

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Engenharia**  
**Departamento de Engenharia de Materiais e Construção**

Anderson Alves Figueiredo

**CERTIFICAÇÃO LEED: construções verdes**

Belo Horizonte  
2011

Anderson Alves Figueiredo

**CERTIFICAÇÃO LEED: construções verdes**

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil

Área: Gestão e Tecnologia na Construção Civil

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Paula Bamberg

F475c	<p>Figueiredo, Anderson Alves.  Certificação LEED [recurso eletrônico] : construções verdes /  Anderson Alves Figueiredo. – 2011.  1 recurso online (68 f. : il., color.) : pdf.</p> <p>Orientadora: Paula Bamberg.</p> <p>Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.</p> <p>Anexos: f. 60-68.</p> <p>Bibliografia: f. 59.</p> <p>1. Construção civil. 2. Certificação LEED. 3. Desenvolvimento urbano sustentável. I. Bamberg, Paula. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 69</p>
-------	---



## ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: ANDERSON ALVES FIGUEIREDO

MATRÍCULA: 2010710236

### RESULTADO

Aos 28 dias do mês de outubro de 2011 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“CERTIFICAÇÃO LEED – CONSTRUÇÕES VERDES”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

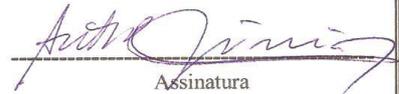
NOTA: 90

CONCEITO: A

### BANCA EXAMINADORA:

Profª. Drª. Paula Bamberg

Nome

  
Assinatura

Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior

Nome

  
Assinatura

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL"

Belo Horizonte, 28 de outubro de 2011

  
Coordenador do Curso  
Prof. Dalmo Lúcio M. Figueiredo  
Coordenador do Curso de Especialização  
Em Construção Civil

Este trabalho é dedicado às minhas  
amadas filhas, Karen, Alicia e Valentina.  
Meu coração batendo em três corpos.

“O futuro será verde ou não será.” (Al Gore)

## RESUMO

A Certificação LEED é uma das ferramentas utilizadas nas construções de edifícios verdes ou sustentáveis, através de um sistema de pontuação. Os níveis de certificação expressam em que grau uma determinada construção atendeu aos critérios de eficiência energética, eficiência hídrica e questões ambientais. Uma construção certificada tem características exclusivas, como economia nas faturas de energia elétrica e de fornecimento de água, sem contar com a satisfação dos ocupantes que são favorecidos com a qualidade ambiental, podendo viver e/ou trabalhar num ambiente saudável. Este trabalho teve como objetivo estudar a viabilidade de adoção da Certificação LEED no Brasil, com ênfase na cadeia de suprimentos. Para tal, foram analisadas as características desta certificação, pesquisadas construções certificadas, bem como materiais sustentáveis e ambientalmente corretos existentes no Brasil, durante essa análise foram encontradas diversas construções que já utilizavam materiais que resultavam em economia de energia elétrica e de recursos hídricos, medidas adotadas sem o interesse de obtenção de selos de certificação. Concluiu-se que o país está preparado em termos de materiais e suprimentos para a adoção da Certificação LEED.

Palavras-chave: LEED; certificação; eficiência; energia; suprimentos.

## **ABSTRACT**

LEED Certification is one of the tools used in the construction of green or sustainable buildings, through a scoring system. The certification levels express in what degree a certain construction has met the criteria of energy efficiency, water efficiency and environmental issues. A certified construction has exclusive characteristics, such as savings in electricity and water supply bills, not to mention the satisfaction of the occupants who are favored with environmental quality, being able to live and/or work in a healthy environment. This work aimed to study the feasibility of adopting LEED Certification in Brazil, with emphasis on the supply chain. To this end, the characteristics of this certification were analyzed, certified constructions were researched, as well as sustainable and environmentally correct materials existing in Brazil, during this analysis several constructions were found that already used materials that resulted in savings in electricity and water resources, measures adopted without the interest of obtaining certification seals. It was concluded that the country is prepared in terms of materials and supplies for the adoption of LEED Certification.

Keywords: LEED; certification; efficiency; energy; supplies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Registros por categoria LEED.....	18
Figura 2 - Registros e Certificações LEED no Brasil .....	32
Figura 3 - Registros por estados .....	32
Figura 4 - Agência Banco Real - Granja Viana SP.....	33
Figura 5 - Rochaverá Corporate Towers, SP .....	33
Figura 6 - Museu do Amanhã, Zona Portuária - RJ.....	34
Figura 7 - Parque Olímpico, Barra da Tijuca - RJ.....	34
Figura 8 - Maracanã - RJ.....	35
Figura 9 - Mineirão - MG .....	35
Figura 10 - Arena Pantanal, Cuiabá - MT.....	36
Figura 11 - Arena do Grêmio, Porto Alegre - RS.....	36
Figura 12 - Arena Amazônia, Manaus - AM .....	36
Figura 13 - Estádio Mané Garrincha, Brasília - DF.....	37
Figura 14 - Estádio do Castelão, Fortaleza - CE .....	37
Figura 15 - Estádio das Dunas, Natal - RN .....	37
Figura 16 - Inventário de Ciclo de Vida .....	43
Figura 17 - Selo ecológico Falcão Bauer .....	45
Figura 18 - Selo SUSTENTAX de Sustentabilidade .....	46
Figura 19 - Selo Procel Edifica .....	47
Figura 20 - Tecnologias de energia renovável .....	48
Figura 21 - Tecnologia de tratamento de esgoto e reuso.....	48
Figura 22 - Tecnologia de redução de consumo de água .....	48
Figura 23 - Materiais de origem reciclada .....	49
Figura 24 - Tecnologias de redução de Consumo.....	49
Figura 25 - Selos de órgãos certificadores .....	50
Figura 26 - Madeira para construção pesada interna.....	50
Figura 27 - Madeira para construção leve externa .....	51
Figura 28 - Madeira para construção decorativa .....	51
Figura 29 - Madeira de construção interna utilidade geral .....	52
Figura 30 - Madeira de construção em esquadrias .....	52
Figura 31 - Madeira de construção de assoalhos.....	52

Figura 32 - Material com baixa emissão de COV .....	53
Figura 33 - Equipamento sem uso de CFC .....	53
Figura 34 - Materiais com baixa emissão de COV .....	53
Figura 35 - Serviços ambientalmente corretos .....	54
Figura 36 - Utilização de RCD em pavimentação.....	54
Figura 37 - Serviços sustentáveis .....	54
Figura 38 – Alvenaria com materiais ecológicos ou reciclados .....	55
Figura 39 – Revestimentos com materiais ecológicos ou reciclados .....	55
Figura 40 - Telhado ecológico .....	56
Figura 41 - Coberturas com materiais ecológicos ou reciclados .....	56
Figura 42 - Produtos de limpeza biodegradáveis .....	57

## LISTA DE ABREVIACOES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CFC	Cloro Flúor Carbono
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
GBC BRASIL	Green Building Council Brasil
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MVA	Mega Volt Ampere
OMS	Organização Mundial da Saúde
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PET	Politereftalato de Etila
PSQ	Programa Setorial de Qualidade
ROI.	Retorno Sobre Investimento
USGBC	United States Green Building Council

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1	Objetivo Geral .....	13
2.2	Objetivos Específicos .....	13
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....</b>	<b>14</b>
3.1	Origem da Certificação LEED .....	14
3.2	Categorias do LEED.....	16
3.3	Cronologia do Processo de Certificação .....	18
3.4	Pré-Requisitos e Pontuações.....	19
3.5	Créditos (Recomendações).....	19
3.6	Forma de Apresentação dos Pré-Requisitos e Créditos .....	19
3.7	Itens exigidos como Pré-Requisitos, Créditos e suas Pontuações, no processo de certificação.....	19
3.8	Quais os Passos Iniciais Para Conseguir a Certificação.....	23
3.9	Custo da Certificação .....	24
3.10	Design Integrador Para Construção “Verde” .....	27
3.11	Vantagens da Certificação .....	29
3.12	Estatísticas e Casos de Sucesso .....	31
3.13	Iniciativas Públicas.....	38
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E RECURSOS APROPRIADOS PARA CERTIFICAÇÃO LEED</b> <b>39</b>	
4.1	Conceito de Sustentabilidade dos Materiais .....	39
4.2	Análise do ciclo de vida dos materiais.....	43
4.3	Materiais Sustentáveis ou Eco produtos .....	44
4.4	Tecnologias e materiais com pegada ambiental .....	47
4.5	Recursos ambientalmente corretos.....	54
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>58</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>59</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A certificação da sustentabilidade de edificações está em crescimento no Brasil. Fala-se sobre sua conveniência, suas vantagens, seus conceitos e diferentes tipos de metodologia. Afinal qual é o sistema mais adequado para o país? As edificações que buscam um selo enxergam isso como uma necessidade, ou apenas como ferramenta de marketing? A certificação deve ser encarada como objetivo principal ou simplesmente como consequência de ações responsáveis? No final das contas, mais produtivo não é limitar-se a falar e apontar falhas nos sistemas de certificação, sejam eles de pontuação ou não, a enxergar a necessidade de adaptação dos selos à realidade brasileira, a achar que o poder público deve ser mais ativo. O mais importante é a percepção de que caminhos devemos adotar para garantia de qualidade nas etapas da construção, pois as grandes cidades no Brasil e no mundo utilizam em torno de 50% das fontes de energia e 40% das matérias-primas existentes no planeta na construção de seus edifícios e desenvolvimento de atividades, serviços e transportes. Atualmente no Brasil contamos com duas ferramentas de certificações para os chamados edifícios verdes que entram no mérito do projeto e da obra, o selo LEED desenvolvido pelo United States Green Building Council - USGBC traduzido para nossas realidades pelo Green Building Council Brasil - GBC Brasil, o selo AQUA baseada na Démarche HQE e desenvolvido pela Fundação Vanzolini.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é estudar a viabilidade de adoção da Certificação LEED no Brasil, com ênfase na cadeia de suprimentos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Estudo e coleta de dados sobre a Certificação LEED;

Pesquisa sobre construções certificadas;

Estudo sobre a cadeia de suprimentos para atender à certificação LEED;

Pesquisa sobre materiais sustentáveis e ambientalmente corretos existentes no Brasil;

Análise sobre o significado das informações obtidas para a conclusão sobre a viabilidade da adoção da Certificação LEED no Brasil.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

#### 3.1 Origem da Certificação LEED

Trata-se de uma certificação elaborada nos Estados Unidos pelo U.S.GBC, uma organização sem fins lucrativos sediada em Washington e trazida para o Brasil com a criação do GBC Brasil, que possui como <sup>1</sup>missão desenvolver a indústria da construção sustentável no País, utilizando as forças de mercado para conduzir a adoção de práticas ambientalmente corretas em um processo integrado de concepção, implantação, construção e operação de edificações e espaços construídos.

A certificação LEED - Liderança em Energia e Design Ambiental, é concedida através do sistema de pontuação aplicada a <sup>2</sup>sete grandes critérios:

Implantação Sustentável (Sustainable Sites): Desenvolvimento adequado do local de implementação do edifício e sua proteção dos efeitos negativos da construção, reutilização sempre que possível de locais e edifícios existentes.

Eficiência Hídrica (Water Efficiency): Redução da quantidade de água necessária para o consumo do edifício através da instalação de sistemas e equipamentos eficientes, para também se conseguir a redução de taxas municipais associadas a esse consumo e conseqüentemente descarga e tratamento de águas residuais.

Energia e Atmosfera (Energy and Athmosphere): Estabelecimento a priori do nível de desempenho e eficiência energética que se pretende para o edifício e para os seus sistemas e equipamentos, otimização da eficiência energética e utilização de energias alternativas e ou renováveis.

Materiais e Recursos (Materials and Resources): Redução da quantidade de materiais necessários durante a construção do edifício. Utilização de materiais com menores impactos ambientais e redução/gestão dos resíduos produzidos durante o processo de construção e operação do edifício.

Conforto Ambiental (Environmental Quality): Desenvolver o edifício de forma a promover uma boa qualidade do ambiente interior, eliminar, reduzir e gerir de forma

---

<sup>1</sup> <http://www.gbcbrasil.org.br/?=world&M=3&O=1>

<sup>2</sup> <http://www.sustentare.pt/PDF/Research2%20-%20LEED-sistema-de-avaliacao.pdf>

adequada as fontes de poluentes dentro do edifício e fornecer ligações ao ambiente exterior a todos os ocupantes do edifício.

**Inovação e Projeto (Inovation and Design):** Uso de estratégias que vão além dos critérios pontuáveis. Por exemplo: questões de sustentabilidade regional/local a que o projeto obedeça; abordagens de *design* sustentável inovadoras ou a contratação de um LEED AP (Profissional Acreditado pelo Green Building Council).

**Créditos Regionais (Regional Credits):** Ideias adotadas que permitem a tropicalização, ou a adequação do sistema, para o lugar ou clima onde será construída a edificação.

O LEED Brasil está sendo <sup>3</sup>formulado pelo comitê de adaptação do GBC Brasil, incluindo questões referentes ao sistema métrico, medidas de desempenho, como as do sistema ASHRAE, e da regulamentação brasileira. Também deverá ser levado em consideração as peculiaridades do nosso setor de construção. Havendo uma reavaliação de seus temas centrais e possível redimensionamento dos sistemas de pontos com objetivo de estimular a adoção de práticas sustentáveis inovadoras no país. Como exemplo o aumento do número de pontos pela escolha e recuperação de locais degradados pelo fato desta prática ser incomum em nosso país. Em contrapartida percebem-se que o número de pontos por redução de consumo de energia pode ser minimizado no caso brasileiro já que utilizamos amplamente a energia hidroelétrica que não é poluente, outro caso a ser avaliado é a pontuação pela utilização do conceito de reciclagem, amplamente adotado pelo setor de construção. Na perspectiva brasileira, o tema da sustentabilidade está intrinsecamente relacionado às questões socioambientais, duas novas categorias poderão ser criadas, referente à biodiversidade e o impacto social positivo de uma construção.

Segundo Barros, Boreli & Gerdra (2011) os critérios adotados na certificação LEED são padrões não somente para edifícios novos, como também para edifícios existentes, requerendo um acompanhamento constante para manter a certificação, da mesma forma como ocorre com certificações ISO-9000. Existem também certificações para aplicações específicas, como exemplo, escolas, unidades de saúde e bairros.

De acordo com Thassanee Wanick (2008), fundadora e presidente do Green Building Council Brasil, os prédios com sistemas ambientalmente corretos vão ampliar seu valor, enquanto os edifícios convencionais vão se desvalorizar, as pessoas vão

---

<sup>3</sup> <http://www.gbcbrazil.org.br/?=world&M=3&O=1>

preferir construções que tenham, pelo menos, sistema de ar-condicionado correto e captação de água de chuva para lavar áreas comuns. Esta afirmação retrata uma realidade demonstrada pelos levantamentos efetuados nos edifícios ambientalmente corretos, a economia no custo operacional é expressiva, os edifícios sustentáveis consomem menos energia elétrica e água. Em diversos casos, a economia na conta de energia passa de 30% e a de água 50%. A melhoria na produtividade e saúde dos usuários também é o destaque. O uso intensivo de iluminação natural e aumento de trocas do ar nos ambientes são características imperativas dos edifícios sustentáveis. Esta qualidade ambiental gera um aumento de produtividade dos usuários em edifícios comerciais e industriais: nos escritórios o aumento da produtividade fica em torno de 2% a 16%, nas escolas a melhoria do desempenho dos alunos nas provas ultrapassa a 20% e menor tempo de internação em edifícios hospitalares.

### **3.2 <sup>4</sup>Categorias do LEED**

LEED NC (New Constructions): Para novas construções ou grandes reformas. Elaborado para guiar projetos que se distinguem por sua alta performance (energia, água, qualidade ambiental interna, produtividade, etc.). Podem ser usados para prédios comerciais, residenciais, governamentais, instalações recreativas, laboratórios e plantas industriais.

LEED CS (Core & Shell): Nesta modalidade, certifica-se toda a envoltória do empreendimento, suas áreas comuns e internamente, o sistema de ar-condicionado e elevadores. É utilizado por construtores e incorporadores que estão desenvolvendo o projeto para posterior comercialização de suas salas, garantindo ao futuro usuário que suas instalações ofereçam todas as condições para alta performance do empreendimento. Foi desenvolvido para ser complementado pelo LEED CI (Comercial Interior). Ocorre que o construtor e incorporador destes empreendimentos que serão futuramente comercializados não podem se comprometer em relação ao modo que o futuro usuário ocupará as salas comercializadas. Pré-certificados: a pré-certificação se faz presente apenas nos projetos registrados na modalidade LEED CS. Trata-se de um reconhecimento formal de que o empreendedor estabeleceu metas para o desenvolvimento de um empreendimento certificado LEED CS.

---

<sup>4</sup> <http://www.gbcbrazil.org.br/?p=faq>

Tendo em vista o caráter comercial destes empreendimentos, depois de pré-certificado, o empreendedor poderá fazer a divulgação visando a pré-venda do empreendimento ou facilidades de financiamentos. Concluído o processo de auditoria do empreendimento, tendo o empreendedor cumprido todas as metas por ele apresentadas, o empreendimento receberá a certificação LEED CS.

LEED CI (Comercial Interiors): Para interiores comerciais. Foi desenvolvido para garantir a alta performance dos interiores em termos de ambiente saudável, locais de trabalho produtivos, baixo custo de manutenção e operação e redução do impacto ambiental. Oferece aos usuários, arquitetos de interiores e *designers*, a possibilidade de criar ambientes sustentáveis, independentes de não poderem atuar na operação de todo prédio.

LEED ND (Neighbourhood Developments): O sistema de certificação LEED ND, para bairros e desenvolvimento de comunidades, integra os princípios do crescimento inteligente, urbanismo e construção sustentável para a concepção de bairros. A certificação LEED ND requisita que o desenvolvimento da localização e concepção do empreendimento cumpra elevados níveis de responsabilidade ambiental e social.

LEED Schools: Este sistema reconhece o caráter único da concepção e construção de escolas. Baseado no sistema de certificação NC (New Constructions), aborda questões como a sala de aula, acústica, planejamento central, prevenção contra mofo e avaliação ambiental do local. Ao abordar a singularidade dos espaços escolares e as questões de saúde infantil, ele oferece uma única e abrangente ferramenta para as escolas que pretendem construir de forma sustentável, com resultados mensuráveis.

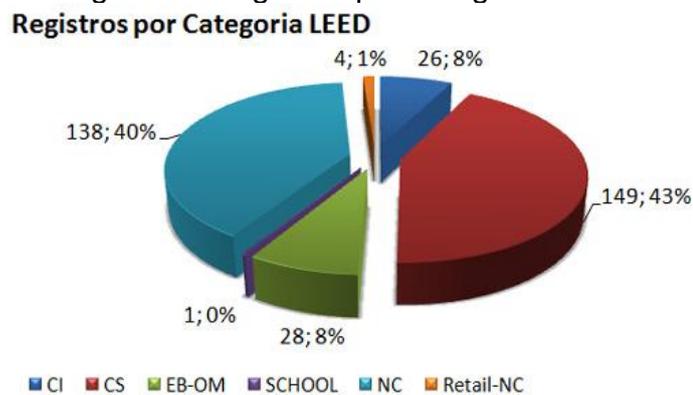
LEED EB (Existing Buildings): Específico para edifícios existentes, ajuda os proprietários e operadores a medirem suas operações, fazer melhorias na manutenção em uma escala consciente, com o objetivo de maximizar a eficiência operacional e minimizar os impactos ambientais. Aborda em todo o edifício questões de limpeza e manutenção, programas de reciclagem, programas de manutenção exterior e atualização de sistemas, podendo ser aplicado tanto para edifícios existentes que procuram a certificação LEED EB pela primeira vez quanto para projetos previamente certificados no âmbito de outros sistemas de certificação LEED, como LEED NC, LEED Schools, LEED CS e LEED EB em caso de renovação.

LEED AP (Accredited Professional): Trata-se de um profissional que teve seus conhecimentos acerca do processo de certificação LEED atestado através de um

exame. Um profissional LEED AP possui conhecimento sobre as práticas de construção sustentável e os princípios do Sistema de Certificação LEED, podendo facilitar o processo de certificação atuando como um consultor.

Auditor (Certificador): Empresas terceirizadas que analisa todos os documentos enviados pelo empreendedor que busca a certificação LEED, referentes à comprovação do cumprimento dos pré-requisitos e créditos constantes no sistema de Certificação LEED. A partir de 2009, com a internacionalização do LEED, a auditoria passou a ser realizada por cerca de dez multinacionais especializadas em auditorias que passam a gerir este processo a nível global.

Figura 1 - Registros por categoria LEED



### 3.3 Cronologia do Processo de Certificação

A certificação é obtida depois de submeter uma aplicação <sup>5</sup>documentar em conformidade com os requisitos do sistema de classificação, bem como o pagamento de inscrição e taxas de certificação, na ordem a seguir:

- 1º Registro do projeto no USGBC;
- 2º Coleta de informações pelo time de projetos;
- 3º Cálculos e preparação de memoriais e plantas;
- 4º Envio da primeira fase (projetos) ao GBC Americano;
- 5º Coleta e preparação de documentos da segunda fase;
- 6º Envio da segunda fase (construção final);
- 7º Treinamento para ocupação;

<sup>5</sup> <http://www.gbcbrasil.org.br/?p=faq>

8º Pré-operação e pós entrega;

9º Análise para certificação

A obtenção da certificação demora em média de 4 a 6 meses após o término da obra.

### **3.4 Pré-Requisitos e Pontuações**

Pré-Requisito são os requisitos mínimos a serem atendidos pelo projeto para que ele tenha direito a acumulação de pontos para certificação, caso não sejam atendidos o projeto não poderá ser certificado, são os itens “Obrigatórios”.

### **3.5 Créditos (Recomendações)**

Os créditos valem pontos que variam de acordo com a categoria a ser atendida, a partir de um número mínimo de pontos a construção poderá ser certificada, podendo ser: Certificado, Prata, Ouro ou Platina.

### **3.6 Forma de Apresentação dos Pré-Requisitos e Créditos**

A certificação se faz pela apresentação de três tipos de documentos:

Template ou declaração padrão LEED assinada por projetista ou responsável; Plantas e memoriais descritivos de projetos e sistemas; Cálculos (parte desenvolvida na própria declaração padrão ou fornecidas como anexos), na maioria dos casos estas são declarações de atendimento a determinadas normas.

Não é necessário o fornecimento de plantas com títulos ou unidades em Inglês, mas os cálculos e os memoriais de projetos e sistemas sim.

### **3.7 Itens exigidos como 6Pré-Requisitos, Créditos e suas Pontuações, no processo de certificação**

Implantação Sustentável – 26 Pontos: Esta categoria prevê a minimização da poluição durante a construção da estrutura do edifício e fornece a equipe de projeto os critérios necessários para alcançar essa minimização e proteção da envolvente, já durante a futura fase de operação do edifício.

Plano de prevenção da poluição durante a construção – Obrigatório;

---

<sup>6</sup> <http://www.gbcbrazil.org.br/sistema/certificacao/CheckListLEEDNCv.3Portugues.pdf>

Escolha do local (Terreno) – 1 Ponto;

Densidade do desenvolvimento e conexão com a comunidade – 5 Pontos;

Remediação de áreas contaminadas – 1 Ponto;

Disponibilidade de transportes alternativos – 12 Pontos, sendo: Acesso ao transporte público (6 Pontos); locais de armazenamento de bicicletas e vestiários para os ocupantes (1 Ponto); Capacidade de estacionamento e incentivo ao carpooling “carona solidária” (2 Pontos); Uso de veículos de baixa emissão de CO<sub>2</sub> (3 Pontos);

Redução da perturbação no local – 2 Pontos, sendo: Proteger e restabelecer o habitat (1 Ponto); maximizar espaços abertos (1 Ponto);

Gestão de Efluentes (Projeto para águas Pluviais) – 2 Pontos, sendo: Controle de quantidade (1 Ponto); Controle de Qualidade (Tratamento) (1 Ponto);

Redução de Ilhas de Calor – 2 Pontos, sendo: Telhados (1 Ponto); outras estruturas (1 Ponto);

Redução da Poluição Luminosa – 1 Ponto.

Eficiência Hídrica – 10 Pontos: Categoria que fornece requisitos para reduzir a quantidade de água necessária à construção e, sobretudo durante a operação do edifício.

Redução do uso da Água – Obrigatório;

Sistema eficiente na gestão da água – 4 Pontos, sendo: Reduzir em 50% a irrigação com água potável através da escolha de espécies adequadas (2 Pontos); não usar água potável ou qualquer tipo de irrigação (2 Pontos Adicionais);

Tecnologias inovadoras na gestão de águas residuais – 2 Pontos;

Redução na utilização da água – 4 Pontos, sendo: Redução de 30% (2 Pontos); redução de 35% (2 Pontos Adicionais).

Energia e Atmosfera – 35 Pontos: Requisitos que conduzem à minimização do consumo de energia e o incentivo a utilização de fontes de energias renováveis.

Comissionamento dos Sistemas de Energia – Obrigatório;

Performance Mínima de Energia (Segundo legislação/códigos aplicáveis) – Obrigatório;

Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes (Não uso de CFC's) – Obrigatório;

Otimização da Performance Energética, de 12% a 48% para novas construções e de 8% a 44% para construções existentes – 19 Pontos, sendo: Novas Construções

(12% = 1 Ponto, 14% = 2 Pontos, 16% = 3 Pontos...); Construções Existentes (8% = 1 Ponto, 10% = 2 Pontos, 12% = 3 Pontos...), no mínimo é obrigatório obter 1 Ponto;

Melhoria do comissionamento - 2 Pontos;

Geração Local de Energias Renováveis – 7 Pontos, sendo: Variando de 1% a 13% (1% = 1 Ponto, 3% = 2 Pontos, 5% = 3 Pontos...);

Melhoria da Gestão de Gases Refrigerantes – 2 Pontos;

Medições e Verificações – 3 Pontos;

Energia Verde – 2 Pontos.

Materiais e Recursos – 14 Pontos: Categoria que incentiva o estabelecimento de sistemas de reciclagem para madeira, papel, vidro, etc. e critérios para gerir e reduzir a quantidade de resíduos, tanto para as fases de construção como de operação do edifício. Promove ainda, a escolha de materiais reciclados, com conteúdo reciclável e materiais locais.

Armazenamento e coleta de materiais recicláveis – Obrigatório;

Reutilização de materiais de construção – 3 Pontos, sendo: Reutilização (manter) de 55% de paredes, pisos e coberturas existentes (1 Ponto); 75% de reutilização (manter) (1 Ponto Adicional); reutilização (manter) 95% (1 Ponto Adicional);

Reuso do Edifício (Manter Elementos Interiores não Estruturais) – 1 Ponto;

Gestão de Resíduos de Construção – 2 Pontos, sendo: Reduzir 50% da quantidade encaminhada para aterro, destinando ao reuso (1 Ponto); reduzir 75% da quantidade encaminhada para aterro, destinando ao reuso (1 Ponto Adicional);

Reuso de Materiais – 2 Pontos, sendo: Reuso de 5% (1 Ponto); reuso de 10% (1 Ponto Adicional);

Materiais com Conteúdo Reciclado – 2 Pontos, estes critérios variam nas versões mais recentes do LEED, mas dependem do valor do conteúdo reciclado de materiais no pré-consumo (durante os processos produtivos) e pós-consumo (operação do edifício), sendo: 10% pós-consumo + ½ pré-consumo (1 Ponto) e 20% pós-consumo + ½ pré-consumo (1 Ponto adicional);

Uso de Materiais Regionais – 2 Pontos, sendo: Utilização de 10% de materiais extraídos, processados e Manufaturados Regionalmente, num raio de 800 km (1 Ponto); utilização de 20% (1 Ponto Adicional);

Utilização de materiais rapidamente renováveis (1 Ponto);

Utilização de madeira certificada (1 Ponto);

Conforto Ambiental – 15 Pontos: Requisitos para estabelecer níveis mínimos de desempenho e qualidade do ar interno, fornecendo critérios para eliminar, reduzir e gerir fontes interiores de poluição e o acesso à ventilação natural exterior.

Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno – Obrigatório;

Controle de Fumos de Tabaco no Ambiente Interno – Obrigatório;

Monitorização da Entrada de Ar externo (1 Ponto);

Aumento da Ventilação (1 Ponto);

Plano de Gestão da Qualidade do Ar interno (2 Pontos), sendo: Durante a construção (1 Ponto) e antes da ocupação (1 Ponto);

Materiais com Baixas Emissões de Gases (4 Pontos), sendo: Adesivos e selantes (1 Ponto); tintas e vernizes (1 Ponto); carpetes e sistemas de piso (1 Ponto); compósitos de madeira e produtos de agro fibras (1 Ponto);

Controle de fontes interiores de produtos químicos e poluentes (1 Ponto);

Controlabilidade dos sistemas (2 Pontos), sendo: Iluminação (1 Ponto); conforto térmico (1 Ponto);

Conforto térmico (2 Pontos), sendo: Projeto/Implantação (1 Ponto); verificação (1 Ponto);

Iluminação natural e paisagem (2 Pontos), sendo: Iluminação natural dos espaços (1 Ponto); visibilidade do exterior dos espaços (1 Ponto);

Inovação e projeto - 6 Pontos: São exemplos de pontos obtidos nesta categoria as questões de sustentabilidade a nível regional/local a que o projeto obedeça, abordagens de design sustentável inovadoras ou a contratação para equipe de projeto que acompanha a construção de um LEED AP (Profissional Acreditado pelo Green Building Council), sendo: Inovação ou performance exemplar divididos em 6 créditos com (1 Ponto) para cada, tendo um exclusivo para o LEED AP;

Créditos Regionais – 4 Pontos: São prioridades regionais que dão a tropicalização da construção sendo 4 créditos das prioridades ambientais específicas da região valendo (1 Ponto) para cada.

O total de pontuação do projeto (Estimativa de Certificação) 110 Pontos: Certificado: 40-49 pontos; Prata: 50-59 pontos; Ouro: 60-70 pontos e Platinum: 80 pontos ou mais.

### 3.8 Quais os Passos Iniciais Para Conseguir a Certificação

Durante o processo de planeamento de um edifício sustentável, um dos requisitos fundamentais para obter uma abordagem íntegra consiste em reunir uma equipe de trabalho com a <sup>7</sup>interação de diferentes grupos representativos da comunidade envolvente, do promotor imobiliário, da equipe de construção, projetistas entre outros. Este processo de colaboração e discussão deve ser parte fundamental de todas as etapas de tomada de decisão em relação a aspectos de planeamento e construção do edifício, para que todas as expectativas em relação ao desempenho final sejam alcançadas. Esta Integração permitirá que o processo de planeamento de um edifício sustentável baseado nos requisitos integrados do sistema LEED torne mais fácil de alcançar, um exemplo como o LEED considera esta abordagem integrada, consideremos a escolha de vegetação específica (no edifício e envoltória) capaz de absorver a um problema básico de sustentabilidade: o escoamento de águas. A instalação de uma cisterna que armazene estas águas, por exemplo, através de canais que conduzam águas que escoam dos telhados do edifício, permite que as mesmas sejam reutilizadas. De acordo com o sistema de avaliação LEED, esta solução pode permitir alcançar um total de 12 pontos em três categorias de avaliação diferentes:

Escolha do local sustentável: Pode conseguir 2 pontos através do crédito gestão de efluentes, sendo um ponto para quantidade e outro para o tratamento; eficiência na gestão da água: Pode conseguir 8 pontos, através dos créditos paisagem eficiente na gestão de água 2 pontos, tecnologias inovadoras na gestão de águas residuais 2 pontos e redução na utilização da água 4 pontos; inovação nos processos de planeamento 2 pontos.

Como é possível concluir que com apenas uma alternativa planejada é possível atingir 12 pontos em créditos diferentes.

O USGBC fornece todas as ferramentas de estudo e informação referentes ao processo de avaliação e certificação com o sistema LEED a profissionais da construção e outros envolvidos no processo, como os documentos do LEED (guias, normas, manuais técnicos, fichas de avaliação, etc.), além disso, recomenda que a

---

<sup>7</sup> <http://www.sustentare.pt/PDF/Research2%20-%20LEED-sistema-de-avaliacao.pdf>

equipe de trabalho que planeja o projeto de um edifício sustentável considere 5 passos fundamentais até chegar à certificação de um edifício LEED, são:

Definir uma clara meta de desempenho ambiental: Antes de começar a fase de concepção do projeto, decidir qual o nível de certificação LEED que se está à procura e fixar um orçamento global para esse nível. Incluir a hipótese de considerar um nível superior de certificação para “esticar” as metas e estimular a criatividade;

Definir um orçamento adequado e claro: Níveis superiores da certificação LEED, como o Platina, exigem despesas adicionais que devem ser orçadas nesse sentido;

Concentrar no objetivo e no orçamento da certificação LEED: Durante todo o processo de concepção e construção, ter a certeza de que toda a equipe do projeto está concentrada em alcançar as metas LEED (orçamento e certificação). Manter a integridade ambiental e econômica do projeto, a cada passo;

Avaliação do ciclo de vida: Ponderar os investimentos em tecnologias e equipamentos verdes em termos de forma como vão afetar as despesas de operação ao longo de toda a vida útil do edifício. Antes de decidir, procurar relação e sinergias entre indicadores, para orçar poupanças futuras face ao investimento inicial. Por exemplo, muitos equipamentos de economia de energia permitem redimensionar ou eliminar outros equipamentos, o que reduz os custos totais e um retorno do investimento quase imediato. Definir metas para os custos do ciclo de vida e não apenas para os custos iniciais;

Contratar profissionais acreditados LEED: Muitos arquitetos, consultores, engenheiros, meios de comunicação, ambientalistas e outros profissionais da construção têm demonstrado grande conhecimento acerca da construção sustentável e do processo de avaliação LEED e estas pessoas estão capacitadas para ajudar a alcançar as metas da certificação, sugerindo formas de alcançar os créditos do sistema sem custos extra e de identificar formas de compensar algumas despesas com economias noutras áreas, por exemplo.

### **3.9 Custo da Certificação**

Consideramos dois edifícios de escritórios semelhantes. Um foi construído de forma tradicional, um incorporador contratou um arquiteto para elaborar o projeto, uma empresa de construção para construir os escritórios de acordo com as especificações e uma empresa instaladora para os sistemas de iluminação, de refrigeração,

instalações elétricas e hidráulicas. O edifício serve seu propósito de forma perfeitamente adequada, mas alguns trabalhadores queixam-se de o ar-condicionado estar muito frio, que o ar interior do edifício é abafado e que a iluminação parece ser artificial.

O outro edifício foi construído por uma equipe integrada de projeto, construção e instalação, foi meticulosamente planejado. Utiliza 30% menos de energia e de água que o primeiro edifício. Tem sempre ar fresco e luz natural e os trabalhadores faltam menos dias por questões de saúde. Na verdade, os trabalhadores sentem-se orgulhosos por falarem com os amigos sobre o seu novo edifício de escritórios “Verde”.

Qual dos dois edifícios foi mais caro na construção? A maioria das pessoas assumem que um produto de qualidade superior é mais caro e, como tal, pergunta naturalmente: Então, quanto me custará a mais um edifício “Verde”? No entanto, a pergunta mais sofisticada deveria ser: Quando é que terei o retorno desse custo extra? Em todo o caso, atualmente os empreiteiros estão construindo edifícios “Verdes” de alto desempenho a custos de produção semelhantes aos edifícios tradicionais ou até mesmo inferiores e assim conseguiremos fazer a pergunta verdadeiramente sofisticada. Como podemos construir um edifício que proporcione melhor desempenho, menos custo de manutenção e menores custos iniciais?

O impacto da certificação LEED nos custos de uma obra, <sup>8</sup>oscilam percentuais entre 9% e 11% de investimento para obras de grande porte, e que para um retrofit completo de uma construção existente, o investimento adicional para obtenção de uma certificação LEED for Core & Shell de Ouro seja da ordem de 12%. Já uma nova construção de médio porte, que cuja certificação LEED NC de Prata, esse investimento seja de 5%.

De acordo com Marcos Casado (2011), entre 2004 e 2007, só foram registrados oito projetos de construção sustentável LEED em todo o Brasil. Nessa época, esses projetos custavam até 30% mais caros, atualmente com o domínio da tecnologia de construções sustentáveis, a diferença entre um projeto comum e o de uma construção sustentável fica entre 2% e 7%. Os dados referenciais sobre a economia dos custos operacionais e de manutenção ainda são referências internacionais, nos Estados Unidos em média são de 8% a 9% de redução dos custos

---

<sup>8</sup> <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/162/imprime185685.asp>

operacionais, essa particularidade valoriza os empreendimentos em aproximadamente 7,5% e 3% de aumento da taxa de locação, porém, para comprovar que o investimento financeiro somente apresenta retorno a longo prazo, pesquisa realizada no estado da Califórnia, segundo Greg Kats (2003) 33 edifícios certificados LEED, sobre os quais existiam muitos dados financeiros disponíveis e detalhados tanto no cenário tradicional quanto no cenário sustentável, oito edifícios com certificado LEED de Bronze tinham uma média de custos prêmio (economia) de menos de 1%, os dezoito edifícios de LEED de Prata tinham uma média de 2,1%, ao passo que seis edifícios de LEED de Ouro tinham uma média de 1,8%, o único edifício de LEED de Platina estava nos 6,5%. Chegou se na conclusão que a média do custo prêmio para os trinta e três edifícios LEED foi inferior a 2%, ou seja, cerca de 3 a 5 dólares por metro quadrado, um custo prêmio insignificante, levando se em consideração ao alto investimento efetuado para construção comparado a redução do custo conseguida nos valores das faturas de energia e água. O que comprova que muitas vezes a economia mais significativa em termos de custos advêm do aumento da produtividade dos trabalhadores nos edifícios “Verdes”. A luz extra e o ar fresco deixam-nos com bom humor, beneficia-lhes a saúde e tem se demonstrado que diminui as faltas por doenças.

Custos fixos no processo de certificação, <sup>9</sup>Taxas de Certificação:

Registro do Projeto Junto ao USGBCI:

\$ 1.200 ou \$ 900 Para Membros;

Análise do Projeto:

\$2.250 ou 2.000 até 50.000 Sq. Ft (4.645 M<sup>2</sup>);

\$ 0,4844 ou \$ 0,4306/M<sup>2</sup> até 500.000 Sq. Ft (46.451 M<sup>2</sup>);

\$ 22.500 ou \$ 20.000 mais de 500.000 Sq. Ft (46.451 M<sup>2</sup>);

Certificação da Obra:

\$ 750 ou \$ 500 até 50.000 Sq. Ft (4.645 M<sup>2</sup>);

\$ 0,1615 ou \$ 0,1076/M<sup>2</sup> até 500.000 Sq. Ft (46.451 M<sup>2</sup>);

\$ 7.500 ou \$ 5.000 mais de 500.000 Sq. Ft (46.451 M<sup>2</sup>);

Pré-Certificação LEED-CS:

\$ 4.250 ou \$ 3.250 Para Membros

---

<sup>9</sup> <http://www.gbci.org/>

O custo da certificação é aproximadamente 0,01% do custo da obra.

Consultoria (Não Obrigatória): Aproximadamente 0,5 a 1% do custo da obra.

### **3.10 Design Integrador Para Construção “Verde”**

Dentro dos diversos fatores que contemplam a certificação LEED, foi necessário destacar dois tópicos considerados por muitos como difíceis de se adotar tratando se da capacidade brasileira, o primeiro foi a utilização de materiais considerados sustentáveis, devemos desmitificar que estes são os responsáveis por onerar o custo das obras e acreditar que a demanda obrigará as indústrias a produzirem cada vez mais materiais de cunho ecológico e a adotarem medidas sustentáveis no processo de fabricação, o segundo é que não somos capazes de construir de forma integrada porque este processo demanda tempo e na maioria das vezes o cliente não quer esperar, porém é obrigação adotar este conceito e buscar condições para sua aplicação.

Pode se dizer que os edifícios tradicionais são planejados de modo sequencial: Procurar o local para construção, realizar o projeto, construir o edifício e instalar os sistemas mecânicos. Cada fase é otimizada de forma independente, isoladamente, para uma conclusão rápida a baixos custos. Funciona, mas não de forma plena, porque otimiza os elementos em separados, mas não o edifício como um todo. Em outras palavras, o design integrador é uma maneira de quebrar o molde e criar verdadeiros edifícios “Verdes”, saudáveis e de alto desempenho. A principal diferença consiste em juntar logo no início todos os “Stakeholders” (parte interessada) mais relevantes para exporem considerações exaustivas sobre o projeto. Segue alguns possíveis <sup>10</sup> *stakeholders*:

Acionistas, proprietários do empreendimento, investidores, empregados, fornecedores, sindicatos, comunidade local, governos municipais, governos estaduais, governo federal.

A importância de identificar os stakeholders é que além de serem afetados pelo projeto, eles podem ter uma influência direta ou indireta no seu resultado. Uma falha

---

<sup>10</sup> <http://www.ibgc.org.br/Busca.aspx?Busca=Stakeholders>

nesta identificação significará que o gerente de projeto não estará pensando nas necessidades de todos os envolvidos, e isto é um fator de risco para o projeto. Podemos citar como exemplo:

Um projeto que envolve uma obra em via pública deve considerar as necessidades da comunidade que será afetada pelo barulho e pelos transtornos (mesmo que a obra seja em benefício da comunidade), ou será alvo de reclamações que poderão levar a atrasos no cronograma.

Num processo de *design* integrador, as soluções criativas respondem a múltiplas necessidades. Podemos dizer que na construção de um edifício tradicional podemos climatizar um edifício ao colocar um sistema de ar condicionado e ventilação mecânica dimensionado para as exigências esperadas para um edifício com determinada dimensão, de determinado tipo e determinado propósito, porém se o engenheiro responsável pela instalação do sistema, trabalhar ativamente em conjunto com os arquitetos e com equipe financeira, poderá chegar à conclusão que se considerar as correntes de ar para refrigeração, esta poderá ser uma solução de menor custo e atenderá de forma eficiente. Porque o processo integrador é a filosofia por trás dos edifícios “Verdes”, pode ajudar o projeto no sentido da certificação, como exemplo do LEED, e pode dar origem a eficiências que vão além das referidas nas próprias linhas orientadoras prescritas para os edifícios “Verdes”.

Segundo Gil Friend (2009), algumas medidas podem ser tomadas para pôr em ação uma concepção integradora para construção “Verde”:

Originar o processo de *design* integrador com sessões de *design*, estas sessões intensivas e colaborativas sobre *design*, com a participação dos *stakeholders* e com todos os aspectos do projeto em cima da mesa, ajudam a assegurar que o trabalho é feito em equipe e logo desde o início, com uma consideração plena sobre todos os fatores relevantes. Adotando o lema: “Tudo e todos cedo”. O esquema destas sessões é uma excelente forma de comunicar e de esclarecer os objetivos “verdes” para determinado projeto e de transformar um grupo de especialistas numa verdadeira equipe com objetivos comuns. A lista de pessoas a convocar para um projeto deverá incluir arquitetos, engenheiros, especialistas ligados ao setor financeiro, equipes operacionais e juristas. As sessões deverão criar um enredo apelativo e partilhado que oriente a equipe de concepção do cliente.

Avalie o local e as necessidades de construção. Ou, mais rigorosamente, avalie as necessidades das pessoas que vão ocupar o edifício. Como vai ser utilizada a

água, a energia, os sistemas vivos e os materiais para satisfazer essas necessidades? (deverá ser feito este exercício como preparação para as sessões e desenvolvê-lo ao longo das mesmas).

Estabelecer objetivos iniciais para o edifício “verde”. Mas não se limitar a uma lista de compras de características “verdes” e de tecnologias. Comece com objetivos de desempenho, incluindo de energia e consumos de água e deixe que a lista desenrole o processo, e não que o balize. Analisar outros estudos de caso sobre edifícios “verdes” para procurar inspiração. Refletir como pode ir além do clássico do mais ou menos, para construir algo que realmente acentue o capital natural.

Depois das sessões e da contribuição dos decisores, a equipe de *design* deverá debater sobre qual deverá ser a abordagem ao processo de construção do edifício “verde”. Os arquitetos deverão criar desenhos específicos para que toda a equipe possa rever e aperfeiçoar. É essencial que exista uma comunicação ativa e contínua entre os vários especialistas. Uma comunicação efetiva ajuda a certificar que todos os sistemas do edifício estão devidamente calibrados.

Agendar sessões frequentes de trabalho de equipe depois das sessões iniciais e das fases iniciais de trabalho. Um processo tradicional tem pelo menos uma sessão de trabalho de equipe posterior. O processo de *design* integrado pode ter até cinco sessões.

### **3.11 Vantagens da Certificação**

Especialistas que tratam dos assuntos relacionados a Certificação LEED usam como atrativo os dados de redução do custo no consumo em energia que em alguns casos passam de 30% e a de água 50%, porém a melhoria na produtividade e saúde dos usuários chega na maioria das vezes o maior retorno financeiro para quem pensa em economia, Segundo John Wiley (1998) em 1983 a Lockheed Missiles e a Space Company Novas instalações de desenvolvimento de engenharia e de design no Silicon Valley, Califórnia, um edifício de alta eficiência energética, que incorpora a luz natural e fornece um fluxo constante de ar fresco. Como seria de se esperar, a Lockheed economizou cerca de 500 mil dólares em faturas de eletricidade no período de um ano, porém inesperada e extraordinária foi a descoberta que o absentismo (ausência dos trabalhadores no local de trabalho) diminuiu 15% e os colaboradores aumentaram a produtividade em 15%. A redução do absentismo por si só pagou o edifício num ano, um ROI de 100% ao ano. Segundo Gil Friend (2009) o edifício

Lokheed foi um dos primeiros casos documentados sobre os impactos dos edifícios “Verdes” na produtividade dos colaboradores. Ganhos semelhantes foram constatados em empresas como a Wal-Mart uma das pioneiras em adotar as estratégias verdes da Certificação LEED em seus empreendimentos. É difícil provar que o edifício “Verde” só por si possa causar aumentos de produtividade. Contudo, o aumento das taxas de ventilação de ar fresco, o controle de alto desempenho das temperaturas e a diminuição da exposição a materiais tóxicos podem estar diretamente relacionados com o fato de os colaboradores permanecerem mais alerta e adoecerem com menor frequência. O que se pode provar é que a baixa qualidade de ventilação dentro dos edifícios é um problema sério de saúde pública. Segundo estudos da OMS, milhões de pessoas em todo o mundo são anualmente afetadas pela síndrome do edifício doente<sup>11</sup>, um termo utilizado para descrever as situações em que os ocupantes de um edifício vivem efeitos agudos em termos da saúde e bem-estar e que parecem estar relacionados com o tempo de permanência dentro do edifício. Os colaboradores queixam-se de fadiga, falta de concentração, irritação dos olhos como resultado da ventilação deficiente, exposição a umidade, a determinados químicos e más condições de iluminação. Os estudos levaram aos fatos ocorridos em meados dos anos 70, com a ocorrência da crise do petróleo e a consequente alta dos preços dos combustíveis que culminaram em uma crise energética em nível mundial, houve uma mudança nos projetos de construção de novos edifícios. Observava-se a tendência em construir prédios cada vez mais fechados, com poucas aberturas para ventilação, e que, portanto, gastavam menos energia para a manutenção da circulação e da refrigeração do ar.

Entretanto, essa nova tendência demandava a necessidade de automatização dos sistemas de ar-condicionado que, diante dessa nova realidade, prezavam apenas pelo controle das variáveis temperaturas e umidade relativa do ar interno, ignorando outros parâmetros envolvendo a qualidade do ar que, no que diz respeito à saúde dos ocupantes desses ambientes.

A construção de prédios "hermeticamente" fechados solucionou o problema do consumo de energia, porém, a redução drástica da captação do ar externo, passou a ser responsável pelo aumento da concentração de poluentes químicos e biológicos no ar interno, pois a taxa de renovação do ar era insuficiente.

---

<sup>11</sup><http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/qualidadedoAr.asp>

Poluentes químicos como o monóxido e o dióxido de carbono, amônia, dióxido de enxofre e formaldeído, produzidos no interior dos estabelecimentos a partir de materiais de construção, materiais de limpeza, fumaça de cigarro, fotocopiadoras e pelo próprio metabolismo humano, e os poluentes biológicos, como fungos, algas, protozoários, bactérias e ácaros, cuja proliferação era favorecida pela limpeza inadequada de carpetes, tapetes e cortinas, foram a causa do que se convencionou chamar de "Síndrome do Edifício Doente".

Diz-se que um edifício está "doente" quando cerca de 20% de seus ocupantes apresentam sintomas transitórios associados ao tempo de permanência em seu interior, que tendem a desaparecer após curtos períodos de afastamento. Em alguns casos, a simples saída do local já é suficiente para que os sintomas desapareçam. A síndrome do edifício doente é mais do que um custo social, pode ser uma despesa empresarial significativa, embora muitas vezes esteja dissimulada. Quando se contabiliza os custos totais por razões de absentismo, incluindo salário e suspensão no progresso do trabalho, as perdas econômicas são consideráveis sendo estimadas em dezenas de milhares de dólares por ano.

Segundo Greg Kats (2003) os edifícios certificados com o LEED de Ouro ou de Platina tem ganhos de 1,5% em termos de saúde dos ocupantes e em sua produtividade. E esta é uma estimativa conservadora com base nos ganhos de produtividade observados, que variam entre 0,5% e os 34%. Um ganho de 1,5% em produtividade equivale a 7 minutos por dia. Ao longo de um ano, representa mais de uma semana de produtividade adicional por trabalhador o suficiente para causar um efeito significativo nos custos de uma empresa.

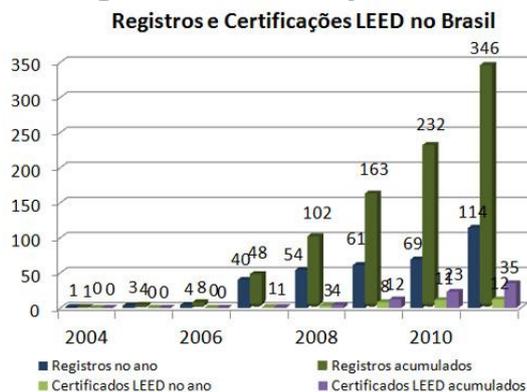
### **3.12 Estatísticas e Casos de Sucesso**

A procura por edificações sustentáveis tem aumentado a cada ano, atualmente o Brasil ocupa a 5ª posição no *ranking* mundial de empreendimentos verdes, sendo que em 2009 ocupava a 6ª posição. Levantamentos realizados, mostram que 50% dos prédios que hoje buscam certificação LEED são comerciais<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> <http://www.gbcbrasil.org.br/?p=faq>

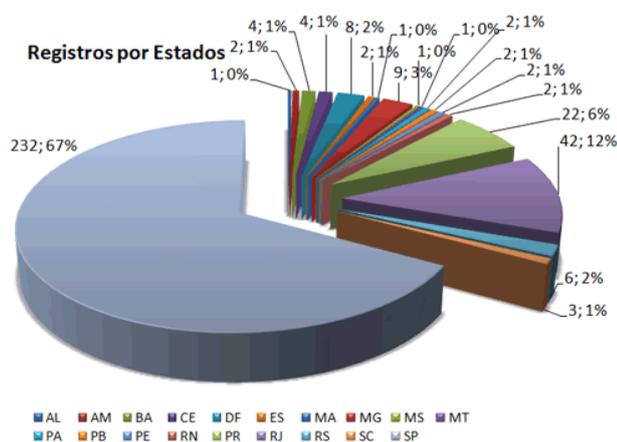
Figura 2 - Registros e Certificações LEED no Brasil



Fonte: GBC Brasil 2011<sup>13</sup>

Segundo Marcos Casado (2011), isso se dá porque esse público está cada vez mais preocupado com o desempenho ambiental e econômico dos seus investimentos e que além das vantagens econômicas e sociais, esses empreendimentos aliam suas marcas com a sustentabilidade. Diversos estados do Brasil têm buscado a certificação LEED como uma ferramenta em suas obras sustentáveis, no total são 343 empreendimentos registrados inclusive os sigilosos, desse total, 35 já certificados a maioria no estado de São Paulo.

Figura 3 - Registros por estados



Fonte: GBC Brasil 2011

Um exemplo que leva o estado de São Paulo este destaque é a agência do banco Real na Granja Viana, em Cotia, SP, é a primeira construção reconhecidamente sustentável na América Latina, certificada LEED de Prata, tecnologias ecoeficientes foram utilizadas nesta obra, como exemplo o sistema de ar-condicionado evaporativo

<sup>13</sup> <http://www.gbcbrasil.org.br/?p=faq>

sem utilização de CFC e iluminação da área de autoatendimento da agência utilizando energia solar, os materiais utilizados na obra também apresentam estas características como tubos derivados de garrafa PET que fazem a coleta de água da chuva, tinta à base de água, argamassa de revestimento sem processo de queima e cimento composto de alto-forno siderúrgico.

Figura 4 - Agência Banco Real - Granja Viana SP



Fonte: Planeta Sustentável 2011<sup>14</sup>

Outro destaque é o Rochaverá Corporate Towers, certificado LEED de Ouro, torres de alta eficiência energética, dotadas de tecnologias inovadoras como os elevadores com sistema de regeneração de frenagem que armazenam a energia num banco de capacitores onde são utilizadas numa próxima partida. Outra medida ambiental foi a descotaminação do terreno que anteriormente abrigava uma indústria de fertilizantes.

Figura 5 - Rochaverá Corporate Towers, SP



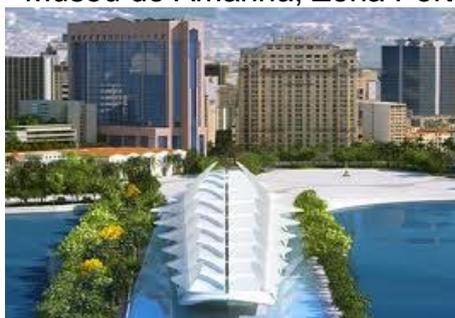
Fonte: AECWEB 2011<sup>15</sup>

<sup>14</sup> [http://www.planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cidade/conteudo\\_241689.shtml](http://www.planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cidade/conteudo_241689.shtml)

<sup>15</sup> <http://www.aecweb.com.br/aec-news/materia/2018/rochavera-corporate-towers-recebe-leed-gold.html>

Com o crescimento das obras para os Jogos Olímpicos e a Copa do Mundo, a tendência é que esses números aumentem, principalmente no estado do Rio de Janeiro. A Zona Portuária se transformará num bairro modelo de sustentabilidade nos próximos anos. Entre as intervenções, está previsto o reaproveitamento de material oriundo da prevista demolição do Elevado da Perimetral, parte deste material será utilizado na construção do Museu do Amanhã – Zona Portuária.

Figura 6 - Museu do Amanhã, Zona Portuária - RJ



Fonte: GBC Brasil 2011<sup>16</sup>.

Figura 7 - Parque Olímpico, Barra da Tijuca - RJ



Fonte: GBC Brasil 2011<sup>17</sup>.

Para Copa do Mundo também foram elaborados projetos certificados LEED, as arenas de Belo Horizonte, Cuiabá, Porto Alegre, Fortaleza, Manaus, Natal e Rio de Janeiro já entraram com o pedido e almejam a certificação básica do LEED. O selo é condição para receber financiamento do BNDES, que tem uma linha direta de créditos especial para eco arenas. O BNDES estabelece duas fases de análise: uma avaliação prévia do projeto, na sua etapa final, e depois da obra concluída, no início de operação do estádio, quando os equipamentos são finalmente testados e conferida sua sustentabilidade<sup>18</sup>.

---

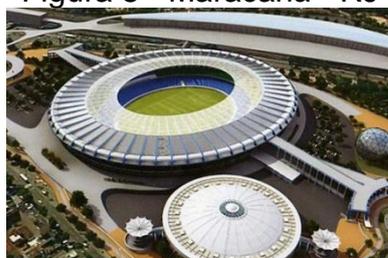
<sup>16</sup> <http://gbcbrasil.org.br/?p=faq>

<sup>17</sup> <http://www.gbcbrasil.org.br/?p=faq>

<sup>18</sup> <http://www.copa2014.gov.br/>

No Rio de Janeiro o Maracanã, que prevê o reaproveitamento de material de demolição, instalação de sistemas para coleta de águas de chuva e para economia de energia haverá aquecimento solar para as duchas dos vestiários e utilização de lâmpadas Led para um menor consumo de energia.

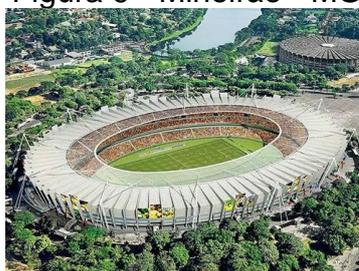
Figura 8 - Maracanã - RJ



Fonte: Copa2014.gov 2011<sup>19</sup>

Em Minas Gerais, o estádio do Mineirão aposta no reaproveitamento de material de demolição, a cobertura permitirá a captação de energia solar e reuso de águas de chuva, são partes do objetivo de conquistar a certificação LEED.

Figura 9 - Mineirão - MG



Fonte: Copa2014.gov 2011

Em Cuiabá - Mato Grosso, o estádio Arena Pantanal contará com sistema de captação de água da chuva para irrigação do gramado e sistema de captação de energia solar.

---

<sup>19</sup> <http://www.copa2014.gov.br>

Figura 10 - Arena Pantanal, Cuiabá - MT



Fonte: Copa2014.gov 2011

Em Porto Alegre – RS a Arena do Grêmio, tem seu projeto com construção em área urbanizada, em região adensada, próxima a serviços básicos, com acesso a linhas de ônibus incentivando o uso do transporte público, com vagas preferenciais para veículos de baixa emissão de poluentes e de incentivo a caronistas, cobertura na cor clara de alta refletividade, minimizando os ganhos de calor e reduzindo a carga térmica da construção.

Figura 11 - Arena do Grêmio, Porto Alegre - RS

Fonte: Copa2014.gov 2011<sup>20</sup>

Em Manaus, a obra vem cumprindo com o objetivo de reaproveitar 95% dos materiais oriundos da desmontagem e demolição do estádio Vivaldo Lima.

Figura 12 - Arena Amazônia, Manaus - AM



Fonte: Copa2014.gov 2011

Estádio Mané Garrincha em Brasília, o mais ousado de todos que sediarão a copa, busca a Certificação LEED Platinum, dentro das diversas alternativas

---

<sup>20</sup> <http://www.copa2014.gov.br>

sustentáveis, consta um sistema de cobertura composto com uma membrana revestida de dióxido de titânio que, em contato com a água da chuva, libera oxigênio na atmosfera, como se fosse um processo de fotossíntese.

Figura 13 - Estádio Mané Garrincha, Brasília - DF



Fonte: Copa2014.gov 2011<sup>21</sup>

O estádio do Castelão em Fortaleza – CE tem como diferencial aos demais, o uso de energia limpa com a instalação de duas turbinas eólicas e a implantação de banda larga, suprimento de 22 MVA de carga no estádio e no entorno.

Figura 14 - Estádio do Castelão, Fortaleza - CE



Fonte: Copa2014.gov 2011

O Estádio das Dunas em Natal – RN, dentre as características sustentáveis, o projeto prevê arquibancadas desmontáveis que permitirão a diminuição e aumento da capacidade de frequentadores na realização de diversos eventos, não só o futebol.

Figura 15 - Estádio das Dunas, Natal - RN



Fonte: Copa2014.gov 2011

---

<sup>21</sup> <http://www.copa2014.gov.br>

### 3.13 Iniciativas Públicas

Além do BNDES que no Brasil incentiva através de financiamentos a construção de eco arenas com projetos LEED, segundo Marcelo Takaoka (2010) presidente do CBCS no prazo máximo de 15 anos, todos os novos edifícios estarão dentro de padrões sustentáveis, economizando de 30% a 40% de água e luz e os prédios que estão construídos sem tecnologias para melhoria de sua eficiência estarão obsoletos prematuramente e irão se desvalorizar. Como os financiamentos são em média de 30 anos, a desvalorização afeta o sistema financeiro. Isso é um risco para os bancos. Alguns bancos entenderam essa questão e passaram a oferecer taxas de juros menores às construtoras, para que se adaptem o mais rápido, aos padrões de eficiência que serão exigidos neste século XXI. Apesar de as construtoras aumentarem um pouco o preço do imóvel para adequá-lo com essas tecnologias, o usuário economizará durante o período de ocupação (com as reduções já mencionadas), os bancos em conjunto saem ganhando, porque a instituição tem maior garantia sobre aquele edifício (em relação aquele que não possui tecnologias ecoeficientes) e também porque o usuário, com custo menor de manutenção, tem maior capacidade de pagamento.

Diversos estados em parcerias com seus municípios também têm adotado medidas para fortalecer este momento de mudança nos conceitos construtivos. O governo de São Paulo vem tomando iniciativas para tornar os empreendimentos de interesse social do estado construções sustentáveis<sup>22</sup>, a CDHU vinculada à Secretaria de Estado da Habitação, desenvolve um programa de eficiência energética que, entre outras ações, prevê a instalação de sistemas de aquecimento solar para água do chuveiro em casas e apartamentos destinados à população com renda entre um e três salários-mínimos. O sistema reduz as despesas dos mutuários com a conta de luz, nos horários de pico, contribuindo com a sustentabilidade ambiental. A Prefeitura de São Vicente<sup>23</sup>, na Baixada Santista, pretende estimular a consciência ecológica mexendo no bolso dos contribuintes: quem provar que seu imóvel atende a critérios de sustentabilidade vai receber descontos de até 23% no Imposto Predial e Territorial

---

<sup>22</sup> <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/162/40-perguntas-energia-185692-1.asp>

<sup>23</sup> <http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,planeta,722412,0.htm>

Urbano (IPTU). Aprovada no fim de 2010, a lei municipal que instituiu o "IPTU Verde" foi regulamentada e os descontos valem a partir de 2012.

A Prefeitura do Município do Rio de Janeiro decretou a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados (Decreto Nº 33971 de 13/07/2011), oriundos de resíduos da construção civil em obras e serviços de engenharia realizados pelo Município do Rio de Janeiro, executadas direta ou indiretamente pela administração pública. Essas ações públicas indicam uma futura tendência que já ocorre no país de origem da certificação LEED, segundo Gil Friend (2009), muitas cidades dos EUA, exigem que novos edifícios sejam construídos com base na Certificação LEED. As cidades de Atlanta, Dallas e Los Angeles adotaram os requisitos do LEED nos códigos de gestão das instalações, embora esses regulamentos variem muito em termos de abrangência.

Em Los Angeles, por exemplo, aprovam-se licenças de construção para projetos que requeiram a partir da Certificação LEED Prata, poupando aos construtores entre um e seis meses no processo de atribuição de licença. Em Dallas requer-se que os edifícios que sejam propriedades da cidade e que tenham uma área superior a mil metros quadrados sejam construídos com base no certificado LEED Prata.

## **4 MATERIAIS E RECURSOS APROPRIADOS PARA CERTIFICAÇÃO LEED**

### **4.1 Conceito de Sustentabilidade dos Materiais**

No Brasil sofremos com o preconceito ao sustentável. Muitos duvidam da reputação e da qualidade dos produtos e serviços sustentáveis, porque confundem sustentabilidade com ecologia, baixa qualidade, etc. Consideram que tudo que é sustentável é mais caro e não tem ampla oferta no mercado, além de desconhecerem os critérios que os tornam verdes.

Por outro lado, várias empresas já perceberam que serem identificadas como "verde", ecológico ou sustentável pode agregar valor para sua marca. Tal constatação tem estimulado as áreas de marketing e publicidade, não preparadas, a desenvolverem uma verdadeira competição para que suas marcas sejam percebidas pela população como agindo na direção da melhoria das condições ambientais. Assim, o mercado começa a ser inundado de propagandas de produtos agressivos à

saúde e ao meio ambiente, mas maquiados para se passarem por “verdes” ou ecologicamente corretos.

Apenas 34% das empresas desenvolvem alguma ação de modo a organizar uma rede de fornecedores socialmente responsáveis e 33% possuem políticas para efetivar “compras verdes”<sup>24</sup>.

O CBCS que tem como missão<sup>25</sup> promover a melhoria da qualidade de vida da população brasileira e a preservação de seu patrimônio natural, pelo desenvolvimento e implementação de conceitos e práticas mais sustentáveis e que contemplem as dimensões social, econômico e ambiental da cadeia produtiva da indústria da construção civil, este comitê desenvolveu uma ferramenta para auxiliar projetistas, empreendedores e usuários na seleção de materiais utilizados nas obras, conhecido como: “Os seis passos para seleção de insumos e fornecedores com critérios de sustentabilidade”.

Não existe sustentabilidade sem formalidade e qualidade, pois uma empresa informal comete práticas de sonegação de impostos, desrespeito a legislação ambiental e desrespeito a legislação trabalhista:

Verificação da formalidade da empresa fabricante e fornecedora:

Este primeiro passo consiste na pesquisa realizada junto a receita federal por meio do número do CNPJ, da empresa fabricante do produto, caso este seja importado, verificar o CNPJ da importadora, neste caso a pesquisa deverá ser mais detalhada pois aumenta as possibilidades do fabricante ser informal, em ambas situações o CNPJ deverá estar ativo ou válido, caso contrário este fornecedor deverá ser descartado pois significa que o imposto sobre o produto não está sendo recolhido ou que a empresa não tem existência legal.

Verificação da licença ambiental:

Este segundo passo orienta a realização de pesquisas através de órgãos da federação que forneçam informação sobre licença ambiental para operação industrial, pois não existe possibilidade de uma indústria operar sem licença ambiental concedida pelo órgão ambiental estadual, a existência licença não é garantia contra impactos ao meio ambiente, mas a sua ausência praticamente elimina qualquer possibilidade de respeito à lei. A pesquisa pode ser feita através do nome do fabricante ou através do número da licença. O que deve ser levado em consideração também é

---

<sup>24</sup> <http://www.parceirosvoluntarios.org.br/Componentes/textos/TextosVPJ.asp?txTx=197&iR>

<sup>25</sup> [http://www.cbc.org.br/selecaoem6passos/index.php?NO\\_LAYOUT=true](http://www.cbc.org.br/selecaoem6passos/index.php?NO_LAYOUT=true)

o impacto ocasionado pelo transporte de produtos fabricados distantes do local da aplicação, pois quanto maior, maior será o consumo de combustíveis, esse impacto pode ser reduzido na seleção de empresas com processo produtivo próximo ao local de aplicação.

#### Verificação das questões sociais:

Este terceiro passo aborda um tema que apesar de antigo mas que ainda existem práticas corriqueiras, a utilização de mão de obra escrava, o trabalho infantil, o trabalho em condições precárias de higiene, a falta de alimentação adequada e jornadas excessivas de trabalho, apesar dos órgãos competentes atuarem para combaterem estas práticas não é somente deles esta responsabilidade, uma forma é criarmos um comparativo no preço dos produtos, tanto nacionais quanto importados, se a matéria prima é a mesma onde está a “mágica” do preço baixo, devemos pesquisar se esse fabricante está preocupado com as questões sociais, se ele paga o salário justo e se ele concede os direitos legais na produção de seus produtos o MTE disponibiliza através do seu site informações sobre empresas e suas atividades em foram flagradas em práticas numa destas condições.

#### Qualidade e normas técnicas dos produtos:

Produtos de baixa qualidade podem comprometer a obra, desde o processo construtivo até o período de utilização das edificações por seus ocupantes, as normas técnicas são o critério mínimo de qualidade vigente e seu respeito é obrigatório no Brasil, no caso de materiais, componentes e sistemas construtivos destinados à construção civil, as empresas fabricantes deverão estar qualificadas no PSQ. Uma ferramenta disponibilizada pelo Governo Federal, o PBQP-H, cuja meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais, a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva, pode ser utilizada no processo de aquisição de materiais, com ela o consumidor pode conferir se o fornecedor está na lista de empresas qualificadas, pois ela acompanha a qualidade de um grande número de setores, a relação dos fabricantes que produzem em conformidade e não conformidades às normas técnicas da ABNT, no caso de produtos importados, deverá ser verificado se as leis do código de defesa do consumidor e as recomendações das entidades setoriais brasileiras foram obedecidas. Adotando estas medidas será possível diminuir o desperdício gerado na substituição de produtos de baixa qualidade.

Consultar o perfil de responsabilidade socioambiental da empresa: A responsabilidade social empresarial está além do que a empresa deve fazer por obrigação legal, torna-se pré-requisito que atenda os passos anteriores, no que compete verificação da licença ambiental e verificação das questões sociais, a responsabilidade social empresarial é organizada em quatro temas: Funcionários e Fornecedores: Além do cumprimento das legislações trabalhistas deverá ser observado se a empresa possui CIPA, serviços de segurança e de medicina de acordo com o perfil e número de funcionários; verificar antes de contratar fornecedores e prestação de serviços se estão de acordo com a declaração da organização internacional do trabalho, sobre os princípios e direitos fundamentais no trabalho: liberdade sindical, reconhecimento do direito da negociação coletiva, eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório, abolição efetiva do trabalho infantil e eliminação de qualquer discriminação relacionada a emprego e ocupação. Meio ambiente: A empresa além de atender ao segundo passo, possuir licença ambiental para operação, deverá possuir também programa de gerenciamento de resíduos, setor específico para assuntos do meio ambiente e realizar análise de ciclo de vida dos seus produtos.

Comunidade e sociedade: A empresa deverá possuir um programa de relacionamento com a sociedade, para atender a reclamações ou solicitações efetuadas por diversos motivos relacionados a produção dos seus produtos.

Transparência e governança: A empresa deverá possuir um canal que explícita sua política com bases na ética, moralidade e honestidade, fazendo destes a estrutura de sua corporação de modo a contaminar todos os seus colaboradores e fornecedores.

Identificar a existência da propaganda enganosa:

Existem diversos produtos no mercado intitulados como ecológicos, sustentáveis, ecoeficientes e outras nomenclaturas, podemos traduzi-los também como maquiagem verde, aqueles que dizem que foram reciclados ou são recicláveis, mas o seu processo de fabricação não seguiu em nenhum momento o processo com práticas ambientalmente corretas, neste caso foi criado um roteiro para identificar a propaganda enganosa:

Quando o fabricante cria meios para disfarçar aspectos negativos do produto destacando aspectos positivos, omissão dos problemas ambientais ou eventuais limitações do produto;

Falta de provas: Neste caso o fornecedor não apresenta quaisquer documentos de terceira parte que sustentem suas afirmações e que possam ser verificados;

Imprecisão: São as informações genéricas e imprecisas, que geram dúvidas quanto ao real benefício ambiental do produto durante todo o seu ciclo de vida. Podemos citar como exemplo as informações: Produto 100% reciclável ou produto reciclado, produto ecológico ou produto sustentável, somente estas informações na embalagem não são suficientes para creditar estas informações, é necessário pesquisar junto ao fabricante qual é sua composição, quais são suas vantagens em relação ao concorrente.

Meias Verdades: O fornecedor apresenta declarações exageradas, afirmações falsas ou apenas favoráveis, como exemplo: Produto fabricado com 90% de matéria prima reciclada. Sem informar sobre a baixa durabilidade.

O menos ruim: Apresenta uma vantagem irrelevante para um produto com desempenho ou ecoeficiência baixa, como exemplo: Inseticidas ou herbicidas orgânicos ou o cigarro orgânico.

#### 4.2 Análise do ciclo de vida dos materiais

A avaliação do ciclo de vida (LCA) se destaca, atualmente, como ferramenta de excelência para análise e escolha de alternativas, sob uma perspectiva puramente ambiental. O seu princípio consiste em analisar as repercussões ambientais de um produto ou atividade, a partir de um inventário de entradas e saídas (matérias-primas e energia, produto, subprodutos e resíduos do sistema considerado).

Figura 16 - Inventário de Ciclo de Vida



Fonte:Abcvbrasil.org 2011<sup>26</sup>

<sup>26</sup> <http://www.abcvbrasil.org.br>

As fronteiras de análise devem considerar as etapas de extração de matérias-primas, transporte, fabricação, uso e descarte (o ciclo de vida). Esse procedimento permite uma avaliação científica da situação, além de facilitar a localização de eventuais mudanças associadas às diferentes etapas do ciclo que resultem em melhorias no seu perfil ambiental. O estudo pode considerar todas as etapas ou etapas isoladas. Segundo Sebastião Roberto Soares, Danielle Maia e Sibeli Warmling (2006), a avaliação do ciclo de vida está sendo cada vez mais integrada aos processos de tomadas de decisões em empresas, ela tem revelado suas importâncias na quantificação de impactos ambientais e na avaliação das melhorias do ciclo de vida de processos, produtos e atividades. Entretanto, a aplicação da ACV para avaliação de impactos ambientais associados à construção civil apresenta algumas limitações, especialmente quando comparada à sua utilização no meio industrial. É importante ressaltar a dificuldade em obtenção de informações e bases de dados confiáveis e completos para os materiais utilizados no setor da construção civil.

#### **4.3 Materiais Sustentáveis ou Eco produtos**

Eco produtos ou produtos ecológicos são artigos e ou bens de consumo elaborados sem agredir o meio ambiente e a saúde dos seres vivos, a partir do uso de matérias-primas naturais renováveis ou naturais não renováveis, mas reaproveitáveis, recicladas ou que impactem o mínimo possível durante seu processo de fabricação e pós-uso.

Conceitos dos ecos produtos<sup>27</sup>:

Produtos recomendados (Ecológicos): Produtos obtidos com o mínimo de agressão ao meio ambiente, com matérias primas naturais renováveis ou reaproveitáveis, que não prejudiquem a saúde do consumidor e sem emissão de poluentes (sólidos, líquidos ou gasosos).

Ex. Pinturas a cal, Tintas à base d'água e silicatos, madeiras de áreas de manejo sustentável ou com FSC, resinas e colas vegetais, solventes a base de óleos cristalinos.

Produtos corretos (Reciclados ou Recicláveis): Produtos reciclados, com matérias primas não renováveis, tecnologias que permitem a resolução de problemas

---

<sup>27</sup> <http://www.idhea.com.br/>

no próprio local da geração destes e sistemas que permitam geração de energia com baixo impacto e não comprometam o meio ambiente com a emissão de poluentes.

Ex: Blocos cerâmicos com material reciclado, pisos intertravado com areia de fundição, britas e areias recicladas, tijolos solo-cimento, pisos elevados de polietileno reciclado.

Produtos aceitáveis (Baixo Impacto Ambiental): Produtos que ainda com algum nível de agressão ao meio ambiente, são os menos danosos em sua categoria. Requerem matérias primas não renováveis, mas que contribuem para preservação do meio ambiente, apresentam baixa emissividade de poluentes e são não-tóxicos.

Ex: Tintas isentas de compostos orgânicos voláteis (COV), lâmpadas fluorescentes compactas, pintura acrílica, madeiras em MDF.

As certificadoras dos ecos produtos no Brasil são:

Selo ecológico Falcão Bauer <sup>28</sup>

Figura 17 - Selo ecológico Falcão Bauer



Fonte: FalcaoBauer.com

O Selo Ecológico Falcão Bauer possui três categorias, que demonstram os impactos e benefícios de um produto sustentável.

Selo Ecológico – Categoria 1: Refere-se a eco produtos que não possuam em sua composição substâncias perigosas, segundo a NBR ISO 10004:04; possuam impacto ambiental do produto e do processo produtivo menor que os similares convencionais, segundo ACV (matéria-prima, energia, água, recursos naturais, embalagens, emissões, resíduos, vida útil do produto e destinação pós-uso).

Selo Ecológico – Categoria 2 – Referem-se a eco produtos que não possuam em sua composição substâncias perigosas, segundo a NBR ISO 10004:04; possuam baixo impacto ambiental do produto e do processo produtivo, segundo ACV (matéria-

<sup>28</sup> <http://www.falcaobauer.com.br/html/index.asp>

prima, energia, água, recursos naturais, embalagens, emissões, resíduos, vida útil do produto e destinação pós-uso); possuam percentual em massa de pelo menos: 30% pós consumo ou 50% pré consumo de suas matérias-primas.

Selo Ecológico – Categoria 3 – Referem-se a eco produtos que não possuam em sua composição substâncias perigosas, segundo a NBR ISO 10004:04; possuam mínimo impacto ambiental do produto e do processo produtivo, segundo ACV (matéria-prima, energia, água, recursos naturais, embalagens, emissões, resíduos, vida útil do produto e destinação pós-uso); possuam percentual em massa de pelo menos: 90% de matérias-primas renováveis.

Selo SUSTENTAX de Sustentabilidade<sup>29</sup>

Figura 18 - Selo SUSTENTAX de Sustentabilidade



Fonte: Gruposustentax 2011

O Selo SUSTENTAX de Sustentabilidade com Qualidade para o setor imobiliário, tem por objetivo aumentar a produtividade e reduzir os custos na concepção, implantação e operação de Green Buildings. Tem como critério de análise a conformidade de sustentabilidade ambiental pelo critério LEED; Conformidade de qualidade (produtos) ou de procedimentos (serviços); Conformidade com práticas socioambientalmente corretas, incluindo o Pacto Global das Nações Unidas; Existência de orientações para aumento de produtividade, minimização de desperdício e descarte de materiais.

---

<sup>29</sup> <http://www.gruposustentax.com.br>

Selo Procel Edifica<sup>30</sup>

Figura 19 - Selo Procel Edifica



Fonte: Eletrobras 2011

O consumo de energia elétrica no Brasil nas edificações residenciais, comerciais, de serviços e públicas, é bastante significativo.

O Programa Brasileiro de Etiquetagem do Procel já é popularmente conhecido pela sua aplicação em eletrodomésticos e outros equipamentos utilizados pela população de uma forma geral, porém, em 2009, ele também passou a ser aplicável para edificações, como prédios públicos, comerciais e de serviços.

De acordo com as regras de certificação, as edificações são classificadas de A a E, sendo a classificação A o nível de maior eficiência e menor consumo de energia.

#### 4.4 Tecnologias e materiais com pegada ambiental

São diretrizes que devem ser observados no planejamento, execução e operação da obra, que visam diminuir os impactos das obras e durante a ocupação.

Sistemas ou equipamentos de usos individual, unifamiliar ou comercial com o objetivo de aproveitar recursos naturais disponíveis, normalmente não utilizados ou subutilizados na habitação. Por exemplo: Renováveis (luz solar; energia eólica; biomassa; geotérmicas; etc.);

<sup>30</sup> <http://www.eletrobras.com/elb/procel/main.asp>

Figura 20 - Tecnologias de energia renovável



Fonte: Compilação do autor<sup>31</sup>

Tratamento de efluentes domésticos e proporcionar seu reuso, economizar energia ou gerar esta mesma energia com recursos de fontes. Racionalização do uso da água utilizando tecnologias inovadoras como o sistema de tratamento do esgoto e reuso da água para irrigação dos jardins.

Figura 21 - Tecnologia de tratamento de esgoto e reuso



Fonte: Compilação do autor<sup>32</sup>

Dispositivos eco inteligentes utilizados em ambientes já construídos, contribuem para gestão e redução do consumo de energia elétrica, água e conforto termoacústico.

Nas instalações hidráulicas, a utilização de caixa de descarga com duplo fluxo de acionamento (3 e 6 Litros), torneiras de fechamento automático e aeradores, torneiras com sensor de presença infravermelho.

Figura 22 - Tecnologia de redução de consumo de água



Fonte: Compilação do autor<sup>33</sup>

<sup>31</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>32</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>33</sup> Montagem a partir de imagens coletadas nos sites da DECA e Fabrimar

Tubulação de água fria e conexões em polipropileno, tubulação de esgoto em polipropileno ou reciclados de PET, tubulação de água pluvial em polipropileno, tubulação em polietileno virgem PEAD, caixas d'água em polietileno.

Figura 23 - Materiais de origem reciclada



Fonte: Compilação do autor<sup>34</sup>

Nas instalações elétricas, a utilização de sensores de presença, luminárias com lâmpadas compactas fluorescente ou LED, setorização e automação do sistema de iluminação com dimmer programável, conduítes corrugados de material reciclado, aproveitamento de iluminação natural.

Figura 24 - Tecnologias de redução de Consumo



Fonte: Compilação do autor<sup>35</sup>

### Madeiras certificadas

Há duas origens para madeira: As Nativas e as Plantadas

A madeira Nativa é geralmente extraída da Amazônia, com alta densidade do material e diversidade de espécies, como mogno, jatobá, ipê, angelim pedra entre outras.

A madeira plantada é extraída de atividade agrícola de plantação de espécies de rápido crescimento, como eucalipto, pínus e teca. No caso de utilização de madeira nativa, esta deve ser certificada, o que assegura o manejo da floresta, além de ser

<sup>34</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>35</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

unicamente aplicada em usos de longa duração, compatíveis com a qualidade do material.

Para aquisição de madeira plantada, a empresa de silvicultura deve atender aos seis passos do CBCS.

Para aquisição de madeira nativa, esta deverá ser certificada.

No Brasil existem duas certificadoras que atestam a extratidão manejada:

FSC - Organização Internacional e Cerflor – Parceria Sociedade Brasileira de Silvicultura e ABNT.

Figura 25 - Selos de órgãos certificadoras



Fonte: Compilação do autor<sup>36</sup>

Finalidade da Madeira na construção civil<sup>37</sup>:

Construção civil pesada interna: Engloba as peças de madeira serrada na forma de vigas, caibros, pranchas e tábuas utilizadas em estrutura e cobertura.

Figura 26 - Madeira para construção pesada interna



Fonte: Compilação do autor<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Montagem a partir de imagens coletadas de órgãos certificadoras

<sup>37</sup> <http://www.ipt.br/publicacoes/3.htm>

<sup>38</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

Construção civil leve externa: Reúne peças de madeira serrada na forma de tábuas e pontaletes empregados em usos temporários (andaimas, escoramentos e formas para concreto) e as ripas e caibros utilizadas em partes secundárias de estrutura de cobertura.

Figura 27 - Madeira para construção leve externa



Fonte: Compilação do autor<sup>39</sup>

Construção civil leve interna, decorativa: Abrange as peças de madeira serrada e beneficiada como forros, painéis, lambris e guarnições, onde a madeira apresenta por desenhos considerados decorativos.

Figura 28 - Madeira para construção decorativa



Fonte: Compilação do autor<sup>40</sup>

Construção civil leve interna, de utilidade geral: Abrange as peças de madeira serrada e beneficiada, como forros, painéis, lambris e guarnições, onde o aspecto decorativo da madeira não é o fator relevante.

<sup>39</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>40</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

Figura 29 - Madeira de construção interna utilidade geral



Fonte: Compilação do autor<sup>41</sup>

Construção civil em esquadrias: Abrange as peças de madeira serrada e beneficiada, como portas, venezianas e caixilhos.

Figura 30 - Madeira de construção em esquadrias



Autor: Compilação do autor<sup>42</sup>

Construção civil, assoalhos domésticos: Compreende os diversos tipos de peças de madeira serrada e beneficiada usadas em pisos (tábuas corridas, tacos, tacões e parquetes).

Figura 31 - Madeira de construção de assoalhos



Fonte: Compilação do autor<sup>43</sup>

## Qualidade ambiental interna

<sup>41</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>42</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>43</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

Uso de materiais com baixa emissão de COV, como tintas minerais e a base d'água; Utilização de massa corrida de base mineral; Textura mineral à base de silicato de potássio: Resinas impermeabilizantes com baixa emissão de COV.

Figura 32 - Material com baixa emissão de COV



Fonte: Compilação do autor<sup>44</sup>

Sistemas de ar-condicionado evaporativo, sem utilização de refrigerantes com uso de CFC e com renovação de 100% do ar interno, ventilação forçada nos ambientes.

Figura 33 - Equipamento sem uso de CFC



Fonte: Compilação do autor<sup>45</sup>

Adesivos para carpetes, poliuretanos e plásticos com baixa emissão de COV; removedores, desengraxantes e limpadores de óleos.

Figura 34 – Materiais com baixa emissão de COV

Figura 34 - Materiais com baixa emissão de COV



Fonte: Compilação do autor<sup>46</sup>

<sup>44</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>45</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>46</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

#### 4.5 Recursos ambientalmente corretos

Serviços preliminares:

Plano de controle de erosão e sedimentação; uso de líquido supressor de poeira; uso de água não potável para controle de sólidos em suspensão; Instalação de lava rodas.

Figura 35 - Serviços ambientalmente corretos



Fonte: Compilação do autor<sup>47</sup>

Pavimentação com material RCD

Figura 36 - Utilização de RCD em pavimentação



Fonte: Compilação o autor<sup>48</sup>

Canteiro de Obras com tapume de material reciclado (oriundo de sacolas plásticas e aluminizados reciclados) e madeira de reflorestamento; Acomodação de pessoal em container metálico; Locação da obra com madeira de reflorestamento; Gerenciamento de resíduo.

Figura 37 - Serviços sustentáveis



Fonte: Compilação do autor<sup>49</sup>

<sup>47</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>48</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>49</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

### Execução de alvenaria e emboço

Execução em bloco cerâmico com fibras celulósicas (material composto por pó de carvão(reaproveitamento), argila e resíduo de papel (30%do total, oriundo das indústrias de papel e celulose), menor tempo de queima acarretando em menor emissão de CO2 à atmosfera)<sup>50</sup>; Execução em bloco de concreto com areia de fundição; Execução em bloco de estruturais de sílico calcáreo (material composto por cal virgem e areia silicosa, além da função estrutural, apresenta características termoacústica); Blocos de concreto celular (é incombustível e não possui nem emite substâncias tóxicas à saúde e ao meio ambiente);Placas divisórias recicladas de tubos de pasta de dente ou embalagens de longa vida; Tijolos de solo cimento (não sofre queima no processo de fabricação não emitindo gases à atmosfera).

Figura 38 – Alvenaria com materiais ecológicos ou reciclados



Fonte: Compilação do autor<sup>51</sup>

Insumos disponíveis para revestimento de alvenaria: Chapisco com areia reciclada e cimento CPIII (cimento composto com até 70% de escória); areia derivada de PET moído; cal pozolânica.

Figura 39 – Revestimentos com materiais ecológicos ou reciclados



Fonte: Compilação do autor<sup>52</sup>

<sup>50</sup> [http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos\\_2003-1/ecovilas/ecotecnicas.htm](http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2003-1/ecovilas/ecotecnicas.htm)

<sup>51</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>52</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

Redução das ilhas de calor com execução de telhado “verde”.

Figura 40 - Telhado ecológico



Fonte: Compilação do autor<sup>53</sup>

#### Forros e Coberturas

Execução de forro modular em fibra mineral; Forro e cobertura de material reciclado (embalagens longa vida e tubos de pasta de dente); Coberturas metálicas com baixo índice de reflectância; Coberturas com telhas de fibra e cimento isentas de amianto; Telhas de fibra vegetal impregnadas de betume.

Figura 41 - Coberturas com materiais ecológicos ou reciclados



Fonte: Compilação do autor<sup>54</sup>

#### Elevadores Ecológicos

Os fabricantes de elevadores estão cada vez mais modernizando seus equipamentos para atender a demanda dos edifícios ecologicamente corretos, atualmente é possível encontrar a disposição equipamentos com sistema de reaproveitamento de energia e baixo consumo, esses elevadores são mais compactos, feitos em material leve, dispensam lubrificação com óleo e casa de máquinas, sendo mais confortáveis e silenciosos. Dotado de técnica de inversão de frequência faz com que a energia dispensada para o elevador varie de acordo com o peso da carga, gastando menos quando há um número menor de pessoas. Outra novidade é o sistema regenerativo que é uma tecnologia aplicada pelos fabricantes que permite a utilização de parte da energia devolvida pelo elevador durante seu

<sup>53</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

<sup>54</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

funcionamento para rede elétrica interna da edificação, resultando em economia em torno de 25% a 35%<sup>55</sup>

Operação e manutenção durante a obra e ocupação definitiva

Utilização de materiais de limpeza biodegradáveis; central de coleta seletiva; convênio com empresas de reciclagem.



Fonte: Compilação do autor<sup>56</sup>

Barreiras protetoras de sujeiras; protetoras de umidade; películas para controle térmico; películas para redução do ofuscamento; agentes extintores de incêndio sem CFC.

---

55

[http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2010/03/25/interna\\_noticias,36254/elevadores-ecologicos.shtml](http://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2010/03/25/interna_noticias,36254/elevadores-ecologicos.shtml)

<sup>56</sup> Montagem a partir de imagens coletadas em sites na internet

## 5 CONCLUSÃO

A Certificação LEED é uma ótima ferramenta para construções ambientalmente corretas. Conquistar a Certificação LEED de uma obra não é tão difícil pois, atualmente já executamos obras com tecnologias e materiais sustentáveis sem nos preocupar em pontuar para uma certificação. Executamos apenas com a intenção de reduzir custos na operação e uma pequena parcela de cuidados com o meio ambiente. A maior barreira a ser superada é o preconceito com o processo integrador da construção. Se adotarmos esta medida não apenas para certificação, mas também para construções tradicionais, daremos um passo largo a caminho das construções ambientalmente corretas, diminuindo resíduos causados pelo retrabalho e construindo com maior qualidade. O GBC Brasil divulga a Certificação LEED como uma ferramenta que permite economias com a redução de consumo de água e energia, sendo que o maior retorno é o bem-estar dos ocupantes da construção, esse fator deve ser levado em conta pois, quando tivermos dados suficientes será comprovado que a maior economia advém do aumento da produtividade causada pela ausência de absentismo por questões de saúde dos colaboradores. Outro fator importante é a cadeia de suprimentos, somos capazes de construir de forma sustentável, os fabricantes estão preparados para atender as exigências e se existem desvantagens relacionadas ao preço dos materiais, a redução dos valores virão com a economia de escala de produção pelo aumento da demanda e o aumento da demanda virá com a redução dos preços dos materiais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, B.F.; BORELLI, R.; GEDRA, R.L. **Gerenciamento de Energia: Ações Administrativas e Técnicas de Uso Adequado da Energia Elétrica**. São Paulo: Érica, 2011. 156p.

CASADO, M. **O Maior Desafio Olímpico: Projeto Rio Cidade Sede**. *Jornal Extra*, Rio de Janeiro. 3p, 6 de ago. 2011.

FRIEND, G. **O Segredo das Empresas Sustentáveis. A Vantagem das Estratégias Verdes**. Portugal: Centro Atlantico, 2009. p.175-194.

KATS, G. **The Cost And Financial Benefits Of Green Buildings A Report To California's Sustainable Building Task Force**. California- EUA, 2003.

ROMM, J.J.; BROWNING, R.D. **Greening The Building And The Bottom Line. Increasing Productivity Through Energy-Efficient Design**. Colorado: Rocky Mountain Institute, 1998. 8p.

SOARES, R.S., SOUZA, D.M., PEREIRA, S.W. **Construção e Meio Ambiente: A avaliação do ciclo de vida no contexto da construção civil**. Porto Alegre: Coletânea Habitare, 2006. 96p.

TAKAOKA, M. **Energia: Financiamento para aquecedor solar**: depoimento. setembro, 2010. São Paulo: Revista Techne. Entrevista concedida a Luciana Tamaki.

THASSANEE, W. **Certificação LEED desconstrói mitos sobre construção civil**: depoimento. 5 de maio, 2008. São Paulo: Revista Sustentabilidade. Entrevista concedida a Alexandre Spatuzza.

ANEXOS

ANEXO A - CHECK LIST LEED NC (Novas Construções)



LEED para Novas Construções 2009  
Registro Projeto Checklist



Nome do Projeto:  
Endereço do Projeto:

Yes	?	No	Espaço Sustentável		-26 Pontos						
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 1	<b>Prevenção da poluição na atividade da Construção</b>	Requisito 1						
			Crédito 1	<b>Seleção do Terreno</b>	5						
			Crédito 2	<b>Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade</b>	1						
			Crédito 3	<b>Remediação de áreas contaminadas</b>	6						
			Crédito 4.1	<b>Transporte Alternativo, Acesso ao Transporte público</b>	1						
			Crédito 4.2	<b>Transporte Alternativo, Biciclotário e Vestiário para os ocupantes</b>	3						
			Crédito 4.3	<b>Transporte Alternativo, Uso de Veículos de Baixa emissão</b>	2						
			Crédito 4.4	<b>Transporte Alternativo, Área de estacionamento</b>	1						
			Crédito 5.1	<b>Desenvolvimento do espaço, Proteção e restauração do Habitat</b>	1						
			Crédito 5.2	<b>Desenvolvimento do espaço, Maximizar espaços abertos</b>	1						
			Crédito 6.1	<b>Projeto para águas Pluviais, Controle da quantidade</b>	1						
			Crédito 6.2	<b>Projeto para águas pluviais, Controle da qualidade</b>	1						
			Crédito 7.1	<b>Redução da ilha de calor, Áreas Descobertas</b>	1						
			Crédito 7.2	<b>Redução da ilha de calor, Áreas Cobertas</b>	1						
			Crédito 8	<b>Redução da Poluição Luminosa</b>	1						
			<table border="1"> <tr> <th>Yes</th> <th>?</th> <th>No</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Yes	?	No			
Yes	?	No									
			Uso Racional da Água		10 Pontos						
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 1	<b>Redução no Uso da Água</b>	Requisito 2 a 4						
			Crédito 1	<b>Uso eficiente de água no paisagismo</b>	2						
				Redução de 50%	4						
				Uso de água não potável ou sem irrigação	2						
			Crédito 2	<b>Tecnologias Inovadoras para águas servidas</b>	2 a 4						
			Crédito 3	<b>Redução do consumo de água</b>	2						
				Redução de 30%	3						
				Redução de 35%	4						
				Redução de 40%							
			<table border="1"> <tr> <th>Yes</th> <th>?</th> <th>No</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Yes	?	No			
Yes	?	No									
			Energia e Atmosfera		35 Pontos						
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 1	<b>Comissionamento dos sistemas de energia</b>	Requisito 1 a 19						
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 2	<b>Performance Mínima de Energia</b>	Requisito 1 a 19						
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 3	<b>Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes, Não uso de CFC's</b>	Requisito 1 a 19						
			Crédito 1	<b>Otimização da performance energética</b>	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						
				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	<b>Geração local de energia renovável</b>	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	<b>Melhoria no comissionamento</b>	2						
			Crédito 4	<b>Melhoria na gestão de gases refrigerantes</b>	2						
			Crédito 5	<b>Medições e Verificações</b>	2						
			Crédito 6	<b>Energia Verde</b>	2						

Yes ? No		<b>Materiais e Recursos</b>		<b>15 Pontos</b>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Depósito e Coleta de materiais recicláveis</b>	Requisito	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	<b>Reuso do edifício</b> , Manter Paredes, Pisos e Coberturas Existentes		1 a 3
			Reuso de 55%		1
			Reuso de 75%		2
			Reuso de 95%		3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	<b>Reuso do Edifício</b> , Manter Elementos Internos não estruturais		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Gestão de Resíduos da Construção</b>		1 a 2
			Destinar 50% para o reuso		1
			Destinar 75% para o reuso		2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3	<b>Reuso de Materiais</b>		1 a 2
			Reuso de 5%		1
			Reuso de 10%		2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4	<b>Conteúdo Reciclado</b>		1 a 2
			10% do Conteúdo		1
			20% do Conteúdo		2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 5	<b>Materiais Regionais</b>		1 a 2
			10% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente		1
			20% dos Materiais Extraído, Processado e Manufaturado Regionalmente		2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 6	<b>Materiais de Rápida Renovação</b>		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 7	<b>Madeira Certificada</b>		1
Yes ? No		<b>Qualidade Ambiental Interna</b>		<b>15 Pontos</b>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno</b>	Requisito	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 2	<b>Controle da fumaça do cigarro</b>	Requisito	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Monitoração do Ar Externo</b>		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Aumento da Ventilação</b>		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.1	<b>Plano de Gestão de Qualidade do Ar</b> , Durante a Construção		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.2	<b>Plano de Gestão de Qualidade do Ar</b> , Antes da ocupação		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.1	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Adesivos e Selantes		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.2	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Tintas e Vernizes		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.3	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Carpetes e sistemas de piso		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.4	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Madeiras Compostas e Produtos de Agrofibra		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 5	<b>Controle interno de poluentes e produtos químicos</b>		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 6.1	<b>Controle de Sistemas</b> , Iluminação		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 6.2	<b>Controle de Sistemas</b> , Conforto Térmico		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 7.1	<b>Conforto Térmico</b> , Projeto		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 7.2	<b>Conforto Térmico</b> , Verificação		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 8.1	<b>Iluminação Natural e Paisagem</b> , Luz do dia		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 8.2	<b>Iluminação Natural e Paisagem</b> , Vistas		1
Yes ? No		<b>Inovação e Processo do Projeto</b>		<b>6 Pontos</b>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Inovação no Projeto</b> : Insira o título		1 a 5
			Inovação ou Performance Exemplar		1
			Inovação ou Performance Exemplar		1
			Inovação ou Performance Exemplar		1
			Inovação		1
			Inovação		1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Profissional Acreditado LEED®</b>		1
Yes ? No		<b>Créditos Regionais</b>		<b>4 Pontos</b>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Prioridades Regionais</b>		1 a 4
			Prioridades Ambientais Específicas da Região		1
			Prioridades Ambientais Específicas da Região		1
			Prioridades Ambientais Específicas da Região		1
			Prioridades Ambientais Específicas da Região		1
Yes ? No		<b>Total de Pontuação do Projeto (Estimativa de Certificação)</b>		<b>110 Pontos</b>	
Certificado: 40-49 pontos Prata: 50-59 pontos Ouro: 60-79 pontos Platinum: 80 pontos ou mais					

## ANEXO B - CHECK LIST LEED CI (Interiores Comerciais)


**LEED para Interiores Comerciais 2009**  
**Registro Projeto Checklist**

 Nome do Projeto:  
 Endereço do Projeto:

Yes	?	No	Espaço Sustentável		21 Pontos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Seleção do Terreno</b>	1 a 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Opção 1: Escolher um edifício certificado LEED</b>	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <b>Opção 2: Escolher um edifício que contemple:</b>	até 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 1: Descontaminação de um Terreno	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 2: Projeto de Águas Pluviais - Controle de Quantidade	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 3: Projeto de Águas Pluviais - Controle de Qualidade	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 4: Redução da Ilha de calor - Áreas Descobertas	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 5: Redução da Ilha de calor - Áreas Cobertas	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 6: Redução da Poluição Luminosa	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 7: Uso Eficiente da Água no Paisagismo - Redução de 50%	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 8: Uso Eficiente da Água no Paisagismo - Uso de água não potável	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 9: Tecnologias Inovadoras para águas servidas	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 10: Redução do uso da água - 30% de redução	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 11: Geração local de Energia Renovável	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Caminho 12: Outras Performances ambientais quantificáveis	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Desenvolver Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade</b>	6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.1	<b>Transporte Alternativo - Acesso ao transporte público</b>	6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.2	<b>Transporte Alternativo - Bicicletário e Vestiário para os usuários</b>	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.3	<b>Transporte Alternativo - Estacionamento</b>	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Uso Racional da Água</b>		11 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Redução no Uso da Água</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Redução no Uso da Água</b>	6 a 11
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 30%	6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 35%	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 40%	11
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Energia e Atmosfera</b>		37 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Comissionamento dos sistemas de energia</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 2	<b>Performance Mínima de Energia</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 3	<b>Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes</b>	Requisito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	<b>Otimização do desempenho energético - Iluminação</b>	1 a 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 15%	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 20%	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 25%	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 30%	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Redução de 35%	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	<b>Otimização do desempenho energético - Controle de luz</b>	1 a 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Controle de luz solar para áreas específicas	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Controle de luz para 50% da carga luminosa	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sensores de ocupação para 75% das áreas conectadas por luz	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.3	<b>Otimização do desempenho energético - Ar Condicionado</b>	5 a 10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Eficiência do equipamento	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Controle de zonas	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> OU	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Reduzir custo de energia e melhorar 15%	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Reduzir custo de energia e melhorar 30%	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.4	<b>Otimização do desempenho energético - Equipamentos e Aparelhos</b>	1 a 4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 70% Energy Star	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 77% Energy Star	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 84% Energy Star	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 90% Energy Star	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Comissionamento Reforçado</b>	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3	<b>Medição e Verificação</b>	2 a 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Instalar equipamentos de sub-medição	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Inquilino paga pela energia	3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> OU	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Medição, verificação e pagamento por responsabilidade	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3	<b>Energia Verde</b>	5

Yes	?	No	Materiais e Recursos		14 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Depósito e Coleta de materiais recicláveis</b>	Requisito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	<b>Espaço do inquilino - Termo de longa data</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	<b>Reuso do Edifício, Manter Elementos Interiores não estruturais</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Reuso de 40%	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Reuso de 60%	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Gestão de Resíduos da Construção</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Destinar 50% para o reuso	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Destinar 75% para o reuso	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.1	<b>Reuso de Materiais</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Reuso de 5%	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Reuso de 10%	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.2	<b>Reuso de Materiais - Mobiliário</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4	<b>Conteúdo Reciclados</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 10% de conteúdo	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 20% de conteúdo	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 5	<b>Materiais Regionais</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 20% dos Materiais Manufaturados	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 20% dos Materiais Manufaturados e 10% extraídos	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 6	<b>Materiais de Rápida Renovação</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 7	<b>Madeira Certificada</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Qualidade Ambiental Interna		17 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-requisito 2	<b>Controle da fumaça do cigarro</b>	Requisito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Monitoração do Ar Externo</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Aumento da Ventilação</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.1	<b>Plano de Qualidade do Ar, Durante a Construção</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 3.2	<b>Plano de Qualidade do Ar, Antes da ocupação</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.1	<b>Materiais de Baixa Emissão, Adesivos e Selantes</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.2	<b>Materiais de Baixa Emissão, Tintas e Vernizes</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.3	<b>Materiais de Baixa Emissão, Carpetes e sistemas de piso</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.4	<b>Materiais de Baixa Emissão, Madeiras Compostas e Produtos de Agrofitras</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 4.5	<b>Materiais de Baixa Emissão, Sistemas de mobiliário e móveis</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 5	<b>Controle Interno de poluentes e produtos químicos</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 6.1	<b>Controle de Sistemas, Iluminação</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 6.2	<b>Controle de Sistemas, Conforto Térmico</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 7.1	<b>Conforto Térmico, Projeto</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 7.2	<b>Conforto Térmico, Verificação</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 8.1	<b>Iluminação Natural e Paisagem, Luz do dia</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 75% dos espaços	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> 90% dos espaços	2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 8.2	<b>Iluminação Natural e Paisagem, Vistas para espaços sentados</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inovação e Processo do Projeto		6 Pontos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Inovação no Projeto: Insira o título</b>	1 a 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Inovação ou Performance Exemplar	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Inovação ou Performance Exemplar	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Inovação ou Performance Exemplar	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Inovação	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Profissional Acreditado LEED®</b>	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Créditos Regionais		4 Pontos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Prioridades Regionais</b>	1 a 4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Total de Pontuação do Projeto (Estimativa de Certificação)</b>		<b>110 Pontos</b>

Certificado: 40-49 pontos Prata: 50-59 pontos Ouro: 60-79 pontos Platinum: 80 pontos ou mais

# ANEXO C - CHECK LIST LEED CS (Fachadas e Áreas Comuns)



## LEED-CS para Fachadas e áreas comuns do edifício - 2009 Registro Projeto Checklist



Nome do Projeto:  
Endereço do Projeto:

Yes	?	No	Espaço Sustentável		28 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 1	<b>Prevenção da Poluição ativa da construção</b>	Requisito
			Crédito 1	<b>Seleção do Terreno</b>	1
			Crédito 2	<b>Desenvolver Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade</b>	5
			Crédito 3	<b>Remediação de áreas contaminadas</b>	1
			Crédito 4.1	<b>Transporte Alternativo - Fácil acesso ao transporte público</b>	6
			Crédito 4.2	<b>Transporte Alternativo - Bicicleta e Vestiário para os usuários</b>	2
			Crédito 4.3	<b>Transporte Alternativo - Uso de veículos de baixa emissão</b>	3
			Crédito 4.4	<b>Transporte Alternativo - Capacidade de Estacionamento</b>	2
			Crédito 5.1	<b>Desenvolvimento do espaço, Proteção e restauração do Habitat</b>	1
			Crédito 5.2	<b>Desenvolvimento do espaço, Maximizar espaços abertos</b>	1
			Crédito 6.1	<b>Projeto para águas Pluviais, Controle da quantidade</b>	1
			Crédito 6.2	<b>Projeto para águas pluviais, Controle da qualidade</b>	1
			Crédito 7.1	<b>Redução da ilha de calor, Áreas cobertas</b>	1
			Crédito 7.2	<b>Redução da ilha de calor, Áreas descobertas</b>	1
			Crédito 8	<b>Redução da Poluição Luminosa</b>	1
			Crédito 9	<b>Guia de Projeto &amp; Construção para inquilinos</b>	1

Yes	?	No	Uso Racional da Água		10 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 1	<b>Redução no Uso da Água, 20% de redução</b>	Requisito
			Crédito 1	<b>Uso eficiente de água no paisagismo</b>	2 a 4
				<input type="checkbox"/> Redução de 50%	2
				<input type="checkbox"/> Uso de água não-potável ou sem irrigação	4
			Crédito 2	<b>Tecnologias Inovadoras para águas servidas</b>	2
			Crédito 3	<b>Redução no Uso da Água</b>	2 a 4
				<input type="checkbox"/> Redução de 30%	2
				<input type="checkbox"/> Redução de 35%	3
				<input type="checkbox"/> Redução de 40%	4

Yes	?	No	Energia e Atmosfera		37 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 1	<b>Comissionamento dos sistemas de energia</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 2	<b>Performance Mínima de Energia, 10% novas construções e 5% edifícios existentes</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>			Pré-requisito 3	<b>Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes</b>	Requisito
			Crédito 1	<b>Otimização da performance energética</b>	3 a 21
				<input type="checkbox"/> 12% Prédios Novos ou 8% Prédios Reformados	3
				<input type="checkbox"/> 14% Prédios Novos ou 10% Prédios Reformados	4
				<input type="checkbox"/> 16% Prédios Novos ou 12% Prédios Reformados	5
				<input type="checkbox"/> 18% Prédios Novos ou 14% Prédios Reformados	6
				<input type="checkbox"/> 20% Prédios Novos ou 16% Prédios Reformados	7
				<input type="checkbox"/> 22% Prédios Novos ou 18% Prédios Reformados	8
				<input type="checkbox"/> 24% Prédios Novos ou 20% Prédios Reformados	9
				<input type="checkbox"/> 25% Prédios Novos ou 22% Prédios Reformados	10
				<input type="checkbox"/> 28% Prédios Novos ou 24% Prédios Reformados	11
				<input type="checkbox"/> 30% Prédios Novos ou 26% Prédios Reformados	12
				<input type="checkbox"/> 32% Prédios Novos ou 28% Prédios Reformados	13
				<input type="checkbox"/> 34% Prédios Novos ou 30% Prédios Reformados	14
				<input type="checkbox"/> 36% Prédios Novos ou 32% Prédios Reformados	15
				<input type="checkbox"/> 38% Prédios Novos ou 34% Prédios Reformados	16
				<input type="checkbox"/> 40% Prédios Novos ou 36% Prédios Reformados	17
				<input type="checkbox"/> 42% Prédios Novos ou 38% Prédios Reformados	18
				<input type="checkbox"/> 44% Prédios Novos ou 40% Prédios Reformados	19
				<input type="checkbox"/> 46% Prédios Novos ou 42% Prédios Reformados	20
				<input type="checkbox"/> 48% Prédios Novos ou 44% Prédios Reformados	21
			Crédito 2	<b>Energia Renovável no local</b>	4
			Crédito 3	<b>Melhoria no comissionamento</b>	2
			Crédito 4	<b>Melhoria na gestão de gases refrigerantes</b>	2
			Crédito 5.1	<b>Medições &amp; Verificações: Base do Edifício</b>	3
			Crédito 5.2	<b>Medições &amp; Verificações: Sub-medição de inquilinos</b>	3
			Crédito 6	<b>Energia Verde</b>	2

Materiais e Recursos			13 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Depósito e Coleta de materiais recicláveis</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Reuso do edifício</b> , Manter Paredes, Pisos e Coberturas Existentes	1 a 5
<input type="checkbox"/>		Manter 25% de paredes, pisos e coberturas existentes	1
<input type="checkbox"/>		Manter 33% de paredes, pisos e coberturas existentes	2
<input type="checkbox"/>		Manter 42% de paredes, pisos e coberturas existentes	3
<input type="checkbox"/>		Manter 50% de paredes, pisos e coberturas existentes	4
<input type="checkbox"/>		Manter 75% de paredes, pisos e coberturas existentes	5
<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Gestão de Resíduos da Construção</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>		Destinar 50% para reuso	1
<input type="checkbox"/>		Destinar 75% para reuso	2
<input type="checkbox"/>	Crédito 3	<b>Reuso de Materiais, 5%</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4	<b>Conteúdo Reciclado</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>		10% (pós-consumo + 1/2 pré consumo)	1
<input type="checkbox"/>		20% (pós-consumo + 1/2 pré consumo)	2
<input type="checkbox"/>	Crédito 5	<b>Materiais Regionais</b>	1 a 2
<input type="checkbox"/>		10% dos materiais extraído, processado e manufaturado regionalmente	1
<input type="checkbox"/>		20% dos materiais extraído, processado e manufaturado regionalmente	2
<input type="checkbox"/>	Crédito 6	<b>Madeira Certificada</b>	1
<input type="checkbox"/>	Yes		
<input type="checkbox"/>	No		
Qualidade Ambiental Interna			12 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	<b>Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno</b>	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-requisito 2	<b>Controle da fumaça do cigarro</b>	Requisito
<input type="checkbox"/>	Crédito 1	<b>Monitoração do Ar Externo</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Aumento da Ventilação</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 3	<b>Plano de Gestão de Qualidade do Ar</b> , Durante a Construção	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.1	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Adesivos e Selantes	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.2	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Tintas e Vernizes	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.3	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Carpetes e sistemas de piso	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.4	<b>Materiais de Baixa Emissão</b> , Madeiras Compostas e Produtos de Agrofibras	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 5	<b>Controle interno de poluentes e produtos químicos</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 6	<b>Controle de Sistemas</b> , Conforto Térmico	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 7	<b>Conforto Térmico</b> , Projeto	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 8.1	<b>Iluminação Natural e Paisagem</b> , Luz do dia para 75% dos espaços	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 8.2	<b>Iluminação Natural e Paisagem</b> , Vistas para 90% dos espaços	1
<input type="checkbox"/>	Yes		
<input type="checkbox"/>	No		
Inovação e Processo do Projeto			6 Pontos
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	<b>Inovação no Projeto</b> : Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	<b>Inovação no Projeto</b> : Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.3	<b>Inovação no Projeto</b> : Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.4	<b>Inovação no Projeto</b> : Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.5	<b>Inovação no Projeto</b> : Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 2	<b>Profissional Acreditado LEED®</b>	1
<input type="checkbox"/>	Yes		
<input type="checkbox"/>	No		
Créditos Regionais			4 Pontos
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	<b>Prioridades Regionais</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	<b>Prioridades Regionais</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.3	<b>Prioridades Regionais</b>	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.4	<b>Prioridades Regionais</b>	1
<input type="checkbox"/>	Yes		
<input type="checkbox"/>	No		
Total de Pontuação do Projeto (Estimativa de Certificação)			110 Pontos
Certificado: 40-49 pontos Prata: 50-59 pontos Ouro: 60-79 pontos Platinum: 80 pontos ou mais			





0	0	0	Qualidade Ambiental Interna		15 Pontos
Y			Prereq 1	<b>Performance Mínima da Qualidade Ambiental Interna</b>	Requisito
Y			Prereq 2	<b>Controle Ambiental da Fumaça do Tabaco</b>	Requisito
Y			Prereq 3	<b>Política de Limpeza Verde</b>	Requisito
			Credito 1.1	<b>Programa de Gestão da Qualidade Ambiental Interna</b>	1
			Credito 1.2	<b>Monitoramento da Qualidade do Ar</b>	1
			Credito 1.3	<b>Acréscimo da Ventilação</b>	1
			Credito 1.4	<b>Redução das partículas na distribuição do ar</b>	1
			Credito 1.5	<b>Plano de Qualidade do Ar - Durante a Construção</b>	1
			Credito 2.1	<b>Conforto dos Ocupantes</b> - Pesquisa satisfação dos ocupantes	1
			Credito 2.2	<b>Controle dos Sistemas</b> - Iluminação	1
			Credito 2.3	<b>Conforto dos Ocupantes</b> - Monitoramento do conforto térmico	1
			Credito 2.4	<b>Conforto dos Ocupantes</b> - Luz do dia e Vista, 50% Luz do dia / 45% Vista	1
			Credito 3.1	<b>Limpeza Verde</b> - Programa de limpeza verde de alta performance	1
			Credito 3.2	<b>Limpeza Verde</b> - Avaliação da Eficácia - Pontuação $\leq 3$	1
			Credito 3.3	<b>Limpeza Verde</b> - Compras de materiais e produtos sustentáveis	1
			Credito 3.4	<b>Limpeza Verde</b> - Equipamentos de limpeza sustentáveis	1
			Credito 3.5	<b>Limpeza Verde</b> - Controle de fontes de poluentes e químicos internos	1
			Credito 3.6	<b>Limpeza Verde</b> - Manutenção integrada de pragas internas	1
Sim	?	Não			
0	0	0	Inovação na Operação		6 Pontos
			Credito 1	<b>Inovação na Operação</b>	1 a 4
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação	1
			Credit 2	<b>Profissional Acreditado LEED® AP</b>	1
			Credit 3	<b>Documentação dos impactos do custos da construção sustentável</b>	1
0	0	0	Créditos Regionais		4 Pontos
			Credito 1	<b>Prioridades Ambientais Específicas da Região</b>	1 a 4
				Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
				Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
				Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
				Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
Sim	?	Não			
0	0	0	Project Totals (pre-certification estimates)		110 Pontos
Certified: 40-49 pontos, Silver: 50-59 pontos, Gold: 60-79 pontos, Platinum: 80+ pontos					