico-ambiental alcançado no país com a criação do Banco da Árvore, uma empresa que presta o serviço de neutralização de emissão de CO₂ através do plantio de árvores em áreas específicas como, por exemplo, áreas de preservação ambiental. Após a contratação e realização do serviço é fornecido o Certificado de Neutralização de Carbono, documento que atesta a quantidade de CO₂ neutralizado. É apresentando ainda o nome do comprador das árvores, a quantidade utilizada e a especificação da área do plantio.

A relação entre sustentabilidade e construção civil torna-se gradativamente mais íntima. Uma pesquisa realizada pelo GBCB sobre o grau de envolvimento do setor nas causas ambientais apontou que em 2003 76% dos entrevistados apenas observavam este novo paradigma e apenas 13% consideravam-se engajados na causa ambiental. A projeção para o ano de 2013, ou seja, 10 anos após, indica que apenas 6% da amostra estaria observando ao passo que 53% estaria efetivamente engajada e 41% estaria envolvida.

Ao observarmos os dados quantitativos dos processos de certificação do selo LEED ao redor do mundo nota-se, também, um crescimento em progressão geométrica. No ano de 2002, havia sete milhões de metros quadrados certificados e em 2010 estima-se mais de 800 milhões de metros quadrados.

A indústria da construção civil é o ramo da atividade humana que mais gera impactos no meio ambiente. Ao se compreender a construção como um produto, assim como um automóvel o é, podemos notar que este produto é fruto de um processo complexo e longo de execução, que envolve uma quantidade considerável de insumos, em prazos que podem ser muito longos e mobilizam grandes equipes, seja na fase de planejamento seja na fase construtiva.

CAPANEMA (2011) apresenta o conceito de cadeia para ilustrar o processo construtivo, onde as diversas atividades se inter-relacionam por meio de elos.

TABELA 1
Cadeia Produtiva da Construção Civil

Cadeia de suprimentos	Cadeia principal	Cadeia Auxiliar
Indústria cimento	Comércio de matérias de construção	Transportes
Indústria cerâmica/revestimentos	Indústria da construção civil: - residencial - comercial - pesada	Assessoria de projetos/cálculos estruturais
Indústria esquadrias/madeiras	Empresas de incorporação	Arquitetura / CAD
Indústria material elétrico	Imobiliárias e clientes	Universidades/Escolas técnicas
continua		

continua		
Indústria metal mecânica		
Indústria siderúrgica		
Indústria química		
Indústria extrativa mineral		
Serviços e equipamentos		
Entidades/financiamento		

Fonte: CAPANEMA, Bruno. 2011. *In*: Sustentabilidade dos materiais de construção

Há que se considerar que o produto entregue não finaliza seus impactos no meio ambiente. A pós-ocupação é determinante no entendimento dos impactos globais gerados pela indústria da construção civil, haja vista que a vida útil de uma construção pode perpassar facilmente por décadas.

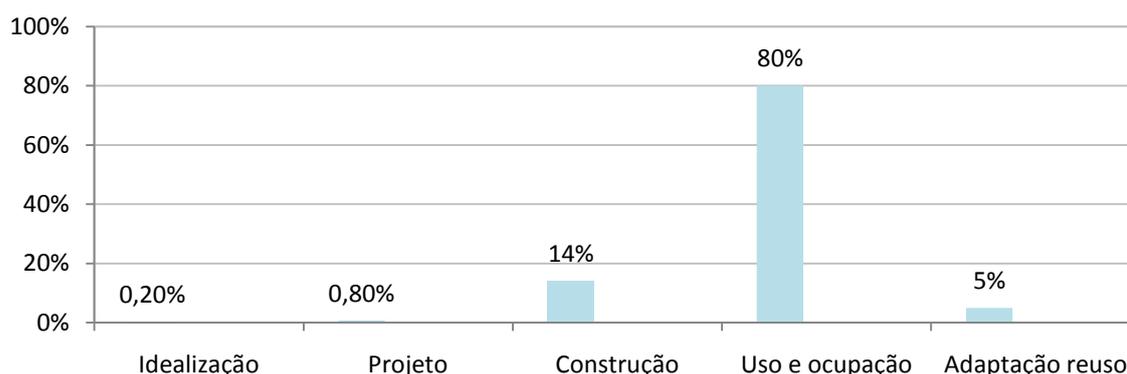


GRÁFICO 1 – Custo total de um edifício comercial em 50 anos.

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

Após este breve panorama sobre a relação entre a construção civil e a sustentabilidade pode-se concluir que não é possível atingir o desenvolvimento sustentável sem que haja construções sustentáveis.

Da mesma forma que a sustentabilidade está calcada em três ou cinco pilares centrais, a construção sustentável também apóia-se em bases próprias BRE;CAR;ECLIPSE (2002) *apud* SILVA (2003) define construção sustentável por meio de:

- Sustentabilidade econômica: aumentar a lucratividade e crescimento através do uso mais eficiente de recursos, incluindo mão de obra, materiais, água e energia.
- Sustentabilidade ambiental: evitar efeitos perigosos e potencialmente irreversíveis no meio ambiente através do uso cuidadoso de recursos naturais, minimização de resíduos, proteção e, quando possível, melhoria do ambiente.
- Sustentabilidade social: responder às necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planejamento a demolição), provendo alta satisfação do cliente e do usuário, e trabalhando estreitamente com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais.

O equilíbrio entre estas três esferas é fundamental para que os green buildings exerçam papel modificador no meio ambiente. Em países em desenvolvimento ou países subdesenvolvidos pode parecer utópica a prática da performance sustentável na construção civil face a profunda problemática social em que se encontram, no entanto, a busca pela sustentabilidade é peça fundamental na busca pelo desenvolvimento uma vez que balanceadas as esferas social, ambiental e econômica haverá conversão de inúmeros benefícios para as comunidades locais a partir do meio ambiente construído e haverá garantia de minimização de impactos ambientais.

Os mecanismos de avaliação e classificação de desempenho das edificações exerce papel chave neste contexto, uma vez que promove melhorias contínuas ao se estabelecer parâmetros comparativos entre construções com performances distintas, ou seja, teremos a partir de então, de um lado edificações eficientes e de outro lado edificações não eficientes.

4. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

4.1. Certificações ambientais: contextos nacional e internacional

As certificações ambientais surgiram a partir da década de 90 devido a um somatório de vários fatores advindos de varias áreas.

Em um primeiro momento pode-se atribuir à crise energética do petróleo a responsabilidade na busca por soluções mais eficientes energeticamente nos edifícios. Concomitantemente a este fato soma-se a dispersão dos conceitos de ecologia e sustentabilidade difundidos através de várias conferências mundo afora. As certificações de desempenho de edificações foram a resposta da construção civil a esta nova demanda.

Os países desenvolvidos foram os pioneiros nas ferramentas de certificação, sendo que as primeiras surgiram na Europa, nos Estados Unidos e no Canadá. A partir desta base e da crescente demanda por eficiência dos novos edifícios, os green buildings, os demais países do mundo importaram ou desenvolveram suas próprias ferramentas de certificação.

TABELA 2

Ferramentas de certificação ambiental de edificações pelo mundo

Pais	Instituição	Sistema
Reino Unido	BRE - Building Reserach Estabilisment	BREEAM
Estados Unidos	USGBC – US Green Building Council	LEED
Austrália	Environment Australia (Department of the Environment and Heritage)	NABERS
França	Centre Scientifique et Technique Du Bâtiment (CSTB) e Universidade de Savoy	ESCALE
Canadá	Environmental Research Group , da British Columbia University	BEPAC
Japão	Japan Sustentanability Building Consortium (JSBC)	CASBEE
Hong Kong (China)	Centre of Environmental Technology	HK-BEAM

Fonte: Adaptação de: SILVA, Vanessa Gomes da. 2003. *In: Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica*

Embora as bases programáticas legais já estivessem a disposição e a demanda por edificações eficientes já fosse latente, no caso brasileiro, a primeira certificação a estampar um green building ocorreu apenas há cerca de 4 anos (2007), ou seja, um atraso relativo de 15 anos em relação aos países desenvolvidos.

É importante destacar que o primeiro edifício verde do país, a agência Granja Viana do Banco Real, utilizou o selo LEED, de origem americana, em seu processo de certificação.

De lá para cá outras certificações buscam consolidação em nosso território, sejam elas importadas, como é o caso dos selos BREEAM e AQUA, sejam nacionais como é o caso do Procel Edifica e do Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal.

4.2 Origem

As metodologias de certificação ambiental de edifícios nasceram, oficialmente, na década de 90 em virtude da convergência de aspectos econômicos, ambientais e científicos.

A base científica que fomentou a discussão do que viriam a ser os selos verdes foi lançada pela Análise do Ciclo de Vida (LCA), inicialmente focada no desenvolvimento de produtos, que é definida pela SETAC como sendo um:

“processo para avaliar as implicações ambientais de um produto, processo ou atividade, através da identificação e quantificação dos usos de energia e matéria e das emissões ambientais; avaliar o impacto ambiental desses usos de energia e matéria e das emissões; e identificar e avaliar oportunidades de realizar melhorias ambientais. A avaliação inclui todo o ciclo de vida do produto, processo ou atividade, abrangendo a extração e o processamento de matérias-primas; manufatura, transporte e distribuição; uso, reuso, manutenção; reciclagem e disposição final (sic)”

O objetivo da LCA é formalizar a análise de um sistema, seja um material, um componente ou um conjunto dos mesmos ao longo de toda sua vida útil, popularizando-se pela expressão “do berço ao túmulo”. Desta forma todo produto gera impactos no meio ambiente antes mesmo de sua efetiva criação.

No ano de 1992, a United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), mais conhecida como Rio-92, consagrou o conceito de desenvolvimento sustentável e destacou a responsabilização determinante dos países desenvolvidos na preservação do meio ambiente global. A conferência estabeleceu metas a serem alcançadas por este bloco de países, fato que levou a comunidade científica local a buscar meios de atender a este novo chamado de desempenho ambiental.

Segundo SILVA (2003, p.33) o primeiro sinal de que havia necessidade de avaliação de desempenho ambiental na construção civil ocorreu no momento em que “os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão “verdes” eram de fato os seus edifícios”. Ainda segundo SILVA mais tarde seria provado que os edifícios verdes frequentemente consumiam mais recursos que as edificações tradicionais.

Europa, Estados Unidos e Canadá foram os pioneiros neste processo, e a primeira resposta oficial surge no Reino Unido, no início da década de 90, com o BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) proveniente do BRE (Building Research Establishment), órgão governamental responsável por desenvolvimento científico na época.

É importante destacar que a origem do primeiro selo de avaliação ambiental de edificação na construção civil só foi possível a partir da convergência de interesses entre a comunidade científica e os órgãos oficiais da administração pública. O objetivo inicial desta proposta foi estabelecer níveis mínimos de desempenho das edificações e ao longo de sua aplicação caberia ao mercado, através de critérios de competitividade e diferenciação mercadológica, aprofundar os níveis de certificação em seus projetos.

4.3 Critérios

Os selos de certificação não possuem, formalmente, uma distinção entre si, embora segundo SILVA (2003) seja possível distinguir claramente dois grupos: os que promovem a construção sustentável através de mecanismos de mercado e aqueles que possuem cunho acadêmico, orientados para pesquisa.

No primeiro grupo coube ao britânico BREEAM o papel de pioneiro no lançamento das bases metodológicas que mais tarde viriam a ser seguidas por outros selos ambientais, como é o caso do LEED.

Pelo fato de ter sido desenvolvido para o mercado, a metodologia proposta se caracterizou pela facilidade de aplicação por parte dos projetistas ao propor uma estrutura simples formatada como uma espécie de lista de verificação em check-lists. Estas verificações endossariam a etiquetagem verde dos edifícios sob o foco do mercado, mas, a partir de então, estavam vinculadas a uma certificação de desempenho.

No segundo tipo de método voltado para o desenvolvimento das pesquisas destacam-se o BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria) e seu sucessor o GBC (Green Building Challenge).

Cumprir observar que estas certificações, sejam as orientadas para as práticas de mercado, sejam as acadêmicas, enquadram-se melhor para as edificações novas embora também possam ser vinculadas às ferramentas de pós-ocupação. Este fato justifica-se pela atenção dada ao desempenho potencial do edifício em relação ao desempenho real do mesmo.

4.4 Tipologias de selos: BREEAM, AQUA e Casa Azul CAIXA

BREEAM

O BREEAM, BRE Environmental Assessment Method, foi o primeiro selo de desempenho ambiental a ser efetivamente aplicado em construção civil. O selo foi

apresentado ao mercado no início da década de 90 pelo BRE – Building Reserach Estabilishment, instituto britânico de pesquisa em conjunto com o setor privado e em parceria com a indústria buscando especificação e mensuração de desempenho.

Mesmo sendo a ferramenta pioneira de certificação o BREEAM é o mais novo selo no mercado brasileiro. Até o momento há apenas um projeto registrado na busca pela etiqueta.

O projeto em questão é a Vila Movimento Terras. O empreendimento localizado em Petrópolis, RJ, conta com oito casas de 270 m² a 300 m² cada. O time de escritórios responsáveis pelo projeto são Levisky Arquitetos Associados, Miguel Pinto Guimarães Arquitetos Associados e Bernardes e Jacobsen Arquitetura. O Movimento Terras destaca-se no cenário nacional por ser um empreendimento de loteamento residencial horizontal que já nasceu para ser ecologicamente eficiente.



FIGURA 1 – Projeto Residencial para lote 03 do Movimento Terras em Petrópolis, RJ
Fonte: <http://www.movimentoterras.com.br/projetos.php>. Acesso em 04/05/11.

Os oito tipos de residências projetadas incorporam várias soluções de sustentabilidade, valendo citar:

- telhado verde: jardim sobre laje plana impermeabilizada conferindo maior conforto termo-acústico e redução de até 30% da variação de temperatura;
- sistema de aquecimento solar: há integração deste sistema com o fornecimento de gás para períodos de luz solar insuficiente;
- aproveitamento e tratamento de águas pluviais: recolhimento, armazenamento e filtragem para utilização nos vasos sanitários;
- tratamento e aproveitamento das águas cinzas: as águas provenientes de pias, ralos e chuveiros são tratadas e reutilizadas na rega dos jardins;
- tratamento do esgoto primário: através do sistema de filtro/reator/desinfecção que reduz as impurezas em 90% em substituição ao sistema convencional fossa e filtro com eficiência de 50% apenas.
- iluminação artificial inteligente: utilização de tecnologia led e lâmpadas fluorescentes;
- caixas de descarga com acionamento duplo;
- estrutura metálica reciclada: utilização de estrutura metálica para racionalização da obra;
- madeira certificada: certificação pelo selo internacional FSC (Forest Stewardship Council). Durante as fases da obra há aplicação exclusiva de madeira certificada: fôrmas de fundação e lajes, esquadrias, estrutura dos telhados e acabamentos.
- tijolos de solocimento: são altamente eficientes em relação aos tijolos convencionais que emitem carbono ao passar pelo processo de queima em sua produção. Acrescenta-se ainda o conforto termo-acústico devido ao fato de seus furos formarem um colchão de ar, a redução do uso de argamassa de assentamento e dispensam a necessidade de revestimento.
- coleta seletiva: recolhimento de lixo descartado em cada residência, com fornecimento de cartilha educativa;
- compostagem: haverá local próprio para decomposição de todo o lixo orgânico, que posteriormente será utilizado como adubo;

- destinação do óleo: haverá tubulação própria para recolhimento do resíduo e posterior destinação para reciclagem.



FIGURA 2 – Projeto Residencial para lote 04 do Movimento Terras em Petrópolis, RJ
Fonte: <http://www.movimentoterras.com.br/projetos.php>. Acesso em 04/05/11.

No intuito de orientar sobre as maneiras de minimizar os impactos da edificação nos ambientes local e global, os objetivos do BREEAM são:

- destacar os edifícios de menor impacto ambiental no mercado;
- estimular práticas ambientais nas diversas etapas construtivas: projeto, construção, gestão e manutenção;
- definição de critérios mais amplos que os estabelecidos em leis, normas e regulamentações;
- conscientização de projetistas, proprietários e usuários dos benefícios de edificações de menor impacto ambiental.

A estrutura de pontuação do BREEAM é baseada na performance de edifícios que geram benefícios ambientais a partir da prevenção de impacto no planeta através das seguintes 10 áreas:

TABELA 3
Estrutura de avaliação do BREEAM

Categorias (% total de pontos)	Pontos (máximo 1062pts)
Gestão (14,1%) Aspectos globais de política e procedimentos ambientais	150pts
Saúde/conforto (14,1%) Ambiente interno e externo ao edifício	150pts
Uso de energia (19,6%) Energia operacional e emissão de CO2 relacionada a transporte	208pts
Transporte (11,3%) Localização do edifício e emissão de CO2 relacionada a transporte	120pts
Uso de água (4,5%) Consumo e vazamentos	48pts
Uso de materiais (9,8%) Implicações ambientais da seleção de materiais	104pts
Uso do solo (3%) Direcionamento de crescimento urbano (evitando greenfields e encorajando a recuperação de brownfields e uso de vazios urbanos)	32pts
Ecologia local (9%) Valor ecológico do sítio	96pts
Poluição (14,5%) Poluição de água e ar, excluindo CO2	154pts

Fonte: SILVA, Vanessa Gomes da. 2003. *In: Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica*

Após a somatória final dos pontos pelos critérios há a multiplicação por um fator de peso ambiental particular de diferentes regiões do planeta. Este montante final de créditos é traduzido em um escala de pontuação própria que varia de:

- Aprovado (Pass): 30%
- Bom (Good): 45%
- Muito Bom (Very Good) : 55%
- Excelente (Excellent): 70%

- Ótimo (Outstanding): 85%

É importante destacar que os parâmetros utilizados para conferir a certificação são atualizados regularmente, entre 3 e 5 anos, a fim de que seja possível refletir a experiência acumulada e haver o beneficiamento dos avanços de pesquisas.

Segundo SILVA (2003) estima-se que cerca de 30% a 40% dos novos edifícios de escritório novos no Reino Unido utilizem esta etiqueta. Cabe destacar que o BREEAM é a metodologia de maior penetração internacional. Como efeito comparativo há aproximadamente 110.000 edificações registradas ao passo que o LEED possui 20.000 registros e o HQE (Haute Qualité Environnementale) pouco mais de 1.500 edificações.

O primeiro procedimento para obtenção do selo é o registro, em seguida são apresentados relatórios periódicos do projeto em cada estágio e após a construção, a pontuação final concedida envolve todas as etapas. Os procedimentos podem ser realizados a distância pela empresa certificante sendo que auditorias presenciais podem ocorrer a qualquer momento.

Como referencial de custos podemos citar a Vila Movimento Terras com aproximadamente 2.400m² que investirá cerca de R\$ 30.000,00 no processo de certificação.

Dentre as várias vantagens apresentadas cabe levantar ainda que apenas um candidato brasileiro está submetido ao processo de certificação e até a presente data e não há adaptação específica da metodologia para o Brasil. Vale lembrar que já estão em desenvolvimento adaptações específicas para o Brasil e América Latina.

AQUA

A certificação AQUA, sigla de Alta Qualidade Ambiental, figura como a primeira certificação criada no Brasil no ano de 2008 e foi desenvolvida através de um acordo entre a Fundação Vanzolini, de São Paulo, e o instituto francês (Centre Scientifique ET Technique du Bâtiment), por meio da certificação HQE (Haute Qualité Environnementale).

A Fundação Vanzolini caracteriza o processo AQUA como “um processo de gestão do projeto visando obter qualidade ambiental de um empreendimento de construção ou de reabilitação”.

Pelo fato de parte da certificação ter sido desenvolvida no Brasil pela Fundação Vanzolini e por professores do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP, entende-se que esteja adaptada á realidade nacional, o que confere grande vantagem em sua escolha.

Outro fato que merece menção é a liberdade e incentivo na busca de novas soluções, haja vista que a análise de desempenho ambiental do edifício não está vinculada á tecnologias pré-estabelecidas. BARACUHY (2011) informa que segundo, Manuel Carlos Reis Martins, coordenador executivo do Processo AQUA: “Ele (AQUA) não diz, por exemplo, que o empreendimento deve ter aquecimento solar de água, mas sim deve economizar energia”.

As categorias certificadas são:

- novas construções habitacionais (a primeira da modalidade no Brasil);
- reformas de edifícios não habitacionais;
- edifícios em operação e uso não habitacional;
- edifícios novos – escritórios e escolas;
- edifícios novos – hotéis e centros de cultura;
- edifícios novos – comércio (lojas, shopping centers, etc).

Os critérios de desempenho exigidos para a certificação são distribuídos em 14 categorias de QAE (Qualidade Ambiental do Edifício):

- 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 nº4: Gestão da energia;
- Categoria nº5: Gestão da água;

- Categoria nº6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício;
- Categoria nº7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental;
- Categoria nº8: Conforto higrotérmico;
- Categoria nº9: Conforto acústico;
- Categoria nº10: Conforto visual;
- Categoria nº11: Conforto olfativo;
- Categoria nº12: Qualidade sanitária dos ambientes;
- Categoria nº13: Qualidade sanitária do ar;
- Categoria nº14: Qualidade sanitária da água.

Cada critério é classificado como: bom, superior ou excelente sendo que para a obtenção do selo é necessária a avaliação quesito no bom em todos os critérios e, no mínimo, quatro marcações em superior e três no nível excelente.

O primeiro passo é o registro do projeto, cuja avaliação metodológica é dividida nas três etapas do empreendimento:

- Fase Programa

Nesta etapa devem ser definidos pelo empreendedor o programa a ser seguido pelo projeto e o perfil de desempenho nas 14 categorias do processo. Ainda deve ser consolidado o SGE (Sistema de Gestão do Empreendimento) que garantirá o controle total do projeto até a conclusão da obra.

O empreendimento deve ser avaliado pela QAE nas 14 categorias de desempenho de modo a corrigir possíveis desvios.

- Fase Concepção (projetos)

Esta fase deve ser orientada com base no SGE, que deve ser mantido por todo o processo construtivo e consolida projetualmente o programa de necessidades proposto na fase anterior com base na QAE.

- Fase Realização (obra)

A etapa de realização é a aplicação das duas fases antecedentes, sempre levando em consideração o SGE.

Após a conclusão de cada uma das etapas é solicitada, pelo empreendedor, a auditoria presencial que é seguida pela análise técnica e posterior emissão dos certificados em cerca de 30 dias.

Em relação aos custos considera-se, em média, que para projetos de até 10.000 m² seja cobrado R\$ 25.0000,00 e R\$ 87.500,00 para projetos acima de 45.000 m².

Atualmente o selo AQUA foi empregado em 18 empreendimentos, sendo que três dos quais se encontram concluídos.

O primeiro edifício a conquistar a certificação AQUA no Brasil é a Loja Leroy Merlin em Niterói, RJ no ano de 2009. Várias soluções de eficiência energética foram incorporadas na primeira loja da rede no mundo certificada, dentre elas destacam-se iluminação em led, reutilização de águas cinzas que são armazenadas em um depósito de 150 mil litros, captação de água pluvial, entre outros. Para destacar tais benefícios a loja desenvolveu um econômetro que apresenta em tempo real as economias conquistadas.

A conta final desta equação que envolveu mais de 17 mil m² de área construída resultou em uma economia de 50% de água e 17% de energia elétrica em relação a um empreendimento convencional de porte semelhante.

A vanguarda da rede varejista se deve não só ao caso nacional, mas também merece menção em nível internacional, uma vez que é a primeira loja em uma rede de 800 unidades que é certificada.

Pelo fato de ter sido a primeira certificação nacional no AQUA a loja de Niterói serviu de piloto para adaptações ao contexto nacional. Este fato exigiu fina sintonia entre a equipe de gestão da obra, capitaneada pelo gerente Pedro Sarro e a Fundação Vanzolini na busca de resultados. Segundo Sarro a escolha do selo justificou-se pelo fato de haver não só o desempenho do edifício, mas também o processo de gestão.

É curioso notar que o processo construtivo absorveu apenas 130 dias até a conclusão da obra ao passo que todo o projeto até a conclusão consumiu oito meses de trabalho.

Calcula-se que houve acréscimo de 8% no custo total da obra em virtude das tecnologias empregadas para obter a certificação, entretanto Sarro estima que o payback financeiro ocorra em seis anos.



FIGURA 3 – Loja Leroy Merlin em Niterói, RJ

Fonte: <http://www.inovatech.eng.br/v2/index.php?opcao=casesDet&idAux=7>. Acesso em 04/05/11.

Casa Azul CAIXA

O selo Casa Azul pode ser entendido como uma resposta da Esfera Federal da Administração Pública à necessidade de práticas sustentáveis através de seu banco público de crédito, a Caixa Econômica Federal.

O desenvolvimento do selo surgiu, também, pela demanda das próprias prefeituras e movimentos sociais que solicitaram à CEF a inclusão de aquecedores solares e captação de água de chuva como obrigatoriedade de itens para financiamento.

Em se tratando de uma instituição bancária que no ano de 2009 respondeu pelo financiamento de 47 bilhões de reais, o equivalente a 71% de todo o crédito imobiliário nacional, pode-se notar a capacidade potencial deste selo.

O selo é definido pela CEF como sendo:

... um instrumento de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais, que busca reconhecer os empreendimentos que adotam soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno. [JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo (Org), pag.21]

O selo Casa Azul é focado em programas habitacionais realizados com financiamento direto da CEF ou então através de programas de repasse como é o caso de “minha casa minha vida”. Estão aptos a se candidatar ao selo o Poder Público, empresas construtoras, empresas públicas de habitação, cooperativas, associações e entidades representantes de movimentos sociais.

A concessão do selo está, portanto, vinculada à programas habitacionais que contam com crédito federal e por isso para haver a concessão do selo é necessário o cumprimento de pré-requisitos próprios dos programas operacionalizados pela CEF, bem como devem ser atendidas regras próprias da certificação em segunda instância.

Há, também, a necessidade de apresentação dos projetos aprovados pela Prefeitura local, declaração de viabilidade de atendimento das concessionárias de água e energia, alvará de construção, licença ambiental e demais documentos que se fizerem necessários à legalização do empreendimento.

O programa “Ação madeira Legal”, criado pela própria CEF, também deve ser atendido até o final da obra com o fornecimento do DOF – Documento de Origem Florestal – e declaração informando o volume, as espécies e a destinação final das madeiras utilizadas na implantação do empreendimento.

Outro ponto que deve ser considerado é a observância na ABNT NBR 9050 (2004) que estabelece orientações quanto à acessibilidade, além de atender ao percentual mínimo de unidades habitacionais adaptadas de acordo com legislação local. Quando não houver legislação específica deve-se contemplar o mínimo de 3% de unidades adaptadas.

Para a concessão do selo devem ser atendidas as seis categorias estabelecidas que contenham os 53 critérios cuja soma em número de atendimentos confere o nível do selo Casa Azul.

Os níveis de classificação variam de bronze (o nível mais básico onde são atendidos 19 itens mínimos obrigatórios), a prata e por fim ouro. Os níveis subsequentes ao bronze, são o atendimento a esse mais o atendimento a 6 critérios de livre escolha no caso do nível prata e 12 critérios a mais em se tratando do nível ouro.

TABELA 4

Quadro resumo – categorias, critérios e classificação Selo Casa Azul

Categorias / Critérios	Classificação		
	Bronze	Prata	Ouro
1. Qualidade Urbana			
Qualidade do Entorno - Infraestrutura	Obrigatório		
Qualidade do Entorno - Impactos	Obrigatório		
Melhorias no Entorno			
Recuperação de Áreas Degradadas			
Reabilitação de Imóveis			
2. Projeto e Conforto			
Paisagismo	Obrigatório		
Flexibilidade de Projeto			
Relação com a Vizinhança			
Solução Alternativa de Transporte			
Local para Coleta Seletiva	Obrigatório		
Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	Obrigatório		
Desempenho Térmico - Vedações	Obrigatório		
Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos	Obrigatório		
Iluminação Natural de Áreas Comuns			
Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros			
Adequação às Condições Físicas do Terreno			
3. Eficiência Energética			
Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	Obrigatório p/ HIS – até 3 salários min.		
Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	Obrigatório		
Sistema de Aquecimento Solar			
continua			

Critérios obrigatórios + 6 itens de livre escolha

Critérios obrigatórios + 12 itens de livre escolha

continua

Sistemas de Aquecimento à Gás	
Medição Individualizada - Gás	Obrigatório
Elevadores Eficientes	
Eletrodomésticos Eficientes	
Fontes Alternativas de Energia	
4. Conservação de Recursos Materiais	
Coordenação Modular	
Qualidade de Materiais e Componentes	Obrigatório
Componentes Industrializados ou Pré-fabricados	
Formas e Escoras Reutilizáveis	Obrigatório
Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Obrigatório
Concreto com Dosagem Otimizada	
Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)	
Pavimentação com RCD	
Facilidade de Manutenção da Fachada	
Madeira Plantada ou Certificada	
5. Gestão da Água	
Medição Individualizada - Água	Obrigatório
Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga	Obrigatório
Dispositivos Economizadores - Arejadores	
Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão	
Aproveitamento de Águas Pluviais	
Retenção de Águas Pluviais	
Infiltração de Águas Pluviais	
Áreas Permeáveis	Obrigatório
6. Práticas Sociais	
Educação para a Gestão de RCD	
Educação Ambiental dos Empregados	
Desenvolvimento Pessoal dos Empregados	
Capacitação Profissional dos Empregados	
Inclusão de trabalhadores locais	
Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto	
Orientação aos Moradores	Obrigatório

continua

continua		
Educação Ambiental dos Moradores		
Capacitação para Gestão do Empreendimento		
Ações para Mitigação de Riscos Sociais		
Ações para a Geração de Emprego e Renda		

Fonte: JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo (Org.). 2010. In: Boas práticas para habitação mais sustentável.

A CEF fornece todos os subsídios para a certificação do projeto, desde os formulários necessários á certificação até orientação para elaboração dos projetos. Reunida toda a documentação, esta deverá ser entregue à unidade de vinculação da obra para haver a avaliação de certificação, que ocorre paralelamente à análise de viabilidade técnica do empreendimento.

Atingido um dos três níveis possíveis de certificação em cerca de 30 dias o empreendedor recebe selo e firma-se o contrato de execução do projeto.

A aprovação do empreendimento no selo Casa Azul não exime o construtor ou responsável legal de atender às legislações locais onde o objeto será implantado, bem como durante a fase de construção, em medições mensais ou vistorias específicas, haverá a verificação de conformidade entre o projeto e a construção. A não conformidade deverá ser informada no Relatório de Acompanhamento do Empreendimento e será avaliada pela CEF, no sentido de autorizar ou não a modificação, incorrendo na possibilidade de descredenciamento do uso da marca Casa Azul.

No que se refere aos custos do processo de certificação pode-se afirmar que o selo Casa Azul é mais acessível entre todas as certificações disponíveis no Brasil, haja vista o cunho sócio-habitacional da instituição financeira. A despesa necessária leva em consideração o número de unidades habitacionais através da seguinte expressão: Taxa = 40,00 + 7 (n-1), sendo n, o número de unidades e o valor limita-se a R\$328,00.

O residencial Bonelli, da Rôgga Construtora, localizado em Joinville é primeiro edifício do país a receber o selo Casa Azul na categoria ouro.

O edifício residencial de 10 andares possui 45 apartamentos de dois ou três quartos e conta dentre o programa básico de empreendimentos habitacionais de médio padrão

com bicicletário, local de coleta e armazenagem de materiais recicláveis, áreas verdes, e sistemas economizadores de água e energia.

Outro destaque é a flexibilidade proporcionada aos clientes que podem optar por plantas personalizadas. Desta forma a construtora evita que após a entrega das unidades haja rearranjos internos que produzam resíduos e atende, simultaneamente, plenamente os anseios de seus clientes.



FIGURA 4 – Residencial Bonelli da Rôgga Construtora em Joinville, SC.
Fonte: PiniWeb. Acesso em: 10/05/11.

Houve, também, atendimento aos quesitos de desempenho térmico, orientação solar, localização no contexto urbano, iluminação e ventilação naturais, entre outros.

No que diz respeito à gestão do empreendimento, cabe destacar a educação ambiental realizada com os funcionários, o gerenciamento de resíduos e demolição – que pode ser verificado na flexibilidade das unidades, por exemplo – e a futura orientação dos moradores a fim de garantir o melhor uso da infraestrutura disponibilizada.

4.5 Agentes privados e públicos na promoção da sustentabilidade

A administração pública, através de suas compras, responde no mundo por parcelas consideráveis do Produto Interno Bruto global. Como referência pode-se citar que cerca de 1 trilhão de euros, o equivalente a 15% do PIB europeu advém dos cofres públicos locais.

No Brasil, as compras governamentais respondem por estimados 10% do PIB, o que atribui ao setor público grande responsabilidade na aquisição, seja de produtos, seja de serviços dentro dos princípios da livre concorrência, melhor produto/serviço e menor preço, o que se entende por melhor compra.

As correntes mais contemporâneas da Administração buscam relativizar o entendimento do que viria a ser a melhor compra, fato que no passado significou afirmar que a melhor compra seria aquela que apresentasse o menor custo financeiro.

As aquisições públicas têm grande poder de determinar tendências de mercado na medida em que seus mecanismos de compra, estabelecidos nos editais públicos, podem orientar o tipo de produto desejado, ou seja, como grande consumidor, o estado pode incentivar a inovação e estimular a competição na indústria em busca de melhores desempenhos ambientais em seus produtos e serviços.

FORESTI, NETO e SANTOS (2010) ilustram o poder da compra pública ao seguir a mesma base metodológica:

Uma autoridade, geralmente, não pode por si só, gerar essas mudanças no mercado, mas várias autoridades públicas, que adotam esta política e combinam sua capacidade e seu poder de compra podem obter resultados concretos. (FORESTI,2010,p11).

Em uma breve perspectiva histórica da relação entre o papel do estado e as certificações ambientais, vale resgatar que nos Estados Unidos o número de empreendimentos certificados no início da década foi alavancado após a institucionalização, em legislação local, da exigência de requisitos mínimos de sustentabilidade para edificações públicas e particulares. Uma vez oficializada a diretriz, as construtoras americanas em mais de 15 estados passaram a implementar novas práticas de desempenho ambiental à seus projetos e obras.

O estado da Califórnia concentra a maior quantia de edificações certificadas pelo LEED. Em 2000, a Executive Order D-16-00 de agosto determina medidas de desempenho, econômicas e ambientais para os novos edifícios e através destas novas práticas vislumbrou uma oportunidade de crescimento econômico sustentável para o setor da construção civil local.

Observou-se que a legislação assumiu caráter dinâmico e ao longo do tempo foi agregando valores na pasta da sustentabilidade. Mais tarde, em 2001, entra em vigor a Executive Order D-46-01 que levou em consideração a questão o impacto da construção no aspecto urbanístico ao estabelecer diretrizes para localização dos empreendimentos, retrofit, proximidade de transporte público entre outros parâmetros.

No campo energético também houve avanços. Em 2004, a Executive Order S-20-04 determina aos edifícios públicos o dever de reduzir seu consumo energético em 20% até o ano de 2015 e para tanto os novos edifícios administrativos do estado deveriam atender, no mínimo, a categoria prata do selo LEED.

No Brasil, o instrumento legal que rege regras para o processo de compras públicas através de licitações é a lei 8.666/93. Embora contenha detalhadamente vários aspectos administrativos e jurídicos, a lei não possui menção explícita a quesitos sustentáveis.

Em 2010, o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão publicou a Instrução Normativa n. 01, de 09 de Janeiro de 2010 que se vincula á lei 8.666 e estabelece, a partir de então, critérios de sustentabilidade ambiental a serem adotados nas compras públicas, sejam pela administração direta, autárquica ou fundacional do governo federal. Ver anexo.

Dentre as ampliações fornecidas pela Instrução Normativa n. 01, vale destacar os seguintes conceitos abordados no 4º artigo que dispõe sobre obras públicas sustentáveis:

- Eficiência energética: pode ser identificada nos incisos I, II, III, IV e V e propõe utilização racional de energia no sentido de reduzir custos e ampliar lucratividade.

- Racionalização do consumo de água: tratada nos incisos V, VI e VII através da sugestão de medição individualizada de consumo de água, tratamento de efluentes e captação de água pluvial.
- Utilização de energia renovável: observada no inciso IV com a proposição de uso de energia solar para o aquecimento de água. Energia renovável é aquela obtida por meio de menor impacto ambiental e por isso são consideradas limpas.
- Gestão de resíduos: tema abordado nos incisos VI, VIII e § 2º e 3º, que utiliza como base os princípios acordados na resolução CONAMA n. 306.
- Biodegradabilidade: presente no inciso VIII, cuja qualidade deve ser esperada de produtos como detergentes e sacos plásticos por exemplo. Estes e outros produtos devem ser decompostos pela ação de seres vivos e a partir da perda de suas características químicas não apresentar riscos ao meio ambiente.
- Rastreabilidade: contida no inciso IX. A rastreabilidade ou comprovação de origem de madeira exige que haja comprovação de matéria prima proveniente de florestas nativas ou plantadas por meio de certificação de manejo. As madeiras legais devem possuir o Documento de Origem Florestal – DOF ou Guia Florestal.

No campo legal vale destacar que mesmo de forma indireta foram promulgadas leis anteriores à esta que tratavam da pauta sustentável, entretanto tratando o tema de forma abrangente ao mencionar meio ambiente. Não cabe aqui discutir as inter-relações e vinculações entre o que vem a ser meio ambiente e sustentabilidade, em especial aquela voltada à construção civil. Pretende-se apenas apresentar um panorama do processo de legalização do tema sustentável, como hoje o entendemos.

Segue listado abaixo um breve histórico de parte da legislação nacional que trata sobre o tema:

- 1981: promulgação da lei n. 6938 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, que apresenta os princípios da regulamentação e direito ambiental, visando compatibilização entre preservação do meio ambiente e desenvolvimento econômico;

- 1985: promulgação da lei n. 7.347/85, a lei da Ação Civil Pública regulamenta as ações de responsabilidade por dano causado ao meio ambiente;
- 1988: promulgação da Constituição Federal Brasileira, onde no artigo 225, há determinação do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe à sociedade, poder público e coletividade, o dever de preservá-la para as presentes e futuras gerações;
- 1998: promulgação da lei n. 9605/98, a lei de crimes ambientais que enumera sanções administrativas e penais contra atividades lesivas ao meio ambiente, que são tipificadas como crime ambiental.
- 2002: Resolução CONAMA n. 307, estabelece critérios para a gestão de resíduos na construção civil;
- 2010: Lei n. 12.349, promulgada em 15 de dezembro de 2010, complementa a lei 8.666/93, incluindo caráter sustentável ao processo de seleção de melhor compra pública:

Art. 3º - A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.

O projeto de lei n. 366/2008, que atualmente tramita no Congresso Nacional, propõe como critério de desempate as certificações obtidas por empresas caracterizadas por práticas ambientais sustentáveis.

Foresti, Neto e Santos (2010) destacam que embora a possibilidade da certificação ser um critério de desempate, esta não pode ferir os princípios de julgamento objetivo e isonômico. Diante da inexistência de certificação não será possível eliminar qualquer licitante neste sentido.

O governo brasileiro no tocante à questão sustentável desenvolveu por meio do Programa Brasileiro de Etiquetagem alguns selos de etiquetagem próprios, que avaliam de lâmpadas a edifícios inteiros.

O Programa atua através de etiquetas que informam ao consumidor a cerca da eficiência energética dos produtos avaliados; sua origem advém de 1984, fruto da parceria entre o Ministério da Indústria e do Comércio e Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.

Os selos ou etiquetas, que avaliam desempenho de consumo energético, atualmente disponíveis são o Procel para energia elétrica em eletrodomésticos, para lâmpadas, para energias solar (coletores solares) e combustível (veículos leves) além do mais recente Procel Edifica que avalia o uso racional de energia elétrica em edificações.

O selo governamental Procel Edifica, lançado em 2009, é o resultado do trabalho conjunto entre Eletrobrás e Inmetro com a missão de incentivar a eficiência energética das edificações. A outorga da etiqueta é conferida pelo Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina.

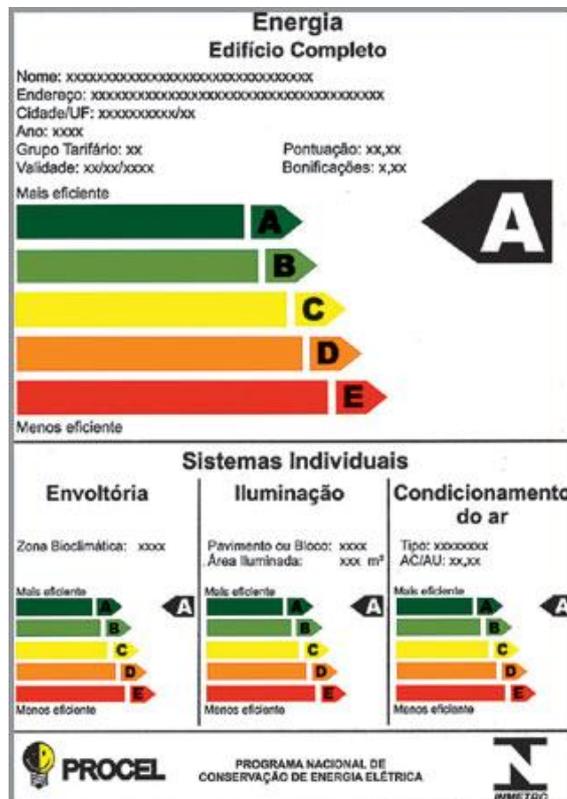


FIGURA 6 – Etiqueta do Selo Procel Edifica.
Fonte: Eletrobrás. Acesso em: 12/05/11.

As categorias de projetos contempladas com a certificação são:

- edifícios comerciais, de serviços e públicos;
- edifícios residenciais novos e existentes;
- apartamentos e áreas comuns de edifícios residenciais.

Pelo fato do selo ser tipificado em avaliação de eficiência energética, cada uma das três categorias é avaliada por suas características base. Na comercial há julgamento da envoltória do edifício (fachadas e cobertura), iluminação e condicionamento de ar e as modalidades residenciais, em edifícios ou apartamentos, é avaliada por sua envoltória e sistema de aquecimento de água. Existe, ainda, a possibilidade de incremento na pontuação por bônus em razão de inovações que promovam eficiência energética.

O objetivo geral do Programa, além da aplicação de produtos e tecnologias com maior performance energética, é estimular a utilização de soluções passivas, como iluminação e ventilação naturais a fim de que haja, em última instância, redução da carga consumida para a obtenção do grau de conforto térmico ou lumínico pretendido.

Os projetos devem ser apresentados ao LabEEE pela construtora ou proprietário que possui 60 dias para fazer a emissão da etiqueta. Os resultados obtidos nas avaliações são apresentados por meio de notas que variam de A a E, sendo A o nível mais eficiente energeticamente.

O custo de análise varia de 15 mil a 20 mil reais, atualmente 21 edifícios foram avaliados e outros seis encontram-se em processo, a validade do selo é de 5 anos.

4.6 Estudo de caso da certificação LEED

4.6.1 Histórico

A certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* - LEED no Brasil é representada e conferida pelo *Green Building Council Brasil* – GBCB desde março de

2007, ano em que a organização não governamental sem fins lucrativos iniciou suas atividades no Brasil.

O GBCB é um dos 21 membros do World Green Building Council, entidade supranacional, cuja função é regulamentar e incentivar a formação de Conelhos Nacionais fomentando tecnologias, operações e construção sustentáveis na construção civil. A ONG brasileira foi estruturada inicialmente por meio de recursos de empresas particulares entendidas como membros fundadores e a partir de então é mantida por membros efetivos, também empresas da construção civil e por associados.

Até o ano de 2010 15 estados brasileiros possuíam membros associados ao GBCB, sendo um contingente total de quase 400 profissionais.

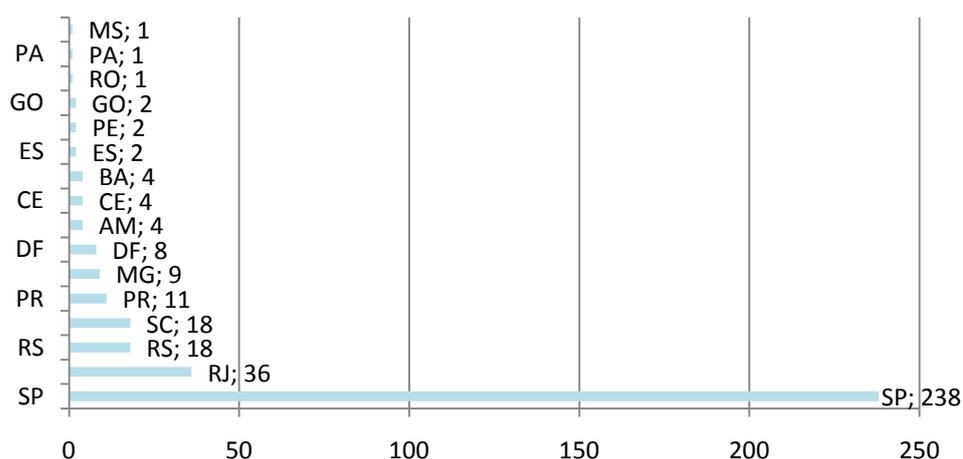


GRÁFICO 2 - Distribuição de membros associados ao GBCB por Estados em 2010.

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

Pode-se afirmar que as bases empíricas e práticas para o surgimento do LEED surgiram através de experiências anteriores bem-sucedidas no Reino Unido (BREEAM) e no Canadá (BEPAC), uma vez que ao demonstrar a eficiência e desempenho ambiental dos edifícios, a sociedade local, através de proprietários e construtores, mobilizou-se para a causa sustentável em suas iniciativas construtivas.

A origem da certificação LEED advém da matriz norte americana, United States Green Building Council - USGBC, através de David Gottfried, um de seus fundadores. Embora a USGBC tenha sido fundada em 1993, a primeira publicação da certificação

ocorre em 1999, por meio da versão piloto LEED 1.0 e apresenta como objetivo motivar e acelerar as práticas de construção sustentável através de critérios predefinidos que seriam avaliados através de uma ferramenta universalmente conhecida.

Há, intrinsicamente á criação da certificação, a ciência de que em períodos de no máximo 3 ou 5 anos haja a necessidade de atualização de versões.

Atualmente a ferramenta LEED encontra-se em sua terceira versão, a v3.0, sendo esta fruto do aperfeiçoamento das versões: v2.0 lançada em março de 2000, v2.1 de novembro de 2002 e v2.3 de novembro de 2006. A atual versão foi lançada em 27/04/2009.

Para se avaliar as perspectivas futuras de implantação da certificação no setor da construção civil, ao utilizarmos apenas o selo LEED, observamos que em 2002 cerca de 7 milhões de metros quadrados de projetos passaram pelo processo, ao passo que em 2010 a previsão é de mais de 800 milhões de metros quadrados, ou seja, em 8 anos a quantidade de área projetada “verde” evoluiu mais de 100 vezes segundo dados do GBCB.

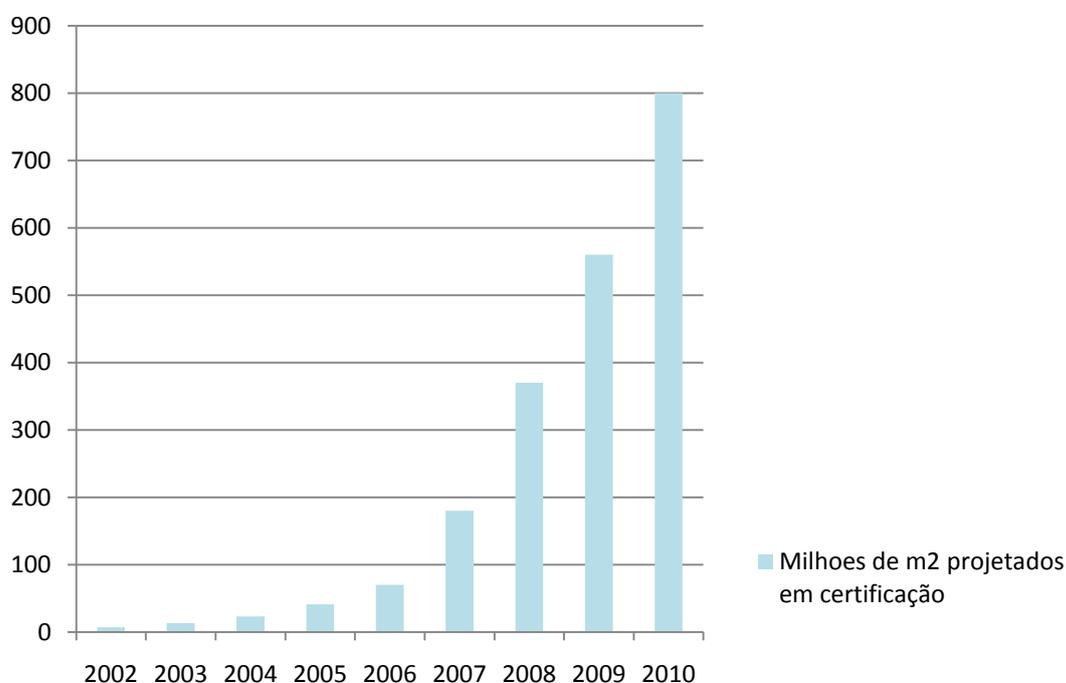


GRÁFICO 3 – Evolução dos processos em certificação no mundo.

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

A aplicação do LEED ao redor do mundo é bastante específica, observando-se que a maior concentração de processos ocorre nos Estados Unidos. Esta constatação deve-se ao pioneirismo do país em seu desenvolvimento e conseqüente aplicação. A Comunidade Europeia, sempre na vanguarda dos movimentos sustentáveis, não apresenta números proporcionalmente compatíveis, entretanto deve-se notar que estes países possuem vários outros instrumentos de certificação em aplicação paralela ao LEED. Há entre estas, certificações que foram desenvolvidas na própria Europa, e por isso possuem maior difusão na construção civil local. Na escala mundial o Brasil encontrava-se em 2009 na 5º colocação dos países com maior número de processo em certificação LEED.

Segundo o GBCB até marco de 2011 cerca de 255 projetos foram registrados para a obtenção do LEED, sendo que 24 empreendimentos já haviam obtido a certificação.

O primeiro empreendimento brasileiro a adquirir a certificação LEED foi a Agência Bancária Granja Viana, em Cotia, São Paulo, no ano de 2007.

TABELA 5

Países com maior número de processos de certificação LEED

01	EUA	31.321
02	Emirados Árabes	711
03	China	430
04	Canadá	287
05	Brasil	201
06	Índia	181
07	México	149
08	Alemanha	129
09	Coreia do Sul	108
10	Arábia Saudita	108
11	Itália	81
12	Inglaterra	74
13	Espanha	72

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

4.6.2 Princípios

A ferramenta de certificação LEED tem como objetivo geral orientar e certificar construções sustentáveis através de um processo integrado de concepção projetual, implantação, construção e operação do edifício.

A aplicação efetiva do instrumento envolve, em um primeiro momento, a disseminação dos valores do green building na indústria da construção civil, seja através dos agentes privados ou públicos. Parte-se do princípio que a educação a cerca da importância de construções sustentáveis seja o início do processo de mudança cultural do setor.

Atualmente são oferecidos em todo o Brasil vários cursos de capacitação profissional voltados para a certificação LEED, dentre eles valem ser destacados o curso de aplicação da ferramenta certificadora, seminários periódicos de construção sustentável, cursos de gestão de resíduos, cursos de especialização e MBA em green building.

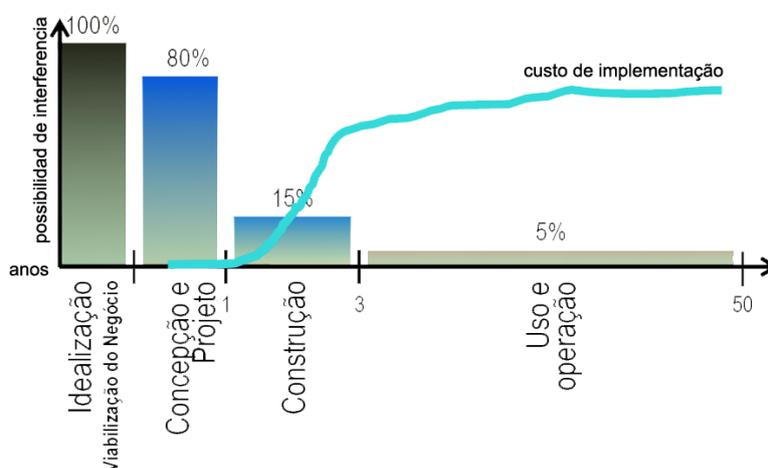


GRÁFICO 4 - Inter-relação possibilidade de interferência x evolução temporal x custos de implementação das práticas sustentáveis
Fonte: Tishman Speyer, evento Ecolatina em Belo Horizonte.

Os edifícios de alta performance e sustentáveis podem reduzir significativamente o impacto ambiental no meio em que estão inseridos. Segundo o GBCB, podem ser reduzidos cerca de 35% das emissões de CO₂, 30% do consumo de energia, 30 a 50% do consumo de água e 50 a 60% da produção de resíduos.

A aplicação destes princípios deve fazer parte intrínseca da concepção do empreendimento haja vista que os custos de implementação sustentáveis crescem exponencialmente na medida em que o processo construtivo evolui.

A ferramenta LEED possui um princípio de aplicação bastante simples, por este motivo aliado aos maciços investimentos em sua difusão ao redor do mundo possui potencial de crescimento muito expressivo. Sua estrutura é baseada na especificação de desempenho que utilizam como referencia princípios ambientais e normas de uso de energia já estabelecidas e endossadas por organizações de credibilidade, a citar: ASHRAE, ASTM, EPA e DOE. Cabe sublinhar que estas organizações e normas, que galgaram as bases do LEED, são de origem americana, e por isso utilizam como referencia um meio bioclimático, social e construtivo distinto do meio brasileiro. Estas e outras questões serão melhor analisadas adiante, ao longo da pesquisa.

4.6.3 Metodologia e Categorias

A certificação LEED possui atualmente oito categorias de tipologias construtivas, varrendo desde pequenos escritórios à bairros inteiros.

- LEED NC (New Construction): Destinado á novas construções e grandes projetos de renovação, corresponde á 41% dos projetos certificados no Brasil. Vale citar como exemplos: Banco Real Agência Granja Viana, SP e CENPES (Centro de Pesquisas da Petrobras), RJ.
- LEED CI (Comercial Interior): Existente de 2004 nos EUA, abrange projetos de interiores e edifícios comerciais com 6% dos projetos certificados no Brasil. Ao conferir atestado de alto desempenho para área interna, através de ambientes corporativos mais saudáveis a variação CI é de grande interesse de locadores de imóveis. Exemplos: Sede GBC Brasil, SP e Banco Morgan Stanley, SP.
- LEED CS (Core and Shell): Atende à projetos de envoltória e parte central do edifício (áreas comuns) além de ar condicionado. Corresponde a 42% dos projetos certificados no Brasil. Surgiu em 2006 para complementar o LEED CI.

Exemplos: Rochaverá Corporate Towers, SP; Ventura Corporate Towers, RJ e Eldorado Business Tower, SP.

- LEED EB_OM (Existing Buildings: Operations & Maintenance): A modalidade Operação e manutenção de edifícios existentes de certificação refere-se á pós ocupação da edificação e corresponde á 11% dos processos certificados no Brasil. Existe desde 2004 nos EUA. Avalia aspectos como limpeza, programas de reciclagem e de manutenção externa e a melhoria de sistemas prediais. Pode ser sobreposto às certificações LEED NC e LEED CS. Destacam-se: Firmenich Fibras II, SP e Edifício New Century, SP.

Seguem abaixo as modalidades que se encontram em processo de certificação e que ainda não obtiveram o selo, aquelas que não são, ainda, utilizadas no país ou as que estão na fase de desenvolvimento:

- LEED Schools (Escolas): Embora ainda em fase de certificação, uma vez que não há edificações certificadas, é a categoria em que o setor público assume o pioneirismo, a citar: Escola Estadual Erick Heine, RJ e UFPR – LIHT, Laboratório de Imunogenética.
- LEED ND (Neighborhood Development): Categoria que visa aspectos urbanísticos ao trabalhar o desenvolvimento de bairros de modo estruturado encontra-se ainda em fase piloto com estudos nos Bairros: Pedra Branca, Palhoça, SC e Setor Noroeste, Brasília, DF.
- LEED for Home (Residencial): Foi lançado em 2007 e atende residências unifamiliares. Não utilizado no Brasil até a presente data.
- LEED Retail (Varejo) variação Lojas e variação Hospitais: em desenvolvimento.

Após a definição da categoria desejada de certificação parte-se para o cumprimento dos 8 pré-requisitos básicos que são os itens mínimos a serem contemplados no projeto, a fim de que possam acumular pontos para adquirir a certificação desejada. O

cumprimento de todos os pré-requisitos é obrigatório, sem os quais o projeto não poderá ser certificado. Os oito pré-requisitos encontram-se contidos em sete grupos/categorias mestras:

- Sustentabilidade do espaço
- Racionalização do uso da água
- Eficiência Energética
- Qualidade Ambiental Interna
- Materiais e Recursos
- Inovação e Processos de Projeto
- Créditos Regionais

A cada pré-requisito vinculam-se créditos, que são entendidos como recomendações a serem seguidas e, por sua vez, valem pontos cuja somatória final indicará o grau de certificação atingido pela edificação: certificada (40 a 49 pontos), Prata (50 a 59 pontos), Ouro (60 a 79 pontos) e Platina (80 a 110 pontos). Ver TAB. 6 a 13.

TABELA 6

Tabela de pontuação por categorias na certificação LEED- NC v.3 2009

CATEGORIA	PRÉ-REQUISITOS	PONTOS POSSÍVEIS	ABRANGÊNCIA
Eficiência energética	3	35	32%
Sustentabilidade do espaço	1	26	24%
Qualidade ambiental interna	2	15	14%
Materiais e recursos	1	14	13%
Racionalização do uso da água	1	10	9%
Inovação e processos de projeto	0	6	5%
Créditos regionais	0	4	3%
TOTAL	8	110	100%

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 07

Pontuação de categoria Sustentabilidade do Espaço na certificação LEED- NC v.3

Pré-requisito 1	Prevenção da poluição na atividade da construção	Pontos
Crédito 1	Seleção do Terreno	1
Crédito 2	Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade	5
Crédito 3	Remediação de áreas contaminadas	1
Crédito 4.1	Alternativa de Transporte, Acesso ao Transporte público	6
Crédito 4.2	Alternativa de Transporte, Bicletário e Vestiário	1
Crédito 4.3	Alternativa de Transporte, Uso de Veículos de Baixa emissão	3
Crédito 4.4	Alternativa de Transporte, Redução área de estacionamento	1
Crédito 5.1	Desenvolvimento do espaço, proteção e restauração do habitat	2
Crédito 5.2	Desenvolvimento do espaço, Maximizar espaços abertos	1
Crédito 6.1	Controle da Enxurrada, Controle da quantidade	1
Crédito 6.2	Controle da Enxurrada, Controle da qualidade	1
Crédito 7.1	Redução da ilha de calor, Áreas cobertas	1
Crédito 7.2	Redução da ilha de calor, Áreas descobertas	1
Crédito 8	Redução da Poluição Luminosa	1
Total		26Pts

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 8

Pontuação da categoria Uso Racional da Água na certificação LEED- NC v.3

Pré-requisito 1	Redução do uso da água em 20%	Pontos
Crédito 1	Uso eficiente de água no paisagismo	2 a 4
	Redução de 50%	2
	Uso de água não potável ou sem irrigação	4
Crédito 2	Tecnologias Inovadoras para águas servidas	2
Crédito 3	Redução do consumo de água	2 a 4
	30% redução	2
	35% redução	3
	40% redução	4
Total		10Pts

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 9

Pontuação de categoria Eficiência Energética na certificação LEED- NC v.3

Pré-requisito 1	Comissionamento dos sistemas de energia	
Pré-requisito 2	Performance Mínima de Energia	
Pré-requisito 3	Gestão dos Gases Refrigerantes, Não uso de CFC's	Pontos
Crédito 1	Otimização do desempenho no uso de energia	1 a 19
	12% Prédios novos ou 8% Prédios reformados	1
	14% Prédios novos ou 10% Prédios reformados	2
	16% Prédios novos ou 12% Prédios reformados	3

continua

continua		
	18% Prédios novos ou 14% Prédios reformados	4
	20% Prédios novos ou 16% Prédios reformados	5
	22% Prédios novos ou 18% Prédios reformados	6
	24% Prédios novos ou 20% Prédios reformados	7
	26% Prédios novos ou 22% Prédios reformados	8
	28% Prédios novos ou 24% Prédios reformados	9
	30% Prédios novos ou 26% Prédios reformados	10
	32% Prédios novos ou 28% Prédios reformados	11
	34% Prédios novos ou 30% Prédios reformados	12
	36% Prédios novos ou 32% Prédios reformados	13
	38% Prédios novos ou 34% Prédios reformados	14
	40% Prédios novos ou 36% Prédios reformados	15
	42% Prédios novos ou 38% Prédios reformados	16
	44% Prédios novos ou 40% Prédios reformados	17
	46% Prédios novos ou 42% Prédios reformados	18
	48% Prédios novos ou 44% Prédios reformados	19
Crédito 2	Geração local de energia renovável	1 a 7
	1% Energia Renovável	1
	3% Energia Renovável	2
	5% Energia Renovável	3
	7% Energia Renovável	4
	9% Energia Renovável	5
	11% Energia Renovável	6
	13% Energia Renovável	7
Crédito 3	Melhoria no comissionamento	2
Crédito 4	Melhoria no uso de gases refrigerantes	2
Crédito 5	Medições e Verificações	3
Crédito 6	Energia Verde, no mínimo 35% do consumo	2
TOTAL		10Pts

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 10

Pontuação de categoria Materiais e Recursos na certificação LEED- NC v.3

Pré-requisito 1	Depósito e Coleta de materiais recicláveis	Pontos
Crédito 1.1	Reuso do Edifício, Manter Paredes, Forros e Coberturas	1 a 3
	Reuso de 55%	1
	Reuso de 75%	2
	Reuso de 95%	3
Crédito 1.2	Reuso do Edifício, manter 50% elementos interiores não estruturais	1
Crédito 2	Gestão de Resíduos da Construção	1 a 2
	Destinar 50% para reuso	1
	Destinar 75% para reuso	2
Crédito 3	Reuso de Materiais	1 a 2
	No mínimo 5% do custo dos materiais	1
	No mínimo 10% do custo dos materiais	2
Crédito 4	Conteúdo Reciclado	1 a 2
continua		

continua		
	No mínimo 10% (pos-consumo + ½ pre-consumo)	1
	No mínimo 20% (pos-consumo + ½ pre-consumo)	2
Crédito 5	Materiais Regionais, Extraído, Processado e Fabricado Regionalmente	1 a 2
	No mínimo 10% Extraído, Processado e Fabricado Regionalmente	1
	No mínimo 20% Extraído, Processado e Fabricado Regionalmente	2
Crédito 6	Materiais de Rápida renovação, no mínimo 2,5% do total utilizado	1
Crédito 7	Madeira Certificada, no mínimo 50% do custo total madeira utilizado	1
TOTAL		14Pts

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 11

Pontuação de categoria Qualidade Ambiental Interna na certificação LEED- NC v.3

Pré-requisito 1	Desempenho Mínimo de Qualidade do ar interno	Pontos
Pré-requisito 2	Controle do fumo	
Crédito 1	Monitoramento do ar externo	
Crédito 2	Aumento da Ventilação	
Crédito 3.1	Plano de Qualidade do ar (durante a construção)	
Crédito 3.2	Plano de Qualidade do ar (antes de ocupação)	
Crédito 4.1	Materiais de baixa emissão (adesivos e selantes)	
Crédito 4.2	Materiais de baixa emissão (tintas e vernizes)	
Crédito 4.3	Materiais de baixa emissão (carpetes)	
Crédito 4.4	Materiais de baixa emissão (madeiras compostas e agrofibras)	
Crédito 5	Controle interno de poluentes e produtos químicos	
Crédito 6.1	Controle de sistemas (iluminação)	
Crédito 6.2	Controle de sistemas (conforto térmico)	
Crédito 7.1	Conforto térmico (projeto)	
Crédito 7.2	Conforto térmico (verificação)	
Crédito 8.1	Iluminação natural e paisagem, para 75% dos espaços	
Crédito 8.2	Iluminação natural e paisagem, para 90% dos espaços	
TOTAL		15Pts

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 12

Pontuação da categoria Inovação e Processo do Projeto na certificação LEED- NC v.3

		Pontos
Crédito 1	Inovação no Projeto	1 a 5
	Inovação ou Performance exemplar	1
	Inovação ou Performance exemplar	1
	Inovação ou Performance exemplar	1
	Inovação	1
	Inovação	1
Crédito 2	Profissional Acreditado LEED	1
TOTAL		

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, in Curso de Introdução á certificação LEED.

TABELA 13

Pontuação de categoria Créditos Regionais para o Brasil na certificação LEED- NC v.3

		Pontos
Crédito 1	Prioridades regionais	1 a 4
Site	Adequação da acessibilidade externa e interna	1
Site	Plano do impacto ambiental do empreendimento	1
Água	Redução do consumo de água, medição setorizada	1
Energia	AQUECIMENTO SOLAR - Redução de 50% ou 100% do consumo	1
Materiais	GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO, Limitar o desperdício	1
Materiais	REUSO DOS MATERIAIS, Projetar para o desmonte	1
TOTAL		4Pts

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, in Curso de Introdução á certificação LEED.

A metodologia de aprovação de projeto na certificação segue procedimento específico com apresentação de documentação padrão. Os documentos necessários são: Template ou declaração padrão LEED assinada pelo projetista ou responsável pelo projeto, plantas e memoriais descritivos dos projetos e sistemas, e os cálculos que são desenvolvidos na própria declaração ou fornecidos como anexo, sendo que os cálculos e memoriais devem ser apresentados em inglês, o mesmo não se aplica às nomenclaturas presentes nos projetos.

O procedimento de certificação segue a seguinte seqüência:

- Registro do projeto;

- Coleta de informações pelo time de projetos;
- Cálculos e preparação de memoriais e plantas;
- Envio da primeira fase (Projetos)
- Coleta e preparação de documentos da 2º fase;
- Envio da segunda fase (Construção Final);
- Treinamento para ocupação;
- Pré-operação e pós-entrega;
- Análise para certificação.

4.6.4 Custos

A discussão a cerca de custo de certificação abrange aspectos éticos, ambientais e econômicos.

eticamente é notório que os green buildings são o novo padrão construtivo do século XXI, e que o setor de construção civil, responsável pela absorção de 40% da energia produzida no mundo e 30% do uso da água potável, segundo o USGBC, é um agente determinante neste cenário. No tocante aos aspectos ambientais o mesmo raciocínio se aplica.

Quando se refere ao custo de certificação, deve-se levar em conta o montante investido nos processos de formalização em busca do certificado e, obviamente e em primeiro lugar, considerar o payback que o edifício construído proporcionará ao longo de seu ciclo de vida.

Parte da polêmica do custo agregado que a certificação gera estaria no fato de que o investimento feito pelo construtor beneficiaria apenas o usuário final. Segundo uma pesquisa de mercado de 2011 realizada pela consultoria americana Penn, Shoen & Berland (PSB), 73% dos brasileiros afirmam que gastariam mais consumindo produtos ecologicamente corretos. Outro dado interessante foi revelado pelo grupo francês HAVAS, onde 48% dos brasileiros optariam a pagar 10% mais por produtos sustentáveis.

Estes dados revelam um novo panorama do mercado, onde iniciativas sustentáveis passaram a agregar valor ao produto final, produto este em que se enquadra a indústria da construção civil. Os clientes corporativos foram os pioneiros nesta iniciativa, e “aos poucos os projetos ineficientes estão sendo rejeitados pelo mercado”, afirma Marcelo Takaoka, presidente do CBCS em BARACUHY (2001).

Um green building é um ótimo negócio sob o ponto de vista econômico para o usuário final. Os especialistas são categóricos em afirmar que ao longo da vida útil de um edifício cerca de 80% dos custos totais advêm da etapa operativa e apenas 20% refere-se à construção. Conclui-se então que investir mais em projetos e construções eficientes gera economia operativa, observa-se que os valores pagos por condomínios verdes são consideravelmente menores que edifícios padrões, segundo o instituto americano Real State Management (IREM). Esta redução chegou a quase 14% entre 2005 e 2008.

Neste processo nem só usuários finais são beneficiados. Nota-se que os edifícios certificados geram valores de venda e aluguéis maiores, desta forma o custo inicial é amortizado.

O custo da obtenção do selo LEED é dividido em várias etapas e membros possuem descontos nas taxas. O processo inicia-se com o registro do projeto junto ao USGBC, segue para fase de análise de projeto e finaliza com a etapa de certificação da obra.

Ver TAB.14 abaixo:

TABELA 14

Referencial de custos de certificação LEED

ETAPA	CUSTO MEMBRO (US\$)	CUSTO NÃO MEMBRO (US\$)	METRAGEM
Registro projeto	900,00	1.200,00	Independe
Análise projeto	2.000,00	2.250,00	até 4.645m ²
	0,4306/m ²	0,488/m ²	Até 46.541m ²
	20.000,00	22.500,00	Acima de 46.541,00m ²
Certificação obra	500,00	750,00	até 4.645m ²
	0,1076/m ²	0,1615/m ²	Até 46.541m ²
	5.000,00	7.500,00	Acima de 46.541,00m ²

Fonte: CASADO, Marcos. 2010, *In*: Curso de Introdução á certificação LEED.

De modo geral pode-se estimar o custo de certificação geral em aproximadamente R\$1,00/m² ou em termos percentuais a 0,01% do custo da obra. A contratação de profissional habilitado para consultoria é recomendada pelo Conselho brasileiro, no entanto é opcional. Este profissional treinado e qualificado é responsável pelas orientações gerais e pela tramitação de toda a documentação junto ao Conselho. Segundo o GBCB, até 18 de março de 2011, 96 profissionais brasileiros foram creditados pelo LEED.

4.6.5 Empreendimentos certificados referenciais

Dentre os 255 projetos registrados no selo LEED, entre esses os já certificados e os em processo, dois dados despertam atenção em sua análise: localização e tipologia de uso. Mesmo com pouco mais de 20% da população do país, o estado de São Paulo concentra 66% de todos estes empreendimentos supracitados, o que equivale a 168 projetos. O Rio de Janeiro, segundo estado no ranking quantitativo, possui 33 projetos, correspondendo a 16% do montante total.

Outra observação a ser mencionada é a concentração tipológica mais certificada, onde os edifícios comerciais assumem a ponta da tabela com 49% do montante total. Os escritórios absorvem cerca de 6% dos certificados. Por edifícios comerciais entenda-se o conjunto da edificação que se enquadra na categoria Core and Shell (C&S) e escritórios como sendo as unidades individuais autônomas dentro de edificações.

Nesta seção encontra-se listados os edifícios mais representativos da certificação LEED no Brasil, seja por seu porte e representatividade seja por seu simbolismo.

A agência Granja Viana do Banco Real (grupo ABN Amro Bank), localizada em Cotia, SP, foi o primeiro edifício certificado pelo LEED na América Latina. A emissão do certificado na categoria Silver ocorreu em 2007, entretanto a busca pela aplicação dos conceitos de sustentabilidade iniciou-se muito antes, ainda na fase projetual da agência.

A Superintendência de Arquitetura e Engenharia do banco, autora do projeto, contou com o acompanhamento do arquiteto Roberto Orange e do engenheiro Marcos Casado.

Ao longo da agência pioneira observam-se as evidências comprobatórias das práticas sustentáveis através de vitrines expositivas dos sistemas construtivos na própria alvenaria: os tubos pluviais fabricados com garrafa PET realizam a coleta da água pluvial, que é utilizada na irrigação do paisagismo.

Permeabilidade é outro diferencial uma vez a área verde ocupa cerca de 30% da área do terreno. Outra vitrine evidencia os acabamentos, onde a tinta utilizada é a base de água, o revestimento com argamassa não passou por processo de queima e o cimento utilizado possui adição de resíduos de altos-fornos. Outra particularidade que diz respeito à técnica projetiva é a grande luminosidade no interior do espaço, fato que minimizou a necessidade de iluminação artificial e simultaneamente permitiu maior visão dos jardins externos.



FIGURA 6 – Agência Banco Real Granja Viana em Cotia, SP
Fonte: CASADO, Marcos. 2010, slide 67.

Dentre os empreendimentos estatais em busca da certificação destacam-se dois grandes complexos da petrolífera Petrobras. O primeiro empreendimento, localizado na Ilha do Fundão, RJ é o novo centro de pesquisas em energia e petróleo – Cenpes que ocupa 155 mil metros quadrados em 20 edifícios.

A origem do Cenpes ocorreu em 2004, ano em que a estatal lança edital de contratação do projeto com dez premissas vinculadas à eco eficiência de caráter eliminatório, são elas: orientação solar adequada, proteção de fachadas, aproveitamento de luz natural, materiais de baixo impacto, reuso de água, entre outros.

Segundo Siegbert Zanettini, vencedor da seleção, a implantação destes condicionantes ao partido arquitetônico e o trabalho afinado com todos os projetos complementares possibilitou a economia de aproximadamente 50 milhões de reais por mês. O Cenpes, inaugurada em 2010, pleiteia a certificação LEED NC a partir de 2007.

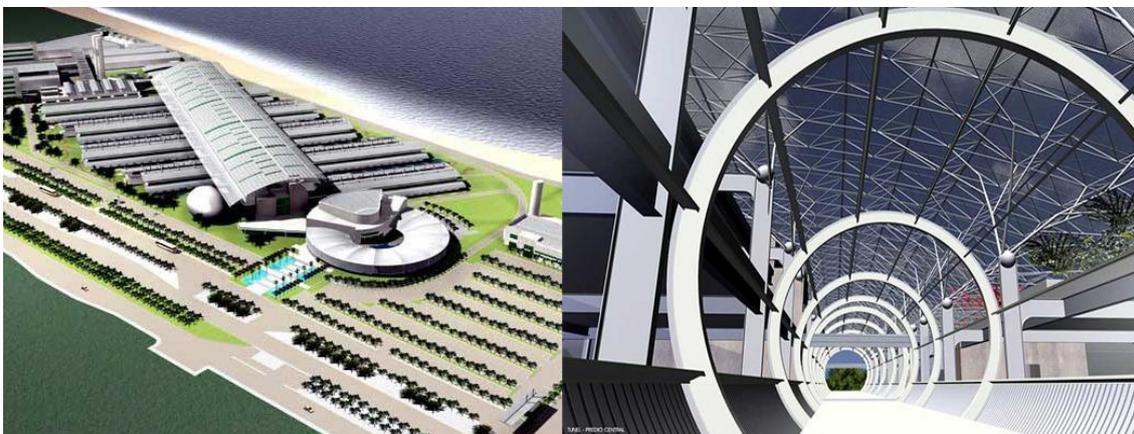


FIGURA 7 – Centro de Pesquisas da Petrobras no Rio de Janeiro, RJ.
Fonte: CASADO, Marcos. 2010, slide 67.

Outro gigante que pretende mudar o paradigma da sustentabilidade no país é a nova sede da Petrobrás em Vitória que será inaugurada em 2011. Esta é a segunda grande realização da empresa em busca de soluções de eficiência energética através da realização de concurso público nacional. Desta vez o vencedor foi o renomado arquiteto Sidônio Porto em 2005.

Da mesma forma que o Cenpes, a nova sede da empresa em solo capixaba, nasceu com premissas de alta performance ecológica desde o edital de lançamento. O resultado do projeto vencedor traduz esta linha projetiva nos 110 mil metros quadrados de área construída.

A implantação do complexo, localizado e um topo de morro com formações rochosas e vegetação arbustiva, buscou a melhor adequação topográfica a fim de amenizar impactos de movimentação de terra, haja vista sua localização central na ilha de Vitória. Brises, fachadas aeradas, ventilação natural, sistemas com eficiência luminotécnica entre outras soluções incorporam-se harmoniosamente à arquitetura do edifício. A estatal pleiteia a certificação LEED CS a partir de 2007.



FIGURA 8 – Nova Sede Administrativa da Petrobras em Vitória, ES.
Fonte: arquivo do autor, 07/04/11.

O primeiro edifício corporativo brasileiro a conquistar a classificação Gold, o Rochaverá Corporate Towers localiza-se na área empresarial mais pujante da capital paulista, a das Avenidas das Nações Unidas e Berrini. O complexo empresarial, projetado pelo escritório Aflalo& Gasperini, é composto por quatro edifícios, sendo que

os três primeiros, torres A e B e edifício D, encontra-se concluídos e operando enquanto o edifício C segue em ritmo acelerado de construção.

A categoria certificada base é a Core and Shell, onde apenas as áreas comuns e a fachada são avaliadas, não abrangendo os interiores dos escritórios tão pouco sua operação. É interessante notar que grande parte das empresas sediadas no complexo, por se tratarem de grandes multinacionais, também está em busca de certificação de seus próprios espaços. O edifício D, o menor de todos, abriga a empresa Dow Chemical que possui interesse em obter a certificação EB_OM, para a operação da torre.

Nota-se claramente que a iniciativa base de certificação das áreas comuns e envoltória gerou efeito cascata de aplicação de certificações complementares nos espaços corporativos interiores de grandes empresas nacionais e internacionais.



FIGURA 9 – Rochaverá Corporate Towers em São Paulo, SP.
Fonte: AEC web. Acesso em 12/04/11.

A Escola Estadual Erich Heine possui destaque nacional por ser a primeira instituição de ensino do país em fase de certificação LEED FOR SCHOOLS. O projeto de cerca de 2.500 m² de área construída é fruto da parceria entre Governo do Estado do Rio de Janeiro e a empresa Thyssenkrupp.



FIGURA 10 – Escola Estadual Erich Heine no Rio de Janeiro, RJ.
Fonte: CASADO, Marcos. 2010, slide 47.

O mais novo bairro de Brasília, o setor noroeste, desde 2008 busca e a certificação LEED ND (Neighborhood Development) na pretensão de ser o primeiro bairro brasileiro eco eficiente.



FIGURA 11 – Projeto Urbanístico do Setor Noroeste em Brasília, DF.
Fonte: CASADO, Marcos. 2010, slide 49.

4.7 Justificativa da Certificação

O fato de que os greens buildings são a tendência construtiva deste novo século é um entendimento líquido e certo, haja vista o impacto da construção civil na sustentabilidade do planeta, entretanto não há unanimidade a cerca da importância da certificação com fins de atestar a alta performance destes empreendimentos.

A validade da certificação está no fato destes processos ajudarem a promover e atestar a sustentabilidade como objetivo fim, de modo que o selo seja entendido como um meio promotor e não um objetivo que se esgota em si próprio.

Os benefícios provenientes da certificação se confundem as características dos green buildings, visto que são fruto de um mesmo processo fim: racionalização no uso de água e energia, benefícios para o meio ambiente, maior produtividade da população atendida, custos operacionais mais baixos, maior produtividade advinda de melhores condições de salubridade e marketing promocional.

O selo LEED pode ser entendido como:

... um sistema de classificação e certificação ambiental projetado para facilitar a transferência de conceitos de construção ambientalmente responsável para os profissionais e para a indústria de construção americana, e proporcionar reconhecimento junto ao mercado pelos esforços despendidos para essa finalidade. (SILVA,2003,p.53).

Esta definição refere-se aos trabalhos que foram iniciados na década de 90 para edifícios de uso comercial, e que, atualmente, se aplicam á várias outras tipologias construtivas.

O selo, de origem americana, ainda busca condições de maior adaptação ao contexto brasileiro, a despeito deste processo de tropicalização foi incluída nas 8 tabelas de check list um tópico específico voltado ao país que seriam os “créditos regionais para o Brasil”. Obviamente que um sistema originário de um país tão distinto do Brasil, seja em condições climáticas, cultura e métodos construtivos, situação econômica, entre outros quesitos sofreria adaptações para sua correta aplicação.

Vanderley Moacy John em entrevista à TAMAKI coloca:

...no Brasil, é possível que a principal fonte de emissão de gases de efeito estufa num edifício, climatizado ou não, seja a construção. A nossa energia é muito limpa, então teria que se dar bastante peso para o CO₂ embutido no edifício, nos materiais, na distância de transporte. Esse não é o caso dos Estados Unidos, onde o CO₂ está na eletricidade. (TAMAKI,2010,p23).

Mesmo em se tratando de um selo totalmente adaptado à realidade nacional não se pode perder de vista que o Brasil é um país continental e por esta característica física apresenta realidades bastante peculiares região a região; a demanda por água na cidade de São Paulo não é a mesma que em Manaus ao mesmo tempo em que o clima de ambas as cidades é absolutamente distinto, ou seja, proposições sustentáveis a serem avaliadas durante o processo de certificação deveriam contemplar tais particularidades.

O LEED, bem como os demais selos certificadores ao estudar o desempenho ambiental das construções, levantaram questões chaves na implementação da sustentabilidade na agenda da construção civil.

A partir de pesquisas, vários dados empíricos a cerca dos impactos das construções foram divulgados. Os números alarmantes não se restringiram à fase construtiva dos empreendimentos e sublinharam, também, o papel da operação nos impactos globais do processo construtivo. Deste momento em diante a cadeia produtiva completa, do projeto aos serviços de manutenção, desperta para a discussão da responsabilidade do setor nos rumos do planeta.

Os estudos realizados também permitiram o aprofundamento do conceito de ciclo de vida das edificações, iniciando-se na extração e beneficiamento da matéria prima até o prazo de vida útil estabelecido. As avaliações ambientais dos edifícios derivam dos processos de avaliação de impacto ambiental dos produtos ou processos neles inseridos, são entendidos como as partes de um todo. Internacionalmente a metodologia aceita para avaliar estes impactos é a Análise do Ciclo de Vida, ou LCA, sigla de Life Cycle Analysis.

Na construção civil o LCA evidencia-se em vários aspectos, dentre os quais podem ser destacados o campo de produtos onde a inserção de dados ambientais nos catálogos

de produtos assumiu destaque e tornou-se um diferencial no mercado bem como a rotulagem ambiental.

No que diz respeito ao campo econômico, a certificação tem-se revelado uma proposta no mínimo interessante, seja dos aspectos intrínsecos ao melhor desempenho do edifício, como custos operacionais mais baixos, redução do consumo de água e energia, seja por vantagens indiretas, como benefícios à saúde, maior produtividade e promoção de marketing.

É legítimo que a certificação seja o reconhecimento por um esforço investido no campo ambiental, desta forma um empreendimento que possua selo deve-se, naturalmente, se diferenciar de outro em que não houve tal preocupação.

Nos países desenvolvidos pioneiros na prática dos selos ambientais o Estado foi o indutor das novas direções sustentáveis a serem seguidas pela indústria da construção civil, portanto a certificação foi entendida como uma consolidação, uma vez que houve aparato legal institucionalizando estas iniciativas.

No caso brasileiro, como não houve fomento inicial por parte da Administração Pública, coube à iniciativa privada o papel de pioneiro na busca dos selos. A falta de incentivo oficial permitiu que a prática de certificação via selo assumisse um caráter econômico mais acentuado e vários agentes privados iniciaram a busca isoladamente por selos. Cumpre atentar para que estes movimentos isolados culminem em uma tendência comum do setor, e não apenas de agendas específicas, haja vista que o fundamental é a promoção de mudança de atitude global de toda a cadeia produtiva.

Um green building possui diferenciais de custos operacionais em relação aos demais edifícios que os tornam um ótimo investimento. Segundo Geraldo Bernardes, diretor de sustentabilidade da vice-presidência de Administração Imobiliária e Condomínios do Secovi-SP, os prédios certificados americanos, entre o período de 2005 e 2008, reduziram em 13,6% o valor de seu condomínio, ao passo que o valor destes mesmos imóveis subiu 10,9%. O valor de locação assume destaque nesta equação ao se elevar em 25,7% frente aos demais prédios. Bernardes ilustra o mesmo comportamento de mercado no Brasil, onde o Eldorado Business Tower, em São Paulo, possui valor de locação 20% maior que vizinhos sem certificação, sendo que o condomínio é cerca de 50% inferior em relação a um Triple A. Marcelo Takaoka, presidente do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, o CBCS, alerta: “Sei do caso de um prédio novo que teve de passar por uma reabilitação porque não

conseguia ser alugado. Aos poucos, os projetos ineficientes estão sendo rejeitados pelo mercado”. (CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2001, P.39)

TABELA 15

Comparativo entre certificações segundo abrangência de critérios

	Sub-tipos	BREEAM	LEED	AQUA
Gestão e Qualidade dos serviços	Comissionamento	X		
	Gestão ambiental do canteiro	X		X
	Manual do Usuário	X		X
	Segurança	X		X
	Funcionalidade, eficiência e competência serviços			X
	Flexibilidade e adaptabilidade			X
	Manutenção e operação			X
	Durabilidade e confiabilidade			X
	Profissional creditado		X	
	Calibração do edifício			
	Agente de comissionamento			
	Gestão de resíduos			
Qualidade do Ambiente Interno (saúde e conforto)	Iluminação natural	X	X	X
	Iluminação artificial			X
	Ventilação Natural	X	X	X
	Vistas	X	X	X
	Conforto térmico	X	X	X
	Conforto acústico e sonoro	X	X	X
	Qualidade do ar	X	X	X
	Prevenção de contaminação por legionella*	X		X
	Materiais de baixa emissão de gases		X	X
Energia	Redução de emissão de CO ₂ , gestão de gases	X	X	X
	Controle do uso de energia	X		X
	Ciclo de vida de energias não-renováveis			X
	Eficiência do sistema de iluminação	X	X	X
	Eficiência do sistema de condicionamento de ar	X	X	X
	Eficiência da envoltória			X
	Otimização da performance da operação		X	X
	Ciclo de vida de energia			X
	Pico de demanda elétrica			X
	Energias renováveis, energia natural		X	X
	Carga térmica		X	X
	Inovação tecnológica			X
Materiais	Seleção de materiais de baixo impacto ambiental	X	X	X
	Considerar o ciclo de vida dos materiais	X		X
	Reuso	X	X	X
	Reciclagem	X	X	X
	Compra responsável	X		X
	Durabilidade	X		X
	Características térmicas	X		X
	Gestão de resíduos	X	X	X
	Materiais regionais	X	X	X
	Madeira certificada		X	

Continua

Continua				
Água	Redução de consumo de água	X	X	X
	Controle do uso da água	X	X	X
	Sistemas de detecção de vazamentos	X		X
	Paisagismo eficiente		X	
	Redução do esgoto		X	X
	Reuso			X
	Captação de águas pluviais		X	X
Poluição ou cargas ambientais	Redução de poluição do ar (emissão de gases)	X	X	X
	Resíduos sólidos		X	X
	Prevenção de vazamentos	X		X
	Inundações	X		X
	Proteção de cursos de água	X		X
	Redução de poluição sonora	X	X	X
	Redução de poluição luminosa	X	X	X
	Escoamento de águas pluviais		X	X
	Escoamento de esgoto			X
Impactos locais e regionais		X	X	
Uso do solo e ecologia	Reuso de terrenos	X		
	Recuperação de águas degradadas e contaminadas	X	X	X
	Mitigar impacto ecológico	X		X
	Melhorar aspecto ambiental local	X		X
Relação com o entorno	Incentivo ao transporte público	X	X	X
	Localização do edifício	X		X
	Facilidade e segurança aos ciclistas e pedestres	X	X	X
	Estacionamento	X	X	X
	Implantação para um desenvolvimento sustentável (conectividade urbana: energias renováveis, saneamento, resíduos, água, serviços, etc)			X
	Qualidade dos espaços exteriores			X
	Impacto sobre vizinhança (direito ao sol, luminosidade, vistas, saúde, tranquilidade)		X	X
Somatória pontos	41	36	63	

* legionella – bactéria associada à contaminação do ar interior nas edificações.

Fonte: CAPANEMA, Bruno. 2011. Sustentabilidade dos materiais de construção.

5 CONCLUSÃO

O Brasil se encontra atualmente em um momento histórico no que diz respeito à construção civil e as oportunidades proporcionadas pela mesma. O setor construtivo alavancado pela grande oferta de crédito e a melhora considerável de renda da população, em particular da nova classe média, é a atual locomotiva da economia nacional, haja vista toda a cadeia produtiva que movimenta.

Se por um lado observamos este cenário favorável, por outro olhar mais técnico deve-se observar com cautela este momento, uma vez que não basta apenas construir quantitativamente, qualidade é fundamental; e dentro deste enfoque observa-se que o número, embora crescente de edifícios certificados, não cresce de modo a acompanhar o setor, ou seja, há uma lacuna em aberto nesta equação sustentável.

No processo de busca pela sustentabilidade construtiva a certificação através dos selos de desempenho representa apenas uma parte de todo este novo movimento, que embora ainda seja relativamente lento, é contínuo e felizmente inevitável.

A validade técnica das certificações está no fato da mesma não ser um objetivo fim, de modo a esgotar esforços na sua própria busca. Deve-se atentar para o fato dos selos serem apenas uma metodologia verificativa e simultaneamente indutiva dos bons procedimentos adotados nos green buildings.

A etiquetagem, como parâmetro comparativo, é uma ferramenta poderosa em um mercado de construção cheio de oportunidades, boas ou más. Através dela o espaço construído que primar por alto desempenho ambiental será valorizado e ganhará destaque frente aos demais edifícios padrões, onde não houve prerrogativas ecológicas.

O selo LEED, objeto de estudo deste trabalho, encontra-se disponível para aplicação no Brasil há menos de uma década, mais precisamente a partir de 2006. Embora seja recente em nosso território nota-se preocupação por parte do GBCB na adaptação da etiqueta de origem americana à condicionantes locais, com vistas à alcançar consistência técnica.

No que diz respeito à aplicabilidade do LEED considerou-se de fácil emprego, embora haja evoluções a serem alcançadas, como é o fato do tratamento das questões trabalhistas e à gestão de resíduos.

Fato é que o LEED, e todos os demais selos de certificação de desempenho ambiental de edificações disponíveis em nosso território, a citar BREEAM, Casa Azul CAIXA, AQUA, Procel Edifica, embora sejam passíveis de evolução técnica são instrumentos muito oportunos e determinantes para a melhoria da construção civil no Brasil.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AECWEB – PORTAL DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. *Rochaverá Corporate Towers recebe LEED Gold*. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/aec-news/materia/2018/rochavera-corporate-towers-recebe-leed-gold.html>> Acesso em: 15 mar.2011.

ALVES, Thiago Rodrigues. *Construção Sustentável – Estudo de caso*. 2010. 71f. Monografia (graduação) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

BARACUHY, Joana Lehmann (Editora). *Construção Sustentável: Especial Arquitetura & Construção*. São Paulo: Editora Abril, ed. 01, 2011. 130p.

BRITO, Adriana Camargo de; AKUTSU, Maria; VITTORINO, Fulvio; AQUILINO, Marcelo de Mello. *Sustentabilidade e conforto ambiental em edificações*. *Téchne*, São Paulo, n. 162, p.62-65, set.2010.

BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT (BRE); CAMBRIDGE ARCHITECTURAL RESEARCH (CAR), ECLIPSE RESEARCH CONSULTANTS. *Managing Sustainable Construction – MaSC. Profiting from Sustainability*. CRC Ltd., London: 2002. 16pp. **Apud** SILVA, Vanessa Gomes da. *Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica*. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CAPANEMA, Bruno. *Inserção de critérios de sustentabilidade à fase de concepção de projetos arquitetônico: subsídios para uma ferramenta*. Dissertação. Faculdade de arquitetura e Urbanismo – FAU. Universidade de Brasília – Unb. 2010.

CAPANEMA, Bruno. *Sustentabilidade dos materiais de construção*. Curso de capacitação em arquitetura e engenharia, aplicado á área de saúde. 2011. 54p.

CAPELLO, Juliana. *Prédio Sustentável*. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=pxupE8WvROE&feature=related>> Acesso em: 04 mai.2011.

CASADO, Marcos. In: CURSO INTRODUÇÃO À CERTIFICAÇÃO LEED, 2010, Vila Velha: Instituto de Obras Públicas do Espírito Santo. 176p.

COELHO, Laurimar. Carimbo Verde. Técnica, São Paulo, n. 155, p.32-29, fev.2010.

CORRÊA, Lásaro Roberto. Sustentabilidade na construção civil. 2009. 70f. Monografia (Especialização) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FORESTI, Loreni Fracasso; NETO, Ana Maria Vieira; SANTOS, Rogério Santanna. Guia de Compras Públicas Sustentáveis para Administração Federal. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/wp-content/uploads/2010/06/Cartilha.pdf>>

Acesso em 10 mai. 11.

GREEN BUILDING CONCEIL BRASIL. *Certificação*. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/pt/index.php?pag=certificacao.php>>. Acesso em: 04 abr. 2011.

INOVATECH ENGENHARIA LTDA. Disponível em: <<http://www.inovatech.eng.br/>>
Acesso em: 04 mai.2011.

JOHN, Vanderley Moacyr; PRADO, Racine Tadeu Araújo (Org.). Boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas e Letras, 2010. 203p.

LEAL, Ledy Valporto. Inclinação para o verde. Revista AU. São Paulo. N.173, p.36 – 45, jul. 2008.

LIMA, Maurício. Empreendimento em Joinville recebe o primeiro selo Casa Azul Caixa. Disponível em <<http://www.piniweb.com.br/construcao/sustentabilidade/empreendimento-em-joinville-recebe-o-primeiro-selo-casa-azul-caixa-213495-1.asp>> Acesso em: 09 mai. 2011.

MAGALHÃES, Antonino Rodrigues. Diretrizes para desenvolvimento de um programa de manutenção sustentável com gestão de resíduos sólidos no campus da

Universidade Federal de Minas Gerais. 2010. 69f. Monografia (Especialização) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Eletrobras. Etiqueta em edificações. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/pci/main.asp?View={F48ABFE1-2335-4951-9FF9-C5E9B27815AC}>>

MOVIMENTO TERRAS. Disponível em: <<http://www.movimentoterras.com.br/>>
Acesso em: 04 mai.2011.

PARDINI, Andrea Fonseca. Contribuição ao entendimento da aplicação da certificação LEED e do conceito de custos no ciclo de vida em empreendimentos mais sustentáveis no Brasil. 2009. 209f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

PLANETA SUSTENTÁVEL. *Green Building*. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cidade/conteudo_241689.shtml>.
Acesso em: 11 abr. 2011.

REVISTA INFRA. *Primeiro LEED do Brasil*. Disponível em: <<http://www.revistainfra.com.br/textos.asp?codigo=10274>> Acesso em: 11 abr. 2011.

ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável. Porto Alegre: Bookman Companhia Ed., 2009. 488p.

SILVA, Vanessa Gomes da. Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

TAMAKI, Luciana. Ganho Sustentável. *Téchne*, São Paulo, n. 155, p.18-22, fev.2010.

TAMAKI, Luciana. Quase Insustentável. *Téchne*, São Paulo, n. 162, p.22-26, set.2010.

7 ANEXOS

INSTRUÇÃO NORMATIVA NO 01, DE 19 DE JANEIRO DE 2010.

Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências.

O SECRETÁRIO DE LOGÍSTICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 28 do Anexo I ao Decreto nº 7.063, de 13 de janeiro de 2010, e tendo em vista o disposto na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, no art. 2º, incisos I e V, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nos arts. 170, inciso VI, e 225 da Constituição, resolve:

Capítulo I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Nos termos do art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, as especificações para a aquisição de bens, contratação de serviços e obras por parte dos órgãos e entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverão conter critérios de sustentabilidade ambiental, considerando os processos de extração ou fabricação, utilização e descarte dos produtos e matérias-primas.

Art. 2º Para o cumprimento do disposto nesta Instrução Normativa, o instrumento convocatório deverá formular as exigências de natureza ambiental de forma a não frustrar a competitividade.

Art. 3º Nas licitações que utilizem como critério de julgamento o tipo melhor técnica ou técnica e preço, deverão ser estabelecidos no edital critérios objetivos de sustentabilidade ambiental para a avaliação e classificação das propostas.

Capítulo II DAS OBRAS PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS

Art. 4º Nos termos do art. 12 da Lei nº 8.666, de 1993, as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, tais como:

- I – uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;
- II – automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;
- III – uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;
- IV – energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;
- V – sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;
- VI – sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;
- VII – aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;
- VIII – utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e
- IX – comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

§ 1º Deve ser priorizado o emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local para execução, conservação e operação das obras públicas.

§ 2º O Projeto de Gerenciamento de Resíduo de Construção Civil - PGRCC, nas condições determinadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, deverá ser estruturado em conformidade com o modelo especificado pelos órgãos competentes.

§ 3º Os instrumentos convocatórios e contratos de obras e serviços de engenharia deverão exigir o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, bem como o fiel cumprimento do PGRCC, sob pena de multa, estabelecendo, para efeitos de fiscalização, que todos os resíduos removidos deverão estar acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR nºs 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004, disponibilizando campo específico na planilha de composição dos custos.

§ 4º No projeto básico ou executivo para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser observadas as normas do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO e as normas ISO nº 14.000 da Organização Internacional para a Padronização (**International Organization for Standardization**).

§ 5º Quando a contratação envolver a utilização de bens e a empresa for detentora da norma ISO 14000, o instrumento convocatório, além de estabelecer diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas de bens, deverá exigir a comprovação de que o licitante adota práticas de desfazimento sustentável ou reciclagem dos bens que forem inservíveis para o processo de reutilização.

Capítulo III **DOS BENS E SERVIÇOS**

Art. 5º Os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, quando da aquisição de bens, poderão exigir os seguintes critérios de sustentabilidade ambiental:

- I – que os bens sejam constituídos, no todo ou em parte, por material reciclado, atóxico, biodegradável, conforme ABNT NBR – 15448-1 e 15448-2;
- II – que sejam observados os requisitos ambientais para a obtenção de certificação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO como produtos sustentáveis ou de menor impacto ambiental em relação aos seus similares;
- III – que os bens devam ser, preferencialmente, acondicionados em embalagem individual adequada, com o menor volume possível, que utilize materiais recicláveis, de forma a garantir a máxima proteção durante o transporte e o armazenamento; e
- IV – que os bens não contenham substâncias perigosas em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (**Restriction of Certain Hazardous Substances**), tais como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenil-polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs).

§ 1º A comprovação do disposto neste artigo poderá ser feita mediante apresentação de certificação emitida por instituição pública oficial ou instituição credenciada, ou por qualquer outro meio de prova que ateste que o bem fornecido cumpre com as exigências do edital.

§ 2º O edital poderá estabelecer que, selecionada a proposta, antes da assinatura do contrato, em caso de inexistência de certificação que ateste a adequação, o órgão ou entidade contratante poderá realizar diligências para verificar a adequação do produto às exigências do

ato convocatório, correndo as despesas por conta da licitante selecionada. O edital ainda deve prever que, caso não se confirme a adequação do produto, a proposta selecionada será desclassificada.

Art. 6º Os editais para a contratação de serviços deverão prever que as empresas contratadas adotarão as seguintes práticas de sustentabilidade na execução dos serviços, quando couber:

I – use produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA;

II – adote medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003;

III – Observe a Resolução CONAMA nº 20, de 7 de dezembro de 1994, quanto aos equipamentos de limpeza que gerem ruído no seu funcionamento;

IV – forneça aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços;

V - realize um programa interno de treinamento de seus empregados, nos três primeiros meses de execução contratual, para redução de consumo de energia elétrica, de consumo de água e redução de produção de resíduos sólidos, observadas as normas ambientais vigentes;

VI - realize a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, que será procedida pela coleta seletiva do papel para reciclagem, quando couber, nos termos da IN/MARE nº 6, de 3 de novembro de 1995 e do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006;

VII – respeite as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos; e VIII – preveja a destinação ambiental adequada das pilhas e baterias usadas ou inservíveis, segundo disposto na Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não impede que os órgãos ou entidades contratantes estabeleçam, nos editais e contratos, a exigência de observância de outras práticas de sustentabilidade ambiental, desde que justificadamente.

Art. 7º Os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional deverão disponibilizar os bens considerados ociosos, e que não tenham previsão de utilização ou alienação, para doação a outros órgãos e entidades públicas de qualquer esfera da federação, respeitado o disposto no Decreto nº 99.658, de 30 de outubro de 1990, e suas alterações, fazendo publicar a relação dos bens no fórum de que trata o art. 9º.

§ 1º Antes de iniciar um processo de aquisição, os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional deverão verificar a disponibilidade e a vantagem de reutilização de bens, por meio de consulta ao fórum eletrônico de materiais ociosos.

§ 2º Os bens de informática e automação considerados ociosos deverão obedecer à política de inclusão digital do Governo Federal, conforme estabelecido em regulamentação específica

Capítulo IV DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 8º A Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação – SLTI, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, disponibilizará um espaço específico no Comprasnet para realizar divulgação de:

- I - listas dos bens, serviços e obras contratados com base em requisitos de sustentabilidade ambiental pelos órgãos e entidades da administração pública federal;
- II – bolsa de produtos inservíveis;
- III - banco de editais sustentáveis;
- IV – boas práticas de sustentabilidade ambiental;
- V – ações de capacitação conscientização ambiental;
- VI - divulgação de programas e eventos nacionais e internacionais; e
- VII – divulgação de planos de sustentabilidade ambiental das contratações dos órgãos e entidades da administração pública federal.

Art. 9º O portal eletrônico de contratações públicas do Governo Federal - Comprasnet passará a divulgar dados sobre planos e práticas de sustentabilidade ambiental na Administração Pública Federal, contendo ainda um fórum eletrônico de divulgação materiais ociosos para doação a outros órgãos e entidades da Administração Pública.

Art. 10. Os órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, quando da formalização, renovação ou aditamento de convênios ou instrumentos congêneres, ou ainda de contratos de financiamento com recursos da União, ou com recursos de terceiros tomados com o aval da União, deverão inserir cláusula que determine à parte ou participe a observância do disposto nos arts. 2º a 6º desta Instrução Normativa, no que couber.

Art. 11. Esta Instrução Normativa entra em vigor trinta dias após a data da sua publicação.

ROGÉRIO SANTANNA DOS SANTOS
Secretário