

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ARQUITETURA – DEP. TAU
ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS TECNOLÓGICOS E SUSTENTABILIDADE
APLICADO AO AMBIENTE CONSTRUÍDO**

**ANÁLISE DOS QUESITOS DE SUSTENTABILIDADE
DO SELO LEED APLICADOS AO PROJETO DO
NOVO EDIFÍCIO DO IPLEMG**

Luiza Carvalho Franco

**Belo Horizonte
2012**

LUIZA CARVALHO FRANCO

**Análise dos quesitos de sustentabilidade
do selo LEED aplicados ao projeto do
novo edifício do IPLEMG**

Monografia apresentada à banca examinadora como requisito para o título de Especialista em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicado ao Ambiente Construído da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Orientadora: Prof^a. Dra. Roberta Vieira
Gonçalves de Souza

Monografia defendida junto ao curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade aplicado ao Ambiente Construído na Universidade Federal de Minas Gerais e aprovada em 16 de dezembro de 2011 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Dra. Roberta Vieira Gonçalves de Souza – TAU/UFMG

Profa. Mestre Grace Cristina Roel Gutierrez – TAU/UFMG

Aos meus pais, minha irmã, minha prima Paula, futura arquiteta, a todos os familiares, amigos, colegas de trabalho e de curso que estiveram comigo ao longo da realização da especialização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, José Otávio e Veramaria, pelo acompanhamento contínuo nas etapas de estudos e no incentivo ao aprendizado.

A minha querida prima, Paula, pelo companheirismo e vontade de aprender constante. Certamente será uma brilhante arquiteta.

A minha irmã, Sílvia, que mesmo longe de nós, sempre esteve interessada em saber o andamento dos meus projetos e, principalmente, por dizer que é certa a minha vitória.

Aos meus amigos e colegas de curso que também se tornaram um deles, pelo companheirismo nos momentos de seriedade e descontração.

Aos professores, coordenadores e funcionários do curso pelo suporte educacional e principalmente a Roberta, minha orientadora, pelos ensinamentos e pela companhia profissional junto à equipe de “sustentabilidade” do Projeto do IPLEMG.

A Brandt Meio Ambiente, que me proporcionou um grande crescimento profissional desde a minha graduação até a etapa da especialização. Já se somam duas vitórias de títulos acadêmicos dentro da empresa.

Um agradecimento especial ao IPLEMG – Instituto da Previdência do Legislativo de Minas Gerais na pessoa do Geraldo Renault e a todos que sempre torceram pela minha conquista não somente nesta etapa, mas também ao longo de todo o caminho da minha carreira profissional.

RESUMO

O novo cenário de busca pelo desenvolvimento sustentável fez surgir no ramo da arquitetura e da engenharia o conceito das “Construções Sustentáveis”. Este novo modelo de projetar e construir visa à mitigação dos impactos gerados com o consumo de energia, uso dos recursos naturais, geração de resíduos, relacionados à vizinhança e aos próprios usuários, dentre outros. Além disso, fez surgir debates sobre o modo de projetar, implantar e operar uma edificação. Assim, surgiu a partir da organização *US Green Building Council*, a certificação internacional LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design*, uma ferramenta que auxilia a identificação, implementação e mensuração das práticas sustentáveis de um edifício. Deste modo, foi tomado como estudo de caso o Projeto do Edifício IPLEMG - Instituto da Previdência do Legislativo do Estado de Minas Gerais, que fez a contratação de uma equipe multidisciplinar liderada pela UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais para a concepção de um novo edifício sede que considerasse em seus conceitos a sustentabilidade e as inovações técnico-científicas. O foco principal desta temática se dá na análise da importância do processo de projeto integrado que garanta o atendimento dos critérios de sustentabilidade, predeterminados em uma certificação internacional, sem desvincular das demandas do cliente e das características da localidade em que o edifício será construído.

PALAVRAS-CHAVE: IPLEMG, selo LEED, processo de projeto integrado, sustentabilidade, construções sustentáveis, *green building*.

ABSTRACT

The new scenario quest for sustainable development brought about the concept of "Sustainable Buildings" in the field of architecture and engineering. This new model of design and build aims to mitigate the impacts caused by the consumption of energy, natural resources use, waste generation, related to the neighborhood and to the users, among others. Furthermore, gave rise to discussions on how to design, deploy and operate a building. Thus, the organization U.S. Green Building Council, developed an international certification LEED - Leadership in Energy and Environmental Design, a tool that helps identify, implement and measure the sustainable practices of a building. Therefore, it was taken as a case study of Building Design IPLEMG - Institute of Social Security of the Legislature of the State of Minas Gerais, where the Institute has made the hiring of a multidisciplinary team led by UFMG - Federal University of Minas Gerais for the design of a new headquarters building to consider sustainability in their concepts and technical innovations in science. The main focus of this theme occurs in the analysis of the importance of integrated design process to ensure the fulfillment of the criteria of sustainability, in a predetermined international certification, without untying of client demands and characteristics of the locality in which the building will be constructed.

KEYWORDS: IPLEMG, LEED certification, integrated process design, sustainability, sustainable buildings, green building.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO	11
2.1 Objetivos específicos.....	11
3. JUSTIFICATIVA	12
4. O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE	13
5. OS QUESITOS DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES.....	18
6. O SELO LEED	22
6.1 Versão LEED 2012.....	27
6.2 Versão LEED Brasil.....	31
7. O EDIFÍCIO IPLEMG.....	33
7.1 Terreno	33
7.2 Profissionais envolvidos	34
7.3 Esboço do cronograma	37
7.4 Projeto Arquitetônico.....	39
7.5 Sistemas de avaliação	42
8. O EDIFÍCIO IPLEMG VERSUS O SELO LEED.....	44
8.1 Avaliação da pontuação LEED <i>Core and Shell</i>	44
8.2 Análise do processo de projeto.....	50
8.2.1- Sustentabilidade do espaço	53
8.2.2 - Racionalização do uso da água.....	56
8.2.3 - Eficiência energética.....	58
8.2.4 - Controle do uso de materiais e recursos.....	61
8.2.5 - Qualidade ambiental interna.....	62
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

FIGURAS

Figura 5.1 – Esboço da busca pelo Desenvolvimento Sustentável	19
Figura 5.2 – “Construção Sustentável”: Economias e oportunidades para o empreendedor	21
Figura 6.1 – Categorias de avaliação LEED 2009	23
Figura 6.2 – Possíveis selos alcançados com a Certificação LEED	24
Figura 6.3 – Modelo checklist do sistema LEED 2009 for Core & Shell	25
Figura 6.4 – Modelo checklist do sistema LEED 2012 for Core & Shell	28
Figura 7.1 – Localização do terreno	34
Figura 7.2 – Esboço cronograma do Projeto IPLEMG	37
Figura 7.3 – Perspectiva visada A	40
Figura 7.4 – Perspectiva visada B	40
Figura 7.5 – Perspectiva visada Sudoeste	41
Figura 7.6 – Perspectiva detalhe nível térreo	41
Figura 8.1 – Gráfico de distribuição dos critérios conforme etapa de atendimento..	48
Figura 8.2 – Gráfico de distribuição dos critérios conforme LEED 2009 - Core and Shell	49
Figura 8.3 - Fluxograma do Modelo Convencional de projeto arquitetônico	51
Figura 8.4 - Fluxograma do Modelo de projeto arquitetônico e sustentabilidade integrado	52
Figura 8.5 - Fluxograma da categoria Sustentabilidade do Espaço	56
Figura 8.6 - Fluxograma da categoria Racionalização do uso da água	58
Figura 8.7 - Fluxograma da categoria Eficiência energética	60
Figura 8.8 - Fluxograma da categoria Controle do uso de materiais e recursos	62
Figura 8.9 - Fluxograma da categoria Qualidade ambiental interna	64

QUADROS

Quadro 7.1 – Equipe Projeto IPLEMG	35
Quadro 8.1 – Avaliação sobre a categoria Sustentabilidade do Espaço	45
Quadro 8.2 - Avaliação sobre a categoria Racionalização do uso da água	45
Quadro 8.3 - Avaliação sobre a categoria Energia e Atmosfera	46
Quadro 8.4 - Avaliação sobre a categoria Materiais e Recursos	46
Quadro 8.5 - Avaliação sobre a categoria Qualidade Ambiental Interna	47

ANEXOS

Anexo 1	71
Anexo 2	79

1. INTRODUÇÃO

Acompanhando o histórico global da transição do século XX para o século XXI nota-se o desafio que as agências governamentais, instituições e o setor privado têm para combater as crises econômicas, ambientais e sociais recorrentes. E é neste cenário de busca pelo desenvolvimento sustentável que surge o novo conceito das construções sustentáveis, prática que visa mitigar os impactos da indústria da construção civil.

Internacionalmente chamada de *Green Building*, uma construção sustentável é aquela que almeja a redução dos impactos negativos ao meio ambiente, aos seus usuários e à comunidade, tornando-se o mais autossuficiente e eficiente possível de forma a agregar contribuições positivas ao seu edifício e entorno.

As práticas adotadas neste tipo de edificação vão desde a concepção de um projeto arquitetônico com estudos analíticos da sua implantação, ao controle dos impactos circunvizinhos de sua construção, até a redução no uso da água, gestão e redução dos resíduos, uso racional de matérias primas, eficiência energética, dentre outros aspectos relacionados à sua operação.

Segundo a publicação *Our steel solutions for your Green Building* da Arcelor Mittal, a indústria da construção civil gera de 5 a 10% do emprego mundial e contabiliza de 5 a 15% do PIB. As construções sustentáveis podem reduzir em até 40% do consumo de energia, 40% das emissões de CO₂, 30% do consumo de recursos naturais, 30% da geração de resíduos e 20% do consumo de água. (Arcelor Mittal, 2012)

No setor da construção civil do Brasil destacam-se os investimentos em “construções verdes” para edificações comerciais de escritórios e residenciais. Neste contexto se evidencia o mercado de selos e certificações oferecidas por instituições que avaliam o cumprimento dos critérios sustentáveis propostos nestas tipologias edificantes.

No Brasil, este mercado é representado mais fortemente pelo selo internacional LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* da instituição *U.S. Green Building Council* e pelo selo AQUA – Alta Qualidade Ambiental, um processo adaptado para o Brasil da “*Démarche HQE*”, da França, que é aqui representado pela Fundação Vanzolini. Vale destacar que além destes, existem outros criados no Reino Unido (Ex. BREEAM), Alemanha (Ex. DGNB), Japão (Ex. CASBEE) e em outras nacionalidades que ainda não são usuais, ou não foram implantados no país.

Com base neste cenário, foi feita a escolha de um estudo de caso, uma edificação que dentro do seu processo inicial de concepção almejasse a obtenção de alguma destas certificações e selos para análise da sua aplicação.

Contudo, faz-se nesta monografia a apresentação de uma iniciativa do IPLEMG – Instituto da Previdência do Legislativo de Minas Gerais de se candidatar ao processo de certificação LEED para a obtenção do reconhecimento de edificação sustentável para a sua nova sede, atestando os seus conceitos de ecoeficiência, interligados na tríade do ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo.

2. OBJETIVO

Este estudo de caso, projeto do novo edifício sede do IPLEMG, tem por objetivo geral analisar a aplicação dos principais critérios do certificado LEED baseados na concepção arquitetônica, nas demandas do cliente e nas implicações definidas pelo seu local de implantação.

2.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Avaliar o atendimento dos critérios do selo LEED relacionadas à sustentabilidade do espaço, racionalização do uso da água, eficiência energética, materiais e recursos, e qualidade ambiental interna no projeto do IPLEMG;
- Analisar os fatores determinantes para se ter um processo de projeto integrado conciliando as demandas do cliente, as características do local de implantação do edifício, o desenvolvimento do projeto arquitetônico e projetos complementares;
- Fazer o levantamento das vantagens e desvantagens da aplicação da certificação, analisando a evolução do mercado nesta área.

3. JUSTIFICATIVA

A adoção dos “selos verdes”, certificações de sustentabilidade para edificações, ainda não é uma prática usualmente adotada no mercado mineiro, cenário este bem diferente do mercado internacional e ainda assim do paulista, onde diversas empresas já fornecem serviços de consultoria, como também materiais e tecnologias relacionados ao conceito *Green Building*.

Além disso, muitos investidores e empreendedores internacionais e paulistanos vêem nestas novas práticas da construção civil uma oportunidade de economia na operação da edificação, bem como um *marketing* para o empreendimento.

Assim, a análise desta ferramenta sobre o projeto IPLEMG torna-se necessária pelo novo desafio que a equipe de empresas e instituições exclusivamente mineiras terão ao fazer a interface de todas as especialidades profissionais, para que consigam cumprir as necessidades convencionais dos projetos arquitetônicos e complementares e ainda assim conseguir associar as estratégias de sustentabilidade. As áreas de trabalho terão que criar um bom diálogo para fazer uma conexão clara das suas atividades e projetos a fim de cumprirem os critérios para a obtenção da certificação LEED.

Do ponto de vista pessoal, esta monografia me permitirá aprofundar no processo de certificação que, mesmo não sendo ainda muito usual no mercado de Belo Horizonte, é uma ferramenta relevante para o profissional que deseja se especializar em uma área relacionada às “construções sustentáveis”.

4. O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE

Como já relatado na introdução, é notável que as práticas relacionadas às “Construções Sustentáveis”, e mais especificamente às certificações de “Edificações Verdes”, estão intrinsecamente amarradas aos conceitos de Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade tão amplamente discutidos nos encontros políticos, econômicos e sociais mundiais atuais.

Para situar ainda mais estas conceituações à temática abordada nesta dissertação é pertinente fazer uma cronologia dos debates e estudos mais importantes relacionados ao tema.

HISTÓRICO DOS DEBATES

De início, em 1968 foi fundado o Clube de Roma, um grupo de pessoas influentes que se reúnem para debater assuntos relacionados à política, economia internacional e, sobretudo, ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Já em 1972, deu-se a publicação do estudo “*The Limits to Growth*” que apresentava os problemas cruciais para o desenvolvimento da humanidade e as catastróficas previsões para o início do século XXI na visão dos representantes deste clube. (Disponível em: <http://www.clubofrome.org/>, Janeiro de 2012).

A partir da década de 60 o conceito de Sustentabilidade passa a ser amplamente discutido e até mesmo embasado no princípio de Desenvolvimento Sustentável, inclusive em decorrência da Conferência Mundial do Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972.

Já em 1983 a ONU – Organização das Nações Unidas constituiu a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que estabeleceu estratégias a longo prazo contemplando os aspectos ambientais, de forma a assegurar que o

desenvolvimento econômico e social se procedesse de modo ambientalmente sustentável.

Então em 1987, essa comissão publicou o documento conhecido como Relatório Brundtland, sobrenome da coordenadora do trabalho, a então primeira ministra da Noruega. Intitulado como “Nosso futuro comum”. O qual cita:

“A humanidade possui a capacidade para fazer desenvolvimento sustentável – para garantir que se satisfaça as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de gerações futuras de satisfazer as suas próprias necessidades [...] Desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração de recursos, a direção de investimentos, a orientação de desenvolvimento tecnológico, e mudança institucional são feitas de forma consistente com as necessidades futuras, bem como com as necessidades do presente.”
(World Commission on Environment and Development, 1987)

Em 1989 a ONU convoca os agentes governamentais para um encontro global de definição das estratégias para reversão da degradação ambiental. Já em 1992, ocorre uma segunda conferência, a Cúpula da Terra, ou também nomeada de Eco-92. Ocorrida no Rio de Janeiro, reuniu 108 chefes de Estado para elaborar mecanismos que eliminassem o abismo entre países desenvolvidos e em desenvolvimento e idealizar um plano de ação para preservar os recursos naturais. A Agenda 21 foi um dos seus principais resultados, um documento que estabelece a importância de cada país comprometer-se globalmente e localmente. (Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>, Abril de 2012).

Outras ações globais como o Protocolo de Montreal publicado pelo *Secretariat for The Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer & The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, que definem um tratado internacional para eliminar o uso de substâncias que destroem a camada de ozônio (The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, 2000 Disponível em: <http://www.unep.org/ozone>) e o Protocolo de Kyoto, tratado também internacional com compromisso para a redução da emissão dos gases que agravam

o efeito estufa e o aquecimento global definido pelo *United Nations Framework Convention on Climate Change*, demonstram ações focadas na busca por este Desenvolvimento sustentável. (Disponível em: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php, Abril de 2012).

DEBATES DA ATUALIDADE

Mais recentemente, em Junho de 2012 a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (UNCSD) irá promover a Rio + 20 com o objetivo de assegurar um comprometimento político para o Desenvolvimento Sustentável, avaliar o progresso feito até o momento e as lacunas que ainda existem, além de abordar os novos desafios. (Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/>, Dezembro de 2011).

Dentre os temas principais da Rio + 20 está a economia verde no contexto do Desenvolvimento Sustentável, fazendo a ponte entre o ambiente e a economia. Da mesma forma um investidor aposta em uma edificação nos moldes sustentáveis, esperando aplicar estratégias de mitigação dos impactos ambientais que também gerem economias na sua implantação e controle do negócio com a redução dos custos operacionais a longo prazo.

OS CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em meio a estes movimentos de discussão da Sustentabilidade, observa-se que existem várias definições para este conceito e para Desenvolvimento Sustentável. Alguns perpassam estas intitulações pela sustentação de empresas, de indústrias, de recursos naturais, de uma sociedade, etc.. A seguir apresenta-se a definição da *UNEP - United Nations Environment Programme*, *IUCN - International Union for Conservation of Nature* e *WWF - World Wildlife Fund*:

“O Desenvolvimento sustentável pode ser entendido como a melhora da qualidade da vida humana considerando a capacidade do homem de suportar o ecossistema em que vive. Deve preservar os processos

ecológicos essenciais e o sistema que suporta os seres vivos. Deve ser a preservação da diversidade genética e a utilização sustentável das espécies e dos ecossistemas.” (IUCN/UNEP/WWF, 1980).

OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Existe ainda o desafio de mensurar as ações que se dizem sustentáveis, tratado no meio acadêmico como indicadores de sustentabilidade, pois medir a sustentabilidade requer a integração de um número considerável de informações providas de diversas áreas do conhecimento. Afinal alguns conceitos dependem de estudos em diversas áreas como economia, meio ambiente, matemática, ecologia, etc..

Em geral na gestão de indicadores de desempenho há dificuldade de obtenção e comparação de dados, que provêm de diferentes fontes, ou da categoria de informações. Dadas as dificuldades e a variedade das questões envolvidas, torna-se difícil compor um conceito amplo e com bons argumentos sobre a Sustentabilidade.

AS EDIFICAÇÕES E A SUSTENTABILIDADE

Tendo este fato, é pertinente situar a importância de se ter um processo de projeto integrado (KEELER, 2010) quando falamos de construções de edificações verdes. Constituir uma equipe interdisciplinar que abranja o atendimento de todos os critérios que uma certificação exige, achando um patamar de consenso entre as ações individuais de cada categoria para atender os indicadores e parâmetros definidos. Estes consideram diversos segmentos, como gestão dos recursos hídricos, gestão dos resíduos sólidos, controle das emissões atmosféricas, acessibilidade e transporte para a comunidade e usuários, qualidade do ambiente interno da edificação, reduções no uso de materiais primas, eficiência energética, dentre outros.

Visto isso, fica clara a importância de se tomar ações locais em uma edificação, transpassando para um bairro, se multiplicando em zonas urbanas de uma cidade, para todo um país, para assim conseguir alcançar o objetivo humanitário e primordial do Desenvolvimento Sustentável.

A rigor não faz sentido falar Sustentabilidade, afinal não existe no cenário mundial algo a ser sustentado, algum fator que deve se manter constante. E sim, é necessária uma evolução contínua destas ações que levem ao Desenvolvimento Sustentável, partindo da consciência de cada cidadão.

5. OS QUESITOS DE SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES

Os quesitos de sustentabilidade nas edificações são a implementação de ações no projeto, na construção e na utilização do edifício, abrangendo todas as temáticas dos indicadores de sustentabilidade em um edifício. As diretrizes gerais para atendimento destes quesitos estão permeadas nas seguintes categorias, não se limitando há: biodiversidade; ambiente interno; energia; água; resíduos; sociedade e entorno; regionalismo e comunicação; inovações tecnológicas, materiais.

A utilização destes quesitos de sustentabilidade nas edificações se justifica por três principais motivos:

1. Busca pelo desenvolvimento sustentável;
2. Redução dos impactos socioambientais locais;
3. Economia e oportunidade para o empreendedor.

No primeiro motivo, conforme já relatado no capítulo anterior, passa a ser mais uma forma de tratar os efeitos econômicos, sociais e ambientais mundiais. De acordo com a ilustração a seguir as certificações, as rotulagens ambientais e as próprias construções denominadas sustentáveis passam a ser mais uma ferramenta de busca pelo Desenvolvimento Sustentável.

Figura 5.1– Esboço da busca pelo Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Acervo pessoal

O segundo motivo pertinente é a busca pela redução dos impactos socioambientais locais, ou seja, é saber adotar as estratégias de projeto e planejamento da edificação conforme as condições exigidas pelo *site* de implantação da edificação e no seu entorno, sem deixar de atender às necessidades do cliente e não deixando de conciliar plenamente as exigências de cada disciplina da equipe de profissionais envolvidas para a condução de um processo de projeto integrado.

Dentro das categorias já mencionadas listam-se alguns exemplos abaixo de diretrizes para a busca da redução destes impactos socioambientais:

- **Biodiversidade:** fazer o estudo dos aspectos ambientais local e do entorno, como composição do solo, tipologias vegetacionais, análise da ecologia urbana para avaliar a melhor forma de integração da nova edificação ao espaço.
- **Ambiente interno:** fornecer o conforto térmico, acústico e luminoso com o estudo da implantação da edificação e o planejamento prévio em projeto dos

sistemas de iluminação, condicionamento do ar, aberturas, vedações e coberturas.

- **Energia:** proporcionar a eficiência energética com a incorporação de sistemas tecnológicos de baixo consumo de energia.

- **Água:** racionalizar o uso de água, fazer a coleta e o uso de águas pluviais, fazer o tratamento e a destinação adequada dos efluentes.

- **Resíduos:** propor a gestão dos resíduos sólidos na fase de obras e na fase de operação do edifício, fazer o uso de sistemas estruturais modulares que diminuam a geração de resíduos no canteiro de obras.

- **Sociedade e entorno:** contribuir para a qualidade de vida da comunidade do entorno, promover a acessibilidade, incentivar o transporte coletivo e o uso de transporte movido por energias limpas.

- **Regionalismo e comunicação:** incentivar ao uso de matérias primas e materiais adquiridos na região, priorizar o uso de materiais e sistemas de fornecedores que adotam políticas de responsabilidade socioambientais transparentes.

- **Materiais:** incentivar o uso de materiais com conteúdo reciclado, usar materiais recicláveis, usar materiais que tenham adotado certificações e rotulagens sustentáveis de instituições reconhecidas no mercado.

- **Inovações tecnológicas:** adotar inovações tecnológicas que possam contribuir para a gestão de implantação e operação da edificação, contribuindo para o atendimento de algumas das diretrizes relacionadas à água, energia, materiais, resíduos, ou outras.

Como terceiro motivo levantado, a aplicação dessas estratégias em um edifício contribui para gerar economias e oportunidades para o empreendedor,

demonstrando liderança no mercado por tornar-se uma ferramenta de marketing com a apresentação das suas ações de responsabilidade social e gestão ambiental. Abaixo são apresentados dados relacionados que foram levantados da Organização *Green Building Council*:

Figura 5.2 – “Construção Sustentável”: Economias e oportunidades para o empreendedor



Uso de menos insumos para a construção do edifício;



Economia no consumo de energia em até 30%;



Redução das emissões de CO2 em até 35%;



Diminuição do uso da água entre 30% a 50%;



Geração de menos resíduos, chegando de 50% a 60%;



Controle do negócio com a redução dos custos operacionais a longo prazo;



Melhora da qualidade do ambiente interno – menos doenças e mais produtividade;



Aumento do valor patrimonial com uma melhora da imagem da empresa.

Fonte: Organização Green Building Council com adaptação pessoal

6. O SELO LEED

O selo LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* é um sistema de certificação internacional e voluntário para o reconhecimento de um edifício sustentável. Fundado em março de 2000 pela organização sem fins lucrativos *Green Building Council* dos EUA (*USGBC*), o selo tem por objetivo fornecer aos proprietários e operadores do edifício uma ferramenta para identificar, implementar e mensurar práticas sustentáveis na fase de projeto, construção, operação e nas soluções de manutenção.

Representado no Brasil pela *Green Building Council* Brasil desde março de 2007, a ferramenta é classificada pelas tipologias de edificações. A seguir são apresentadas as que estão disponibilizadas para aplicação no Brasil:

- **LEED NC:** Novas construções e grandes projetos de renovação
- **LEED ND:** Desenvolvimento de bairro
- **LEED CS:** Projetos da envoltória e parte central do edifício
- **LEED CI:** Projetos de interiores e edifícios comerciais.
- **LEED Retail NC e CI:** Lojas de varejo
- **LEED Healthcare:** Unidades de saúde
- **LEED EB_OM:** Operação de manutenção de edifícios existentes
- **LEED Schools:** Escolas
- **LEED Homes:** Residências

Como pode ser visto, existem vários tipos de certificação, sendo os mais comuns o LEED-NC (New Construction) e o LEED-CS (Core and Shell), sendo que este último é o único que apresenta a possibilidade de uma pré-certificação. Este processo será explicado no item 7.5 Sistemas de avaliação.

No mundo soma-se 15.248 edifícios certificados pelo LEED, sendo 10.189 comerciais e 35 no Brasil. Dos edifícios já registrados que buscam a certificação somem-se 69.483 em processo, sendo 42.057 comerciais e








343 no Brasil. Destes últimos aproximadamente 167 buscam a certificação do tipo LEED-CS (*Core and Shell*), conforme fonte do *USGBC* de Setembro de 2011.

Na metodologia de avaliação do atendimento aos critérios pelo *USGBC*, somente é concedida a certificação quando o edifício inicia sua operação e é apresentada toda a documentação necessária. O processo de certificação acompanha todo o cronograma do empreendimento, da escolha do terreno, à etapa de concepção e projeto, até a finalização da obra.

Após a finalização da obra e o início de operação do empreendimento, informações relativas ao projeto e ao processo de construção são encaminhadas ao *USGBC* que, em um prazo de 25 dias úteis, realiza uma auditoria documental. Novas informações podem ser solicitadas para uma segunda avaliação. Deve-se considerar um prazo médio de 4 a 6 meses após a conclusão da obra para obter-se a certificação LEED.

Os critérios avaliados na certificação ficam divididos nas seguintes categorias mostradas no selo:

Figura 6.1 – Categorias de avaliação LEED 2009

LEED® 2009	
for Core and Shell Development	
Total Possible Points**	110*
 Sustainable Sites	28
 Water Efficiency	10
 Energy & Atmosphere	37
 Materials & Resources	13
 Indoor Environmental Quality	12
<small>* Out of a possible 100 points + 10 bonus points</small>	
<small>** Certified 40+ points, Silver 50+ points, Gold 60+ points, Platinum 80+ points</small>	
 Innovation in Design	6
 Regional Priority	4

Espaço sustentável (SS)

Eficiência do uso da água (WE)

Energia e Atmosfera (EA)

Materiais e Recursos (MR)

Qualidade ambiental interna (EQ)

Inovação e Processos (IN)

Créditos Regionais (CR)

O sistema de pontuação utilizado para a certificação LEED é feito a partir de um “*check list*” onde são apresentados padrões e parâmetros que definem o que é um “*green building*”. Este método de avaliação do *Green Building Council* é aprimorado constantemente através de um processo de discussão aberto à participação, os chamados comitês.

Para conquistar a certificação LEED 2009 deve ser atendido um mínimo de 8 pré-requisitos, além dos pontos definidos pelos critérios de acordo com a classificação da certificação. Ao todo existem 69 critérios que valem pontos. Atendendo um mínimo de 40 pontos até 49, o prédio receberá a certificação básica. A partir de 50 pontos até 59, recebe o certificado prata. Quando chega a 60 pontos até 79, recebe o ouro. A partir de 80 até 110 pontos atinge-se a certificação máxima, que é a platina.


Figura 6.2 – Possíveis selos alcançados com a Certificação LEED



Fonte: Green Building Council Brasil


A seguir é apresentado o modelo *checklist* do sistema LEED 2009 for Core & Shell, a ser aplicado para o Projeto do IPLEMG, com destaque para a pontuação de cada critério:

Figura 6.3 – Modelo checklist do sistema LEED 2009 for Core & Shell



LEED-CS para Fachadas e áreas comuns do edifício - 2009

Registro Projeto Checklist



Nome do Projeto: _____
Endereço do Projeto: _____

Espaço Sustentável			28 Pontos
Y		Pré-requisito 1 Prevenção da Poluição ativa da construção	Requisito 1
		Crédito 1 Seleção do Terreno	
		Crédito 2 Desenvolver Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade	5
		Crédito 3 Remediação de áreas contaminadas	1
		Crédito 4.1 Transporte Alternativo - Fácil acesso ao transporte público	6
		Crédito 4.2 Transporte Alternativo - Bicletário e Vestiário para os usuários	2
		Crédito 4.3 Transporte Alternativo - Uso de veículos de baixa emissão	3
		Crédito 4.4 Transporte Alternativo - Capacidade de Estacionamento	2
		Crédito 5.1 Desenvolvimento do espaço, Proteção e restauração do Habitat	1
		Crédito 5.2 Desenvolvimento do espaço, Maximizar espaços abertos	1
		Crédito 6.1 Projeto para águas Pluviais, Controle da quantidade	1
		Crédito 6.2 Projeto para águas pluviais, Controle da qualidade	1
		Crédito 7.1 Redução da ilha de calor, Áreas cobertas	1
		Crédito 7.2 Redução da ilha de calor, Áreas descobertas	1
		Crédito 8 Redução da Poluição Luminosa	1
		Crédito 9 Guia de Projeto & Construção para inquilinos	1

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

Energia e Atmosfera			37 Pontos
Y		Pré-requisito 1 Comissionamento dos sistemas de energia	Requisito
		Pré-requisito 2 Performance Mínima de Energia, 10% novas construções e 5% edifícios existentes	Requisito
		Pré-requisito 3 Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes	Requisito
		Crédito 1 Otimização da performance energética	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"/> 26% 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 Energia Renovável no local	4
		Crédito 3 Melhoria no comissionamento	2
		Crédito 4 Melhoria na gestão de gases refrigerantes	2
		Crédito 5.1 Medições & Verificações: Base do Edifício	3
		Crédito 5.2 Medições & Verificações: Sub-medição de inquilinos	3
		Crédito 6 Energia Verde	2

Fonte: site oficial Green Building Council Brasil

Materiais e Recursos			13 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	Depósito e Coleta de materiais recicláveis	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	Crédito 1	Reuso do edifício, 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	Gestão de Resíduos da Construção	1 a 2
<input type="checkbox"/>		Destinar 50% para reuso	1
<input type="checkbox"/>		Destinar 75% para reuso	2
<input type="checkbox"/>	Crédito 3	Reuso de Materiais, 5%	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4	Conteúdo Reciclado	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	Materiais Regionais	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	Madeira Certificada	1
<input type="checkbox"/>	Yes	?	No
Qualidade Ambiental Interna			12 Pontos
<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-requisito 1	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno	Requisito
<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-requisito 2	Controle da fumaça do cigarro	Requisito
<input type="checkbox"/>	Crédito 1	Monitoração do Ar Externo	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 2	Aumento da Ventilação	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 3	Plano de Gestão de Qualidade do Ar, Durante a Construção	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.1	Materiais de Baixa Emissão, Adesivos e Selantes	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.2	Materiais de Baixa Emissão, Tintas e Vernizes	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.3	Materiais de Baixa Emissão, Carpetes e sistemas de piso	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 4.4	Materiais de Baixa Emissão, Madeiras Compostas e Produtos de Agrofibras	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 5	Controle interno de poluentes e produtos químicos	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 6	Controle de Sistemas, Conforto Térmico	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 7	Conforto Térmico, Projeto	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 8.1	Iluminação Natural e Paisagem, Luz do dia para 75% dos espaços	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 8.2	Iluminação Natural e Paisagem, Vistas para 90% dos espaços	1
<input type="checkbox"/>	Yes	?	No
Inovação e Processo do Projeto			6 Pontos
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	Inovação no Projeto: Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	Inovação no Projeto: Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.3	Inovação no Projeto: Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.4	Inovação no Projeto: Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.5	Inovação no Projeto: Insira o título	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 2	Profissional Acreditado LEED®	1
<input type="checkbox"/>	Yes	?	No
Créditos Regionais			4 Pontos
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.1	Prioridades Regionais	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.2	Prioridades Regionais	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.3	Prioridades Regionais	1
<input type="checkbox"/>	Crédito 1.4	Prioridades Regionais	1
<input type="checkbox"/>	Yes	?	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			

Fonte: site oficial Green Building Council Brasil

Atualmente, o LEED encontra-se na transição de sua versão LEED 2009 versão 2.0 para o LEED 2012 versão 2.2. Esta atualização ocorre em virtude das necessidades de adaptações e melhorias sugeridas dentro dos comitês de cada segmento: Espaço sustentável (SS), Eficiência do uso da água (WE), Energia e Atmosfera (EA), Materiais e Recursos (MR), Qualidade ambiental interna (EQ), Inovação e Processos (IN) e Créditos Regionais (CR).

6.1 Versão LEED 2012

Uma nova versão do sistema de certificação LEED, chamada LEED 2012, está em processo de avaliação no corrente ano, inclusive com abertura pública para comentários, sugestões e posterior votação pelos membros do *USGBC*. A nova versão do sistema com previsão de lançamento em Novembro de 2012, na Conferência *Greenbuild USGBC* Anual e Expo em São Francisco, se propõe a ter um foco na melhoria contínua da *performance* da edificação e a apresentar mais avanços nos conteúdos técnicos dos critérios da certificação. (Disponível em: <http://www.usgbc.org/LEED2012>, Abril de 2012).

Ainda conforme informações oficiais do site *USGBC*, dentre as revisões inclui-se o alinhamento do atendimento de certos critérios às normas internacionais, e não mais às normas dos Estados Unidos, para tornar a aplicação da certificação mais globalmente acessível. Além disso, em comparação à versão LEED 2009, a versão 2012 se propõe a ter maior rigor técnico no sistema de classificação a partir do fornecimento de ferramentas de medição e desempenho.


Conforme publicação no site oficial do *USGBC*, LEED 2012 FAQ, as três principais diferenças entre a Versão 2009 e 2012 são:

- Aplicação da certificação a novos setores/tipologias de edificações, sendo eles: data centers, armazéns e centros de distribuição, hotelaria, escolas existentes, comércio existente, LEED para Homes Mid-Rise.
- Alteração no conteúdo técnico, aumentando o rigor do sistema de classificação.
- Revisão da distribuição da pontuação sobre os créditos, se tornando mais vinculadas aos requisitos do sistema de classificação.

(Disponível em <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=2360>), abril de 2012).

A seguir é apresentada a nova proposta do modelo *checklist* do LEED 2012 *for Core & Shell*, com destaque para a pontuação de cada critério:

Figura 6.4 – Modelo checklist do sistema LEED 2012 for Core & Shell



LEED for Core and Shell
Project Checklist

Project Name _____
Date _____

Y ? N

			Credit 1	Integrative Process	1
Location and Transportation					Possible Points: 16
Y			Prereq 1	Sensitive Land Protection	Required
			Credit 1	LEED for Neighborhood Development Location	16
			Credit 2	High Priority Site	2
			Credit 3	Surrounding Density and Diverse Uses	6
			Credit 4	Quality Transit	5
			Credit 5	Bicycle Network, Storage, and Shower Rooms	1
			Credit 6	Reduced Parking Footprint	2
Sustainable Sites					Possible Points: 11
Y			Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention	Required
			Credit 1	Site Assessment	1
			Credit 2	Site Development- Protect or Restore Habitat	2
			Credit 3	Site Development- Open Space	1
			Credit 4	Rainwater Management	3
			Credit 5	Heat Island Reduction	2
			Credit 6	Light Pollution Reduction	1
			Credit 7	Tenant Design and Construction Guidelines	1
Water Efficiency					Possible Points: 11
Y			Prereq 1	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq 2	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq 3	Building Level Water Metering	Required
			Credit 1	Outdoor Water Use Reduction	2
			Credit 2	Indoor Water Use Reduction	6
			Credit 3	Cooling Tower Makeup Water	2
			Credit 4	Water Metering	1
Energy and Atmosphere					Possible Points: 33
Y			Prereq 1	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Prereq 2	Minimum Energy Performance	Required
Y			Prereq 3	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Prereq 4	Fundamental Refrigerant Management	Required
			Credit 1	Enhanced Commissioning	6
			Credit 2	Optimize Energy Performance	18
			Credit 3	Advanced Energy Metering	1
			Credit 4	Demand Response	2
			Credit 5	Renewable Energy Production	3
			Credit 6	Enhanced Refrigerant Management	1
			Credit 7	Green Power and Carbon Offsets	2
Materials and Resources					Possible Points: 13
Y			Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Prereq 2	Construction and Demolition Waste Management	Required
			Credit 1	Building Reuse and Whole Building Life Cycle Assessment	4
			Credit 2	Material Disclosure and Life Cycle Assessment	2
			Credit 3	Responsible Sourcing of Raw Materials	2
			Credit 4	Disclosure of Chemicals of Concern	1
			Credit 5	Avoidance of Chemicals of Concern	2
			Credit 6	Construction and Demolition Debris Management	2

Fonte: site official US Green Building Council

		Indoor Environmental Quality	Possible Points:	15
Y	Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance		Required
Y	Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke Control		Required
	Credit 1	Enhanced Indoor Air Quality Strategies		2
	Credit 2	Low-Emitting Interiors		3
	Credit 3	Construction Indoor Air Quality Management Plan		1
	Credit 3	Indoor Air Quality Assessment		2
	Credit 4	Thermal Comfort		1
	Credit 5	Interior Lighting		2
	Credit 6	Daylight		3
	Credit 7	Quality Views		1
		Innovation	Possible Points:	6
	Credit 1	Innovation		1
	Credit 2	Pilot Credit		1
	Credit 3	Open Points		4
		Regional Priority	Possible Points:	4
	Credit 1	Regional Priority: Specific Credit		1
	Credit 2	Regional Priority: Specific Credit		1
	Credit 3	Regional Priority: Specific Credit		1
	Credit 4	Regional Priority: Specific Credit		1
		Total	Possible Points:	110

Certified 40 to 49 points Silver 50 to 59 points Gold 60 to 79 points Platinum 80 to 110

Fonte: site oficial US Green Building Council

Depois de feita a análise das publicações *Building Design & Construction - Rating System Changes (3 Public Comment Draft, julho de 2011)* e *Rating System Summary – LEED 2009 to Third Public Comment* disponibilizadas do site USGBC no mês de Abril de 2012, esta última apresentada no **Anexo 1**, foram identificadas as principais alterações entre as versões 2009 e 2012 do LEED:

- Inclusão de uma nova categoria de avaliação: Integração e Processo. A mesma tem como intenção a implementação do processo integrado das disciplinas que avaliam as decisões relacionadas à alta *performance* e rentabilidade do edifício desde o início da concepção do seu projeto e sua construção.
- Desmembramento dos critérios relacionados ao Transporte Alternativo; Seleção do lugar; e Densidade e Conectividade com a comunidade que constavam na categoria Sustentabilidade do Espaço, sendo criada uma nova categoria: Localização e Transporte.
- Inclusão, na categoria Sustentabilidade do Espaço, de critérios relacionados à avaliação preliminar do local para mensurar as estratégias sustentáveis e a

avaliação preliminar ambiental sobre alguma possível contaminação que possa comprometer o meio ambiente.

- Na categoria Racionalização do uso da água houve a inclusão de pré-requisitos relacionados à redução do consumo de água na irrigação e ao uso de sistemas de medição do consumo de água, este último para auxiliar na gestão e identificação de oportunidades de redução do consumo na operação do edifício.
- Ainda na categoria Racionalização do uso da água foi inserido critério relacionado ao monitoramento da qualidade da água da torre de resfriamento e também critério relacionado à medição do consumo de água.
- Na categoria Energia e Atmosfera foram acrescentados pré-requisito e critério relacionados à medição do consumo de energia para auxiliar na gestão e identificação de oportunidades de redução do seu consumo na operação do edifício.
- Na categoria Materiais e Recursos foi incluído pré-requisito relacionado à gestão dos resíduos na etapa de construção da edificação. E quando for aplicável, a gestão dos resíduos na demolição de algum elemento já existente.
- Exclusão do critério Madeira Certificada da categoria Materiais e Recursos.
- Inclusão dos seguintes critérios dentro da categoria Materiais e Recursos: Avaliação do Ciclo de Vida dos materiais, bem como a divulgação de suas informações; Extração responsável de matérias-primas; Divulgação de produtos químicos integrantes dos materiais utilizados; Evitar o uso de produtos químicos que possam prejudicar a qualidade do ar e o meio ambiente, bem como a saúde e a produtividade do homem.
- Na categoria Qualidade Ambiental Interna houve a inclusão de critério relacionado ao desempenho acústico.
- Na categoria Qualidade Ambiental Interna foi removido o critério relacionado ao monitoramento da entrada de ar do edifício.
- Em geral, houve a revisão dos critérios com um maior aprofundamento dos requisitos, além da apresentação mais clara das legislações referenciadas nos critérios. Além disso, foi feita a internacionalização das normatizações, eliminando, quando possível, as bases referenciais na legislação dos Estados Unidos.

6.2 Versão LEED Brasil

No Brasil a certificação LEED é representada pelo GBC Brasil desde 2007, quando a organização não governamental passou a atuar no país com o objetivo de disseminar as práticas de construções sustentáveis.

Conforme informações do site, a ONG mantém um comitê de adaptação que reúne especialistas em construção e meio ambiente, professores e pesquisadores universitários, empresários e fabricantes de matéria-prima e de equipamentos e associações de classe, a partir dos Comitês Técnicos. (Disponível em <http://www.gbcbrasil.org.br>, Abril de 2012).

Além de debaterem sobre o sistema métrico, medidas de desempenho, como as do sistema ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*), e da regulamentação brasileira com base nos requisitos dos critérios da certificação LEED, o comitê tem por objetivo adaptar a certificação às condições ambientais, econômicas e estruturais brasileiras.

Chamada muitas vezes de “tropicalização” da certificação, a premissa da Versão LEED Brasil é levar em consideração as peculiaridades do setor de construção brasileiro. A proposta do comitê é reavaliar os temas centrais da certificação e fazer um possível redimensionamento do sistema de pontos com o objetivo de estimular a adoção de práticas sustentáveis inovadoras no país.

De acordo com a publicação FAQ - Perguntas Frequentes - do site oficial do GBC Brasil, percebe-se que o número de pontos por redução de consumo de energia pode ser minimizado no caso brasileiro já que se utiliza amplamente a energia hidroelétrica - que não é poluente. Outro caso citado é avaliação da pontuação pela utilização do conceito de reciclagem, amplamente adotado pelo setor de construção. Por outro lado, sugere-se aumentar o número de pontos pela escolha e recuperação de locais degradados, prática incomum no Brasil.

O comitê de avaliação destaca ainda que o tema da sustentabilidade no cenário brasileiro está intrinsecamente relacionado às questões socioambientais, desta forma o mesmo pretende criar duas novas categorias à certificação, referentes à biodiversidade e ao impacto social positivo de uma construção.

7. O EDIFÍCIO IPLEMG

O IPLEMG – Instituto da Previdência do Legislativo do Estado de Minas Gerais é uma autarquia pública que lida com a seguridade social, prevista constitucionalmente para atender aos poderes legislativo, executivo e judiciário do estado de Minas Gerais. Este instituto possui a previsão de construção de um edifício sede que seja pioneiro em termos sustentáveis e de avanços técnico-científicos, da mesma forma que traga uma rentabilidade econômica com a proposição de andares corridos de escritórios.

Para isso foi feita a contratação de uma equipe multidisciplinar liderada pela Escola de Arquitetura da UFMG visando atender ao desenvolvimento do projeto de um edifício conforme os princípios internacionais e nacionais de sustentabilidade e ecoeficiência.

Uma das premissas do projeto é a conquista do selo internacional de sustentabilidade LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design* instituído pelo *US Green Building Council*, no qual é feita aqui a proposta de analisar o atendimento aos seus critérios com base nas premissas e particularidades do projeto.

7.1 Terreno

Antes mesmo da contratação da equipe de profissionais para a condução do projeto e do processo de certificação já era idealizado pelo cliente a implantação do edifício em uma área específica, onde atualmente funciona um estacionamento de posse do Instituto.

O terreno do novo edifício situa-se nos lotes 1, 2, 3, 4 e 16 do quarteirão 11-A da 12ª Seção Urbana de Belo Horizonte, no bairro Santo Agostinho. O terreno tem frente para a Rua Matias Cardoso, Araguari e Dias Adorno, possui uma área de 2124m². Conforme dados da Lei de Uso do Solo de Belo Horizonte, encontra-se na Zona Central de Belo Horizonte.

Figura 7.1 – Localização do terreno



Fonte: Google Earth

7.2 Profissionais envolvidos

A seguir são apresentadas as instituições, empresas e os profissionais envolvidos no Projeto do IPLEMG com a descrição dos seus respectivos escopos de trabalhos dentro do processo.

Quadro 7.1 – Equipe Projeto IPLEMG

Empresa Profissionais	Atividade
 Escola de arquitetura da UFMG	Projeto arquitetônico.
 Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética em Edificações	Consultoria técnica em conforto ambiental e eficiência energética. Focalizar do processo de pré-certificação do LEED.
 Brandt Meio Ambiente	Estudos e análises ambientais para a implantação e operação da edificação.
 Verti Ecotecnologias	Análise da ecoeficiência e sustentabilidade dos materiais/produtos.
 EcoConstruct Brazil e IPMO	Gestão de projetos.
 Protherm	Projetos Luminotécnico, Acústico e de Condicionamento do Ar.
 BM Consultoria	Projeto de esquadrias.

continuação...

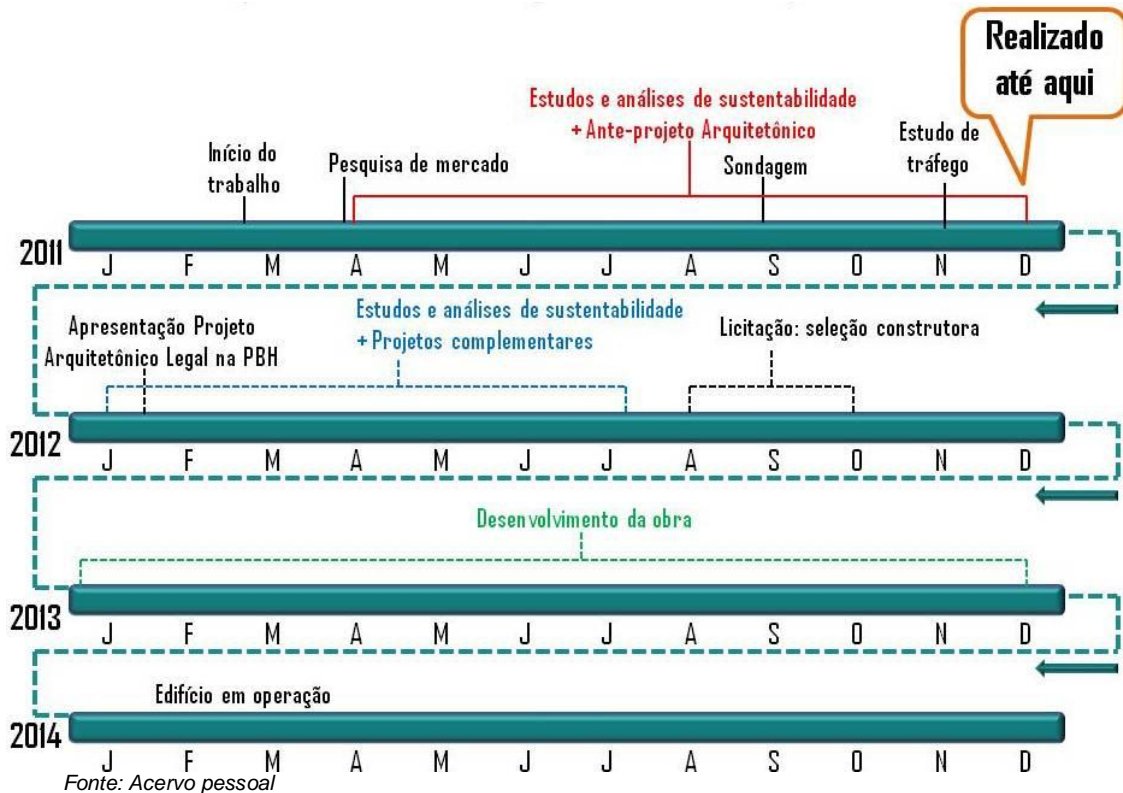
Empresa Profissionais	Atividade
 ECOM Engenharia	Projeto hidráulico e elétrico.
 INSIGHT	Orçamentação. Desenvolvimento de planilha de quantitativos e custos.
 ABADIA	Projeto de combate a incêndio.
 ADAPTASE	Consultoria em acessibilidade universal.
 Vertes	Simulações termoenergéticas.
 SUSTENTAX	Avaliação e aprovação do plano de comissionamento.
 CORE INTELLIGENCE	Diagnóstico Vocacional e de Viabilidade Mercadológica.
FONTEC – ROBERTO FONTES	Projeto estrutural.
MARIETA MACIEL	Projeto Paisagístico.
ANDRÉA FRANCO	Consultoria em design.

Fonte: Acervo Pessoal

7.3 Esboço do cronograma

Para situar em que momento a condução do projeto está, fez-se o esboço do cronograma. As atividades ocorridas até Dezembro de 2011 foram efetivamente cumpridas.

Figura 7.2 – Esboço cronograma do Projeto IPLEMG



No mês de Março de 2011 foi realizada uma Pesquisa de Mercado para identificação da vocação do empreendimento. Esta atividade foi realizada pela empresa Core Intelligence a partir de um Diagnóstico Vocacional e de Viabilidade Mercadológica. Como resultado final, teve-se o posicionamento de que andares corridos de escritório para aluguel comercial na região Sul de Belo Horizonte, mais especificamente no bairro Santo Agostinho, trariam rentabilidade para o empreendedor.

Ocorreu entre os meses de Agosto e Setembro a execução da sondagem visando o entendimento do perfil de solo, da profundidade de ocorrência da rocha

sã, do nível do lençol freático e suas possíveis interações com o empreendimento, tanto na fase de implantação quanto de operação.

Ainda no ano de 2011, no mês de Novembro, foi realizado o Estudo de Tráfego pela empresa Tectran. A realização deste serviço subsidiou na escolha dos acessos do estacionamento do novo edifício em conformidade com o melhor cenário do trânsito do entorno. Além disso, este estudo, também chamado de Relatório de Impacto na Circulação, é parte integrante do processo de licenciamento municipal junto a BHtrans quando o empreendimento é classificado como de impacto para a vizinhança.

Até o momento foi realizado também parte dos estudos e análises de sustentabilidade, representados pelas empresas Brandt Meio Ambiente, Verti Ecotecnologias e pelo LABCON. Estes trabalhos serão explicados em mais detalhes no próximo capítulo.

O projeto arquitetônico teve suas fases de Estudo Preliminar e Anteprojeto ocorridos e avaliados pelo cliente. No momento, a equipe de arquitetura está trabalhando na fase de Projeto Legal para ocorrer, ainda no primeiro semestre de 2012, a entrada do projeto na Prefeitura de Belo Horizonte para aprovação. No próximo item é feita a apresentação de alguns esboços arquitetônicos das primeiras fases que compuseram o projeto.

Os estudos complementares e a continuação da consultoria em sustentabilidade irão ocorrer ao longo do ano de 2012, quando também será realizada a licitação para escolha da construtora que conduzirá as obras.

7.4 Projeto Arquitetônico

O cliente tem a premissa de que este novo prédio seja uma referência em ecoeficiência na cidade de Belo Horizonte, principalmente com a aquisição de certificação em sustentabilidade. Além de já estar em funcionamento no período da Copa do Mundo de Futebol em 2014, quando o Brasil será um destaque em todo o mundo.

O projeto, ainda em desenvolvimento, tem uma área bruta prevista de aproximadamente 13 mil m², contendo 20 pavimentos, 6 subsolos de garagem e previsão de 375 vagas de estacionamento.

Para a sede do IPLEMG são destinados o 2º e 3º andares, em que consta o seguinte programa: salas para a diretoria, administração, apoio e secretariais. Além de Auditório, Plenário, Foyer e equipamentos de apoio para seu funcionamento. Ainda é prevista academia, vestiários, sala de fisioterapia e de atendimento ao contribuinte do Instituto. No terraço do bloco do IPLEMG, será também instalada uma piscina, pista de caminhada e áreas para convivência.

Os andares subsequentes servirão para o aluguel com o funcionamento de escritórios comerciais. Para isso é feita a previsão em projeto de áreas livres com apoios técnicos e sanitários nos extremos da edificação. O acesso à circulação vertical fica centralizada no andar, assim o futuro usuário fará a disposição do layout mais pertinente ao seu uso.

No andar térreo, além da recepção, uma praça com tratamento paisagístico e salas para futuras lojas, localizadas a norte do terreno, servirão de estrutura tanto para os usuários do futuro empreendimento, como também para a comunidade do entorno. Ainda, na cobertura da edificação é previsto um heliponto.

Seguem perspectivas ilustrativas dos estudos arquitetônicos fornecidas pela equipe de Arquitetura:

Figura 7.3 – Perspectiva visada A



Fonte: Arquivo Equipe de Arquitetura do projeto IPLEMG



Figura 7.4 – Perspectiva visada B



Fonte: Arquivo Equipe de Arquitetura do projeto IPLEMG

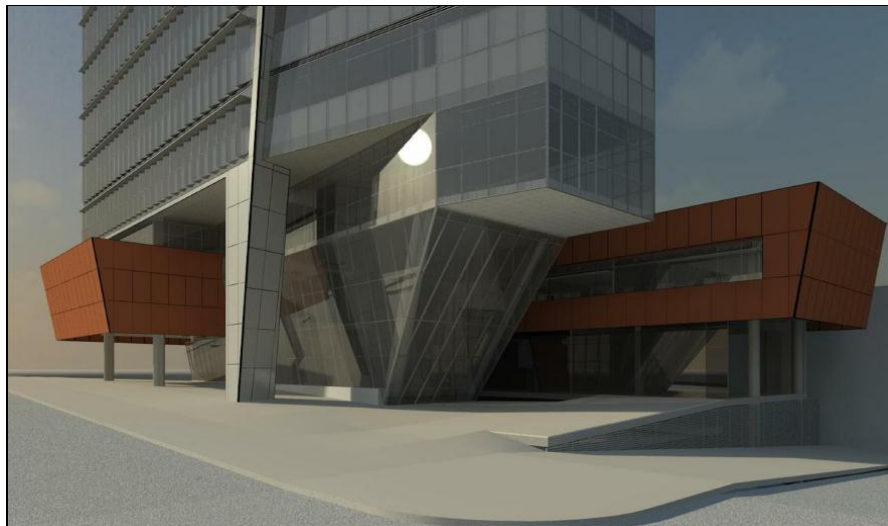


Figura 7.5 – Perspectiva visada Sudoeste



Fonte: Arquivo Equipe de Arquitetura do projeto IPLEMG

Figura 7.6 – Perspectiva detalhe nível térreo



Fonte: Arquivo Equipe de Arquitetura do projeto IPLEMG

7.5 Sistemas de avaliação

Primeiro passo para o lançamento do empreendimento em questão no sistema LEED é fazer o seu enquadramento dentro das possíveis tipologias de edificações do programa de certificação.

No estudo de caso em questão, o empreendedor IPLEMG, irá destinar aproximadamente 2.000m² a sua sede e o restante, por volta de 11.000m² sem contar áreas de estacionamento, para os andares corridos de escritórios, futuras áreas locáveis.

Será implementado um edifício onde mais de 50% da área construída é para fins comerciais a ser alugado ou comprado por futuros inquilinos. Assim, o enquadramento aplicável é o LEED *Core and Shell*, onde é feita a avaliação da certificação para as envoltória e parte central do edifício.

Vale destacar que o *Core and Shell* é o único tipo de selo do LEED que tem pré-certificação. Em um primeiro momento são apresentadas as intenções de cumprimento dos critérios da certificação. Este procedimento permite agregar uma boa imagem e publicidade para a edificação que tem a intenção de aluguel e ou venda para futuros proprietários.

Mesmo que o proprietário tenha a intenção de fazer a entrega do edifício com todos os acabamentos finais de piso, iluminação, ar condicionado, etc. dos andares corridos para aluguel, não se tem o controle das possíveis modificações e ajustes dos inquilinos e também do mobiliário que irão usar.

Assim, recomenda-se no futuro que os inquilinos, façam a candidatura à certificação para a categoria LEED CI direcionada aos projetos de interiores de edifícios comerciais, onde será abrangida somente a área dos escritórios em que irão estar instalados os futuros compradores.

Especificamente relacionado à categoria energia, será feita a busca pela Etiqueta Procel Edifica, ferramenta que faz parte do subprograma Procel Edifica que é voltado à Eficiência Energética das Edificações e ao Conforto Ambiental. Instituído pela Portaria interministerial nº 1.877, de 30 de dezembro de 1985, o Procel - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica foi criado pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio, e é gerido por uma Secretaria-Executiva subordinada à Eletrobrás. (Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br>, Dezembro de 2011).

Além disso, será buscada a aquisição do Selo de Sustentabilidade da Prefeitura de Belo Horizonte, lançado em 2010 através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) e em parceria com o Comitê Executivo Municipal da Copa. O Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental irá avaliar não somente os critérios de redução do consumo de água e de energia, a redução/reciclagem dos resíduos sólidos e minimização das emissões de gases de efeito estufa, como será avaliada a *performance* da edificação na sua operação. (Disponível em: <http://cesa.pbh.gov.br>, abril de 2012 e no Portal PBH – Meio Ambiente lança "Programa de Certificação Ambiental", publicado em 28/06/2011).

8. O EDIFÍCIO IPLEMG *VERSUS* O SELO LEED

8.1 Avaliação da pontuação LEED *Core and Shell*


Previamente ao início do projeto é necessário ter conhecimento dos critérios do selo LEED relacionadas a cada categoria: sustentabilidade do espaço, racionalização do uso da água, eficiência energética, materiais e recursos, e qualidade ambiental interna.

Este procedimento faz-se necessário para avaliar a possível pontuação a ser alcançada com base no projeto arquitetônico preliminar, na análise do terreno e entorno que será implantado o edifício e em função das metas de sustentabilidade que a equipe envolvida pretende atingir.

O LABCON, como focalizador do processo de pré-certificação do LEED, submeteu à análise técnica e financeira os critérios da certificação. Foram estabelecidos pesos em função do percentual de dificuldade no acesso aos sistemas, materiais e tecnologias indispensáveis a cada critério e também o grau de investimento financeiro necessário. No **Anexo 2** é apresentada a planilha desenvolvida pela equipe do LABCON.


Esta avaliação de conformidade da certificação se dá como uma primeira etapa de um processo de projeto integrado. Assim, foi feito para o Projeto do IPLEMG a somatória dos pontos dos critérios almejados, bem como a classificação da etapa de atendimento dos mesmos. Podendo ser em projeto, obra ou pós-ocupação da edificação. A seguir é apresentado quadro com a avaliação sobre cada categoria do LEED 2009 *Core and Shell* sobre o Projeto de IPLEMG:

Quadro 8.1 – Avaliação sobre a categoria Sustentabilidade do Espaço

 SS-Sustantabilidade do espaço (1 pré-requisito / 15 critérios / 28 pontos)	PONTUAÇÃO	ETAPA DE ATENDIMENTO
Pré-requisito 1: Controle de processo erosivos e sedimentação na fase de obra	✓	B
Crédito 1: Escolha do terreno	✓	1 A
Crédito 2: Densidade de ocupação e conectividade	✓	5 A
Crédito 3: Recuperação de áreas contaminadas, abandonadas ou degradadas	X	1 A e B
Crédito 4.1: Transporte alternativo: Acesso ao transporte público	✓	6 A
Crédito 4.2: Transporte alternativo: Bicicletário e Vestiário	✓	2 A
Crédito 4.3: Transporte alternativo: Baixa emissão de poluente e combustível mais eficientes para os veículos	✓	3 A e C
Crédito 4.4: Transporte alternativo: Capacidade do estacionamento	X	2 A
Crédito 5.1: Desenvolvimento local (área do terreno): Proteção e recuperação do habitat	✓	1 A
Crédito 5.2: Desenvolvimento local (área do terreno): Maximizar espaços abertos	✓	1 A
Crédito 6.1: Projeto de drenagem de águas pluviais: controle da quantidade	✓	1 A
Crédito 6.2: Projeto de drenagem de águas pluviais: controle da qualidade	✓	1 A
Crédito 7.1: Redução das ilhas de calor: áreas cobertas	✓	1 A
Crédito 7.2: Redução das ilhas de calor: áreas descobertas	✓	1 A
Crédito 8: Redução da poluição luminosa	✓	1 A
Crédito 9: Guia de projeto e construção para os inquilinos	✓	1 A e C
<input type="checkbox"/> A Projeto <input type="checkbox"/> B Obra <input type="checkbox"/> C Pós-ocupação	25	


Fonte: Acervo Pessoal

Quadro 8.2 - Avaliação sobre a categoria Racionalização do uso da água

 WE-Racionalização do uso da água (1 pré-requisito / 3 critérios / 10 pontos)	PONTUAÇÃO	ETAPA DE ATENDIMENTO
Pré-requisito 1: Redução de 20% no uso de água	✓	A e B
Crédito 1: Eficiência no uso de água para irrigação do paisagismo - 50% de redução (2 pts) ou o não uso de água potável na irrigação (4 pts)	✓	2 ou 4 A e B
Crédito 2: Inovação Tecnológica para redução de efluentes e demanda de água	✓	2 A e B
Crédito 3: Redução no uso de água - 30% (2 pts), 35% (3 pts), 40% (4 pts)	✓	4 A, B e C
<input type="checkbox"/> A Projeto <input type="checkbox"/> B Obra <input type="checkbox"/> C Pós-ocupação	10	


Fonte: Acervo Pessoal

Quadro 8.3 - Avaliação sobre a categoria Energia e Atmosfera

 EA-Energia e Atmosfera (3 pré-requisitos / 7 critérios / 37 pontos)	PONTUAÇÃO	ETAPA DE ATENDIMENTO
Pré-requisito 1: Comissionamento dos sistemas de energia	✓	C
Pré-requisito 2: Desempenho energético mínimo	✓	A
Pré-requisito 3: Gestão fundamental de gases refrigerantes	✓	C
Crédito 1: Otimização do desempenho energético de 12% a 48% - 3 a 21 pts. Para Estudo de Caso: considerando 18% (6 pts)	✓	3 a 21 A e C
Crédito 2: Energia renovável no local	X	4 A
Crédito 3: Otimização do comissionamento	X	2 C
Crédito 4: Uso eficiente de gases refrigerantes	✓	2 A
Créditos 5.1: Medição e verificação do consumo de energia : Base do edifício	✓	3 C
Créditos 5.2: Medição e verificação do consumo de energia: Sub-medição dos inquilinos	✓	3 C
Crédito 6: Fontes renováveis de energia	X	2 A e C
<input type="checkbox"/> A Projeto <input type="checkbox"/> B Obra <input type="checkbox"/> C Pós-ocupação	14	


Fonte: Acervo Pessoal

Quadro 8.4 - Avaliação sobre a categoria Materiais e Recursos

 MR-Materiais e Recursos (1 pré-requisito / 6 critérios / 13 pontos)	PONTUAÇÃO	ETAPA DE ATENDIMENTO
Pré-requisito 1: Coleta e depósito de recicláveis	✓	A e C
Crédito 1: Manter estruturas existentes da edificação - 25% (1pto), 33% (2 pts), 42% (3 pts), 50% (4 pts), 75% (5 pts)	X	1 a 5 A e B
Crédito 2: Gestão de resíduos na construção - Destinar 50% (1 pto) ou 75% (2 pts) para reuso	✓	1 a 2 B
Crédito 3: Reuso de 5% do custo dos materiais	✓	1 A e B
Crédito 4: Materiais com conteúdo reciclado - 10% (1 pto) ou 20% (2 pts) do custo (pós-consumo + 1/2 pré consumo)	✓	1 a 2 A e B
Crédito 5: Materiais regionais 10% (1 pto) ou 20% (2 pts) dos materiais extraído, processado e manufaturado regionalmente	✓	1 a 2 A e B
Crédito 6: Madeira certificada	✓	1 A e B
<input type="checkbox"/> A Projeto <input type="checkbox"/> B Obra <input type="checkbox"/> C Pós-ocupação	6	

Fonte: Acervo Pessoal

Quadro 8.5 - Avaliação sobre a categoria Qualidade Ambiental Interna

 IEQ-Qualidade Ambiental interna (2 pré-requisitos / 12 critérios / 12 pontos)		PONTUAÇÃO	ETAPA DE ATENDIMENTO
Pré-requisito 1: Desempenho mínimo da qualidade do ar interna	✓		A
Pré-requisito 2: Controle da fumaça de cigarro	✓		B e C
Crédito 1: Monitoramento da entrada de ar no edifício	X	1	C
Crédito 2: Aumento da ventilação interna no edifício	✓	1	A
Crédito 3: Plano gerencial da qualidade interna do ar durante a construção	X	1	B
Créditos 4.1: Materiais de baixa emissão de VOC – adesivos e selantes	✓	1	B
Créditos 4.2: Materiais de baixa emissão de VOC – tintas e vernizes	✓	1	B
Créditos 4.3: Materiais de baixa emissão de VOC – carpetes e sistemas de piso	✓	1	B
Créditos 4.4: Materiais de baixa emissão de VOC – madeiras compostas e produtos de agrofibras	✓	1	B
Crédito 5: Controle de fontes de emissão interna (poluentes e produtos químicos)	✓	1	B
Crédito 6: Conforto térmico – controle do sistema	✓	1	A
Crédito 7: Conforto térmico – projeto	✓	1	A
Créditos 8.1: Luz natural e visadas: luz do dia para 75% dos espaços	✓	1	A
Créditos 8.2: Luz natural e visadas: vistas para 90% dos espaços	✓	1	A
<input type="checkbox"/> A Projeto <input type="checkbox"/> B Obra <input type="checkbox"/> C Pós-ocupação		10	

Fonte: Acervo Pessoal

No total desta avaliação somam-se 66 pontos. Acrescenta-se ainda mais 1 ponto da categoria “*Innovation in Design*” adquirida quando a equipe de condução do processo de certificação possui um profissional acreditado pelo *Green Building Council*.

Este profissional que tem por nomeação LEED GA – *Green Associate* e ou LEED AP - *Accredited Professional*, facilita a condução no processo com o entendimento dos requisitos de cada critério e também no andamento dos procedimentos padrões junto ao *Green Building Council* e aos auditores da certificação.

Tomando conhecimento do total da pontuação preliminar, 66 pontos, o Projeto do Edifício IPLEMG tem uma previsão de classificação Ouro (*Gold*). Com este procedimento preliminar de avaliação da pontuação, é necessário criar um diálogo consistente entre a equipe de profissionais e o cliente. Assim, torna-se possível

chegar ao balanço ideal entre o projeto e desejo do empreendedor, podendo serem feitos ajustes no investimento financeiro e tecnológico quando necessário.

Outro aspecto importante refere-se ao momento de atendimento/cumprimento dos critérios: projeto, obra e ou pós-ocupação. Conforme análise das características da nova sede do IPLEMG e dos critérios propostos a serem alcançados é levantado o resultado do seguinte gráfico:

Figura 8.1 – Gráfico de distribuição dos critérios conforme etapa de atendimento



Fonte: Dados LABCON com adaptação pessoal

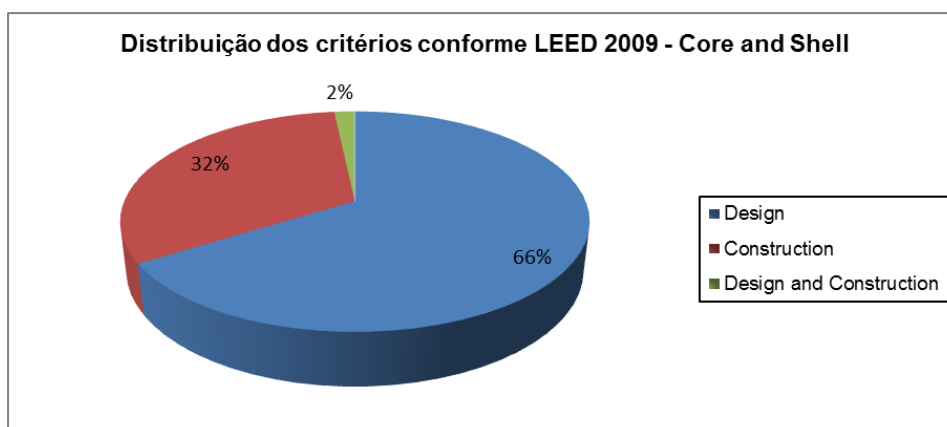
Nota-se que mais de 50% das decisões tomadas em projeto refletem-se na certificação. No próximo item é dado destaque a importância de se ter este processo de projeto integrado dos profissionais para haver o cumprimento dos critérios e fazer as ponderações das prioridades visto que uma decisão em um campo pode significar a exclusão de outra estratégia projetual.

Quase 30% da pontuação será efetivamente atendida se houver uma excelência na condução da etapa de implantação da edificação (obra). Ou seja, a vinculação das especificações do projeto e da gestão da obra deve estar clara tanto em relação aos procedimentos normativos construtivos e licitatórios, como também relacionados às especificações de sustentabilidade das certificações que o empreendedor irá submeter o prédio.

Os 20% restantes da pontuação se dão na etapa de pós-ocupação, quando o empreendedor deverá controlar os sistemas que compõem a edificação para ela ser nomeada como efetivamente sustentável. Neste momento é imprescindível fazer a divulgação dos procedimentos de sustentabilidade adotados como forma de controlar o bom uso dos sistemas construtivos e para garantir a prática da educação ambiental pelos usuários.

Vale destacar que, segundo procedimento da versão LEED 2009 para *Core and Shell*, os critérios são classificados somente entre Projeto e ou Construção (*Design and Construction*), não entrando no mérito da pós-ocupação. Faz-se concluir que, o fato do processo de certificação não estar atribuída à *performance* da sua operação, os critérios são avaliados somente no ato da apresentação dos seus projetos e quando dos relatórios de acompanhamento da obra. Fazendo uma análise dessa classificação para todos os pré-requisitos e critérios do LEED 2009 *Core and Shell* é identificada a seguinte distribuição representada no gráfico:

Figura 8.2 – Gráfico de distribuição dos critérios conforme LEED 2009 - Core and Shell



Fonte: Dados Green Building Council com apresentação pessoal

Contudo, o procedimento de avaliação da pontuação do selo LEED também permite definir os profissionais e ou empresas responsáveis pela centralização das informações para fazer as análises e tomar as decisões de cada critério. Além disto, estabelece aquele que fará o preenchimento dos *templates* do LEED, primeiro procedimento técnico da certificação para sua candidatura que formaliza a

classificação do selo almejado pelo empreendedor (certificado, prata, ouro ou platina).

8.2 Análise do processo de projeto

É fator determinante para se ter um processo de projeto integrado conciliar as demandas do cliente com as características socioambientais do local de implantação do edifício, além de realizar a integração das equipes de projeto arquitetônico e complementares.

Tomando nota dos inúmeros profissionais envolvidos na proposta desta nova gestão de projetos do edifício IPLEMG, fica visível o desafio de fazer a interface dos profissionais envolvidos e suas especialidades para se ter o resultado esperado da certificação.

Este novo tipo de gestão para os projetos de arquitetura e construção sustentável emerge juntamente com o conceito de englobar os aspectos de ecoeficiência no cenário de busca pelo Desenvolvimento Sustentável.

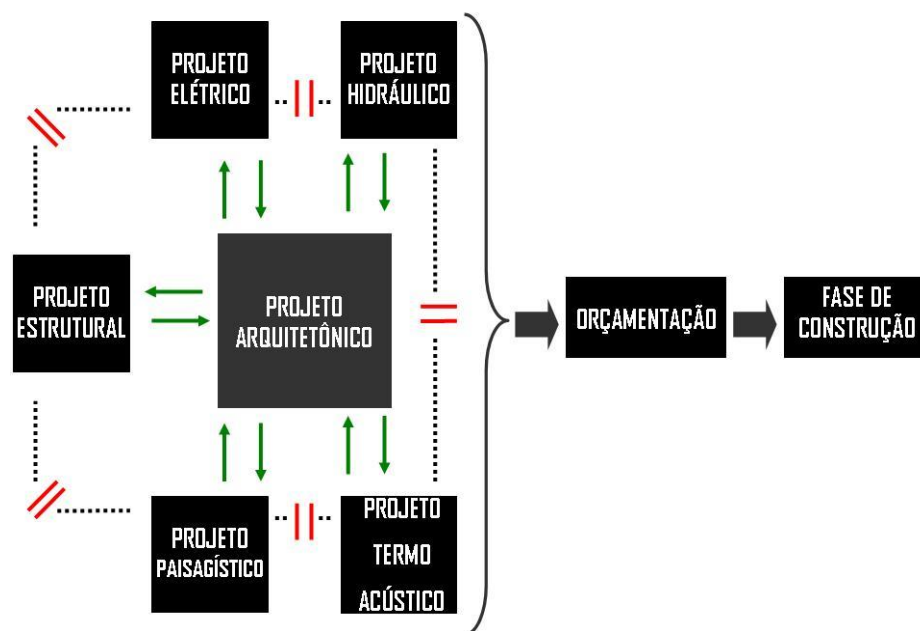
No modelo convencional de projeto a troca de informações entre as especialidades de projetos complementares geralmente não ocorre. O projeto arquitetônico normalmente é o centralizador do processo, gerando a necessidade de ajustes constantes entre as especialidades, inclusive pelas execuções ocorrem em períodos diferentes e muitas vezes baseados em projetos de versões distintas. Exemplo claro para este tipo de fato são as sobreposições de sistema hidráulico e elétrico ao estrutural, em que muitas vezes, as soluções para ajuste, não sendo mais possíveis em projeto, passam a onerar a implantação da edificação com adaptações no canteiro de obras.

Perde-se tempo e qualidade de projeto quando não são feitas as contratações prévias da consultoria de um especialista de cada segmento de projeto complementar para gerir as temáticas que lhe são pertinentes.

Outro fator importante refere-se a orçamentação dos materiais, equipamentos e serviços para concepção do empreendimento, se integrado no processo do projeto ainda em desenvolvimento, torna-se mais um parâmetro de decisão para as possíveis adversidades das disciplinas envolvidas.

A seguir é feita a comparação entre o modelo convencional de projeto e o modelo em que é necessário incorporar aspectos de sustentabilidade, como no estudo de caso em questão, Projeto IPLEMG, que é feita a aplicação do selo LEED.

Figura 8.3 - Fluxograma do Modelo Convencional de projeto arquitetônico



Fonte: Acervo pessoal

Figura 8.4 - Fluxograma do Modelo de projeto arquitetônico e sustentabilidade integrado



Fonte: Acervo pessoal

Diante desta comparação dos fluxogramas de modelo de processo de projeto, fica evidente a necessidade de uma gestão de projetos centralizadora das informações relacionadas a cada disciplina. Não se pode deixar priorizar unicamente as decisões arquitetônicas em relação às necessidades dos projetos complementares. E mais do que isso, fazer permear em tempo as interrelações mais profundas dos aspectos de sustentabilidade e meio ambiente dentro de cada disciplina.

Aplicar a gestão do processo de projeto integrado desde o início amplia as condições de alcance dos pontos almejados pelo processo de certificação. Fato muito diferente quando se tem um projeto pronto e há o interesse de incorporar a ele as estratégias de uma certificação, pois as adaptações tornam-se inevitáveis e conseqüentemente onera-se o projeto.

Outro fator facilitador do processo é o uso da tecnologia BIM - *Building Information Modeling*, também chamada de Modelagem de Informações para a Construção. Esta ferramenta consiste na utilização de um *software* que permite organizar, em um mesmo núcleo eletrônico, um banco de dados com todas as informações e desenhos do projeto, ficando acessível para a equipe de engenharia e arquitetura envolvida.

No caso do Projeto IPLEMG, é feito o uso do *software Revit*, onde para todos os desenhos dos projetos arquitetônico e complementares há o cruzamento dos dados e a possibilidade de adaptações simultâneas. Além de servir como banco de informações para o levantamento dos materiais e estruturas incorporadas, e ainda ter a geração paralela do modelo 3D e dos desenhos técnicos.

Nos itens a seguir é feita a análise do processo do Projeto IPLEMG sobre cada categoria do LEED *Core and Shell* 2009.

8.2.1- Sustentabilidade do espaço

Relacionada à categoria Sustentabilidade do Espaço são considerados os seguintes critérios e pré-requisito:

- **Pré-requisito 1:** Controle de processo erosivos e sedimentação na fase de obra
- **Crédito 1:** Escolha do terreno
- **Crédito 2:** Densidade de ocupação e conectividade
- **Crédito 3:** Recuperação de áreas contaminadas, abandonadas ou degradadas
- **Créditos 4*:** Transporte alternativo
- **Créditos 5*:** Desenvolvimento local (área do terreno)
- **Créditos 6*:** Projeto de drenagem de águas pluviais
- **Créditos 7*:** Efeito de ilhas de calor
- **Crédito 8:** Poluição luminosa
- **Crédito 9:** Diretrizes de projeto e construção para os inquilinos

Ressalta-se que os **critérios 4, 5, 6 e 7** se desmembram em subcritérios relacionados à mesma temática. No item 8.1 Avaliação da pontuação LEED *Core and Shell* é possível identificar os critérios por completo de cada categoria.

Analisando esta categoria é possível verificar que os critérios considerados se relacionam muito às decisões de implantação da edificação que vão desde a escolha do terreno em área permitidas pela legislação local e que já tenham um suporte urbano desenvolvido ou previsto (**Critério 1**), à minimização dos impactos de edificação sobre o ecossistema. A edificação deve estar prevista em uma localidade próxima aos serviços básicos para a comunidade, como escola, meio de transporte público, hospital, comércio, etc. (**Critério 2**).

Se houver contaminação ou degradação de parte ou toda a área do terreno escolhido para a implantação da edificação, deve ser feito um programa de descontaminação e ou recuperação ambiental (**Critério 3**).

Quanto ao Transporte Alternativo deve ser previsto no edifício vestiário e bicicletário para o incentivo ao uso de bicicleta, destinar vagas especiais para os veículos que fazem o uso de combustíveis mais eficientes, a edificação ser implantada próxima ao acesso do transporte coletivo da cidade, bem como não ter ou minimizar as vagas de estacionamento da edificação (**Critérios 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4**).

Deve ainda ser proposto um desenvolvimento paisagístico local com previsão do uso vegetação nativa, bem como proporcionar área livre vegetada conforme requisitos do LEED (**Critérios 5.1 e 5.2**).

No Projeto de Drenagem das águas pluviais, deve prever sistemas que façam o controle adequado da quantidade de escoamento, bem como a qualidade para lançamento no lençol freático (**Critérios 6.1 e 6.2**).

Quanto à redução das ilhas de calor, diversas são as estratégias arquitetônicas, que vão desde a seleção de materiais de alto albedo, prever

coberturas vegetadas, fazer o uso de pavimentos permeáveis, proporcionar sombra com as copas de árvores previstas no paisagismo, fazer o uso de painéis solares na cobertura, dentre outras (**Critérios 7.1 e 7.2**).

Ainda é recomendado nesta categoria fazer a previsão no projeto luminotécnico de sistemas e medidas que reduzam a poluição luminosa advinda da edificação para o entorno (**Critério 8**).

Deverá ainda ser montado um manual de projeto para os usuários da edificação terem o entendimento de todos os sistemas e tecnologias adotadas na edificação, servindo com um manual de educação ambiental (**Critério 9**).

O **Pré-requisito 1** desta categoria deverá ser atendido com a elaboração de um Programa de Controle de Processo Erosivos e Sedimentação para ser seguido na fase de obra.

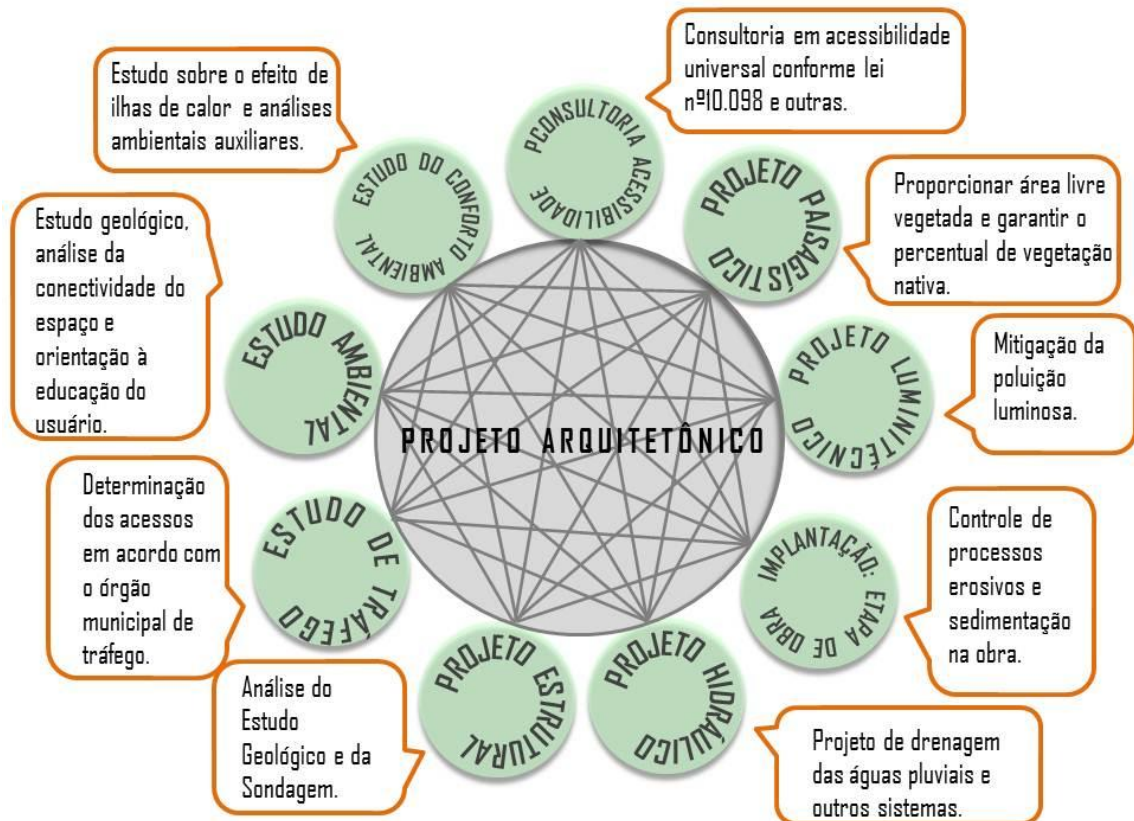
Para o Projeto IPLEMG é previsto o atendimento de todos os critérios, exceto o **Critério 3** e **Critério 4.4**. Este último diz respeito à capacidade do estacionamento, em que é concedida a pontuação quando em projeto ou não faz a previsão de estacionamento, ou prevê vagas somente para 3% dos ocupantes da futura edificação, ou quando é previsto o mínimo de vagas de estacionamento exigido pela legislação local. No Projeto do IPLEMG optou-se por planejar o maior número de vagas possíveis, tanto para atender a demanda da região, quanto para dar suporte aos contribuintes do Instituto.

Quanto ao **Critério 3**, não será possível obter o ponto, pois não há indícios de contaminação ou degradação do terreno, previamente escolhido pelo Instituto, para se propor uma recuperação ambiental.

A seguir é apresentado o Fluxograma da Categoria Espaço Sustentável, onde são mostradas todas as especialidades necessárias para serem tomadas as decisões de projeto e construção para a concessão dos critérios. Nota-se que esta categoria

da certificação é a que necessita um maior envolvimento das diversas especialidades profissionais.

Figura 8.5 - Fluxograma da categoria Sustentabilidade do Espaço



Fonte: Arquivo Pessoal

8.2.2 - Racionalização do uso da água

Relacionada à categoria Racionalização do uso da água são considerados os seguintes critérios e pré-requisito:

- **Pré-requisito 1:** Redução no uso de água
- **Crédito 1:** Eficiência no uso de água para irrigação
- **Crédito 2:** Inovação Tecnológica para redução de efluentes e demanda de água
- **Crédito 3:** Redução no uso de água

Para esta categoria é proposta a redução do uso de 20% da água com base nos parâmetros do LEED (**Pré-requisito 1**), excetuando a água usada para a irrigação que tem por meta de redução no uso de 50% da água potável ou a não utilização de água potável para irrigar jardins (**Crédito 1**).

Para o **Critério 2** tem-se como requisito a redução do uso de 50% da água potável nos sanitários e ou a estratégia de uso de água não potável nos sistemas. Além disso, tem-se a opção de tratar no próprio local 50% dos efluentes.

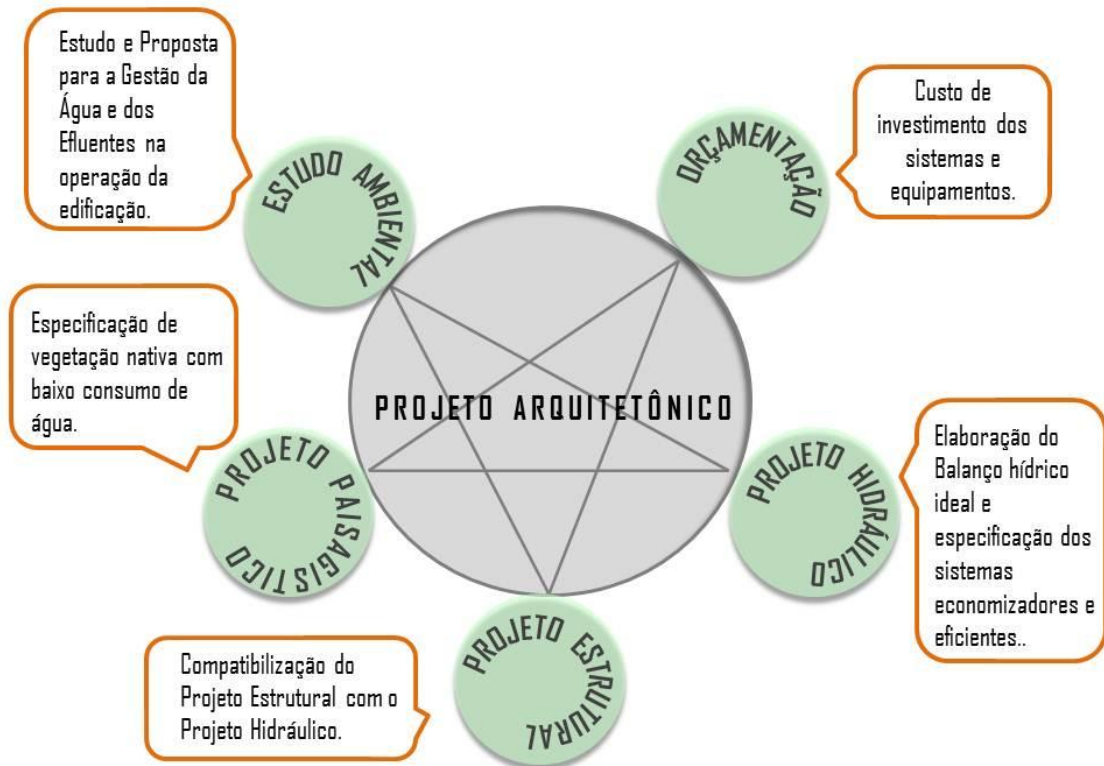
O **Critério 3** trata-se do mesmo objetivo do pré-requisito desta categoria, porém são concedidos mais pontos (2, 3 ou 4 pontos) com a redução no uso de água em respectivamente 30%, 35% ou 40% da água com base nos parâmetros do LEED (exceto irrigação).

O Projeto do IPLEMG pretende fazer o atendimento de todos os critérios, considerando que para o **Critério 1** optou-se pela não utilização de água potável na irrigação de jardins, para a qual será prevista a utilização de águas pluviais e também a especificação de espécies de plantas no paisagismo com baixo consumo de água.

Quanto ao **Critério 3** a previsão de redução no uso de água é máxima, 40%, com especificação de sistemas economizadores e eficientes que permitem a redução no consumo de água.

A seguir é apresentado o Fluxograma da Categoria Racionalização do Uso da água, onde são mostradas todas as especialidades profissionais e atividades necessárias para a concessão dos critérios.

Figura 8.6 - Fluxograma da categoria Racionalização do uso da água



Fonte: Arquivo Pessoal

8.2.3 - Eficiência energética

Relacionada à categoria Eficiência energética são considerados os seguintes critérios e pré-requisitos:

- **Pré-requisito 1:** Comissionamento dos sistemas de energia
- **Pré-requisito 2:** Desempenho energético mínimo
- **Pré-requisito 3:** Gestão do gás refrigerante
- **Crédito 1:** Otimizar o desempenho energético
- **Crédito 2:** Energia renovável no local
- **Crédito 3:** Otimização do comissionamento
- **Crédito 4:** Uso eficiente do gás refrigerante
- **Créditos 5*:** Medição e verificação do consumo de energia
- **Crédito 6:** Fontes renováveis de energia

Ressalta-se que os **Critérios 5** se desmembram em dois subcritérios relacionados a mesma temática. No item 8.1 Avaliação da pontuação LEED *Core and Shell* é possível identificar os critérios por completo de cada categoria.

Para o Projeto do IPLEMG não será feito o atendimento do **Critério 2**, que concede pontuação para o uso de energia renovável local com a intenção de minimizar os impactos com o uso de combustíveis fósseis. Há uma diferença no cenário de produção da energia no Brasil e nos Estados Unidos. Este critério está intrinsecamente ligado ao modo de produção dos americanos. Apesar de o Brasil produzir uma grande parcela de energia renovável, a partir da energia hidráulica, existe ainda a termoelétrica, nuclear e outras não renováveis. Além disso, não é possível verificar a distribuição do sistema de produção de energia do Brasil para avaliar se a região de implantação do Edifício IPLEMG conceberia a pontuação deste critério.

Quanto ao **Critério 6** que diz respeito ao uso de tecnologias para produção de fontes renováveis de energia, a equipe do Projeto do IPLEMG, a partir da pesquisa do mercado, análises e debates, verificou que a energia fotovoltaica poderia ser um sistema tecnológico compatível para atender a intenção deste critério. Porém, é uma tecnologia do mercado externo que ainda não se viabiliza financeiramente para o investidor aqui no Brasil, no caso o IPLEMG, a partir da sua aquisição *versus* o retorno de economia no uso/consumo. De qualquer forma, a equipe de arquitetura optou por planejar as estruturas da edificação de modo a possibilitar uma futura instalação do sistema fotovoltaico quando este estiver mais rentável no mercado brasileiro.

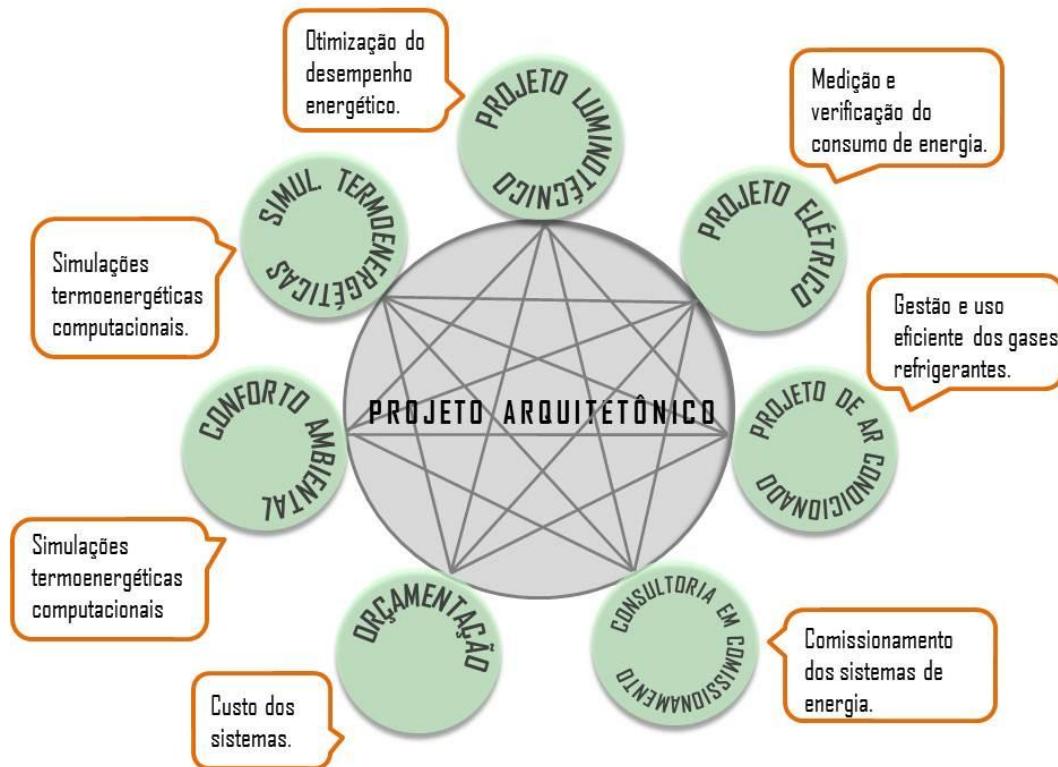
Optou-se ainda pelo não atendimento do **Critério 3** que considera a otimização do sistema de comissionamento, pois este faz a exigência de uma equipe especializada dentro do mercado de certificação LEED, onde reverte em um custo adicional para o investidor.

Todos os outros itens (**Pré-requisito 1, Pré-requisito 2, Pré-requisito 3, Crédito 1, Crédito 3, Crédito 4 e Créditos 5**) desta categoria existe a intenção de

atendimento, os quais serão conduzidos pela equipe demonstrada no fluxograma abaixo. Vale destacar que até o momento em que se encontra o desenvolvimento do projeto, foi importante para as decisões de atendimento destes critérios a consultoria dos especialistas no que diz respeito à implantação da edificação, a conformação das aberturas, visadas, pé-direito, ventilação natural, e indicação/ posicionamento dos sistemas de ar condicionado.

Ademais, esta categoria está diretamente relacionada à equipe que irá conduzir a obtenção da Etiqueta Procel Edifica para a busca da eficiência energética da edificação.

Figura 8.7 - Fluxograma da categoria Eficiência energética



Fonte: Arquivo Pessoal

8.2.4 - Controle do uso de materiais e recursos

Relacionada à categoria Controle do uso de materiais e recursos são considerados os seguintes critérios e pré-requisito:

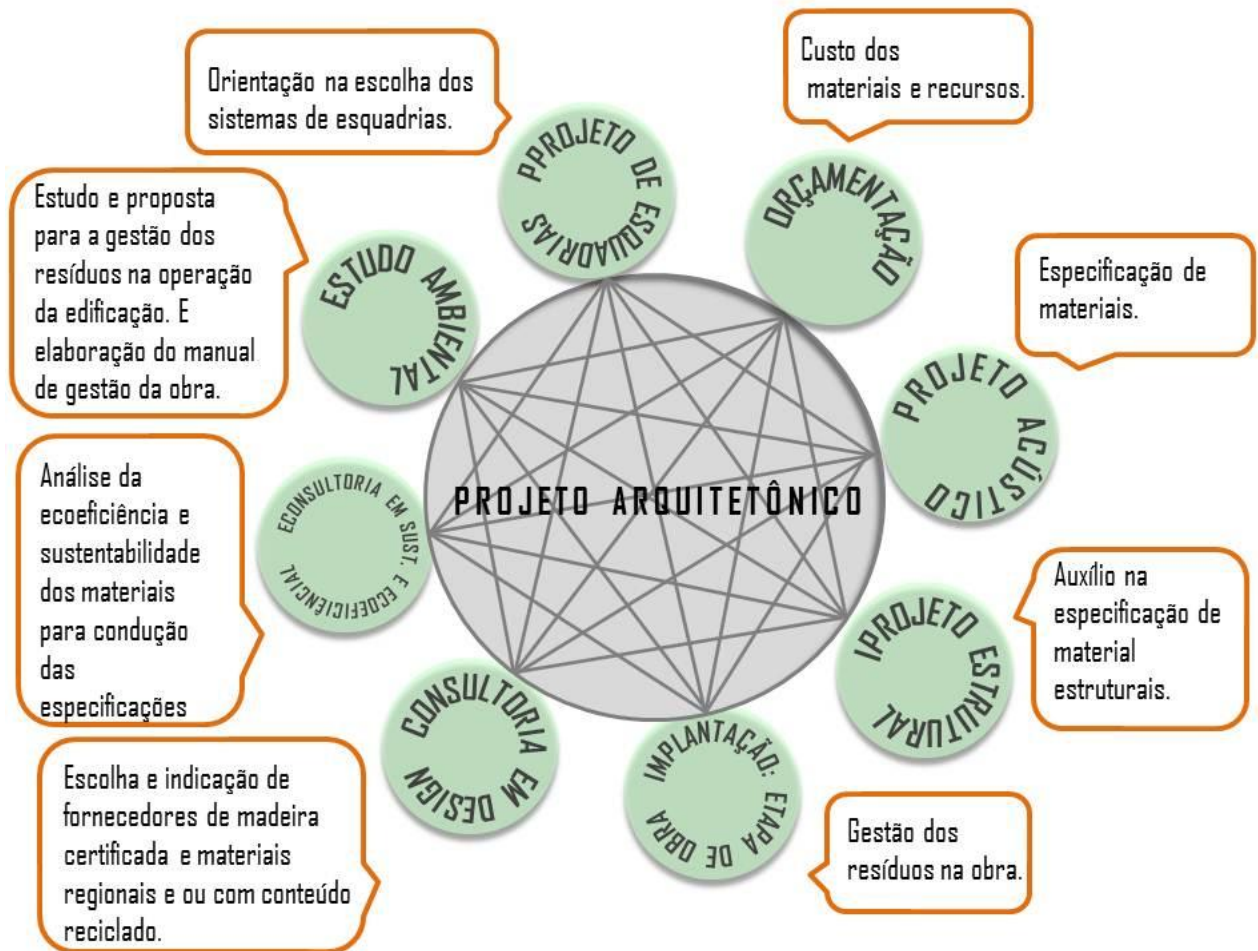
- **Pré-requisito 1:** Coleta/armazenagem de recicláveis
- **Crédito 1:** Manter estruturas existentes da edificação
- **Crédito 2:** Gestão de resíduos na construção
- **Crédito 3:** Reuso de materiais
- **Crédito 4:** Materiais com conteúdo reciclado
- **Crédito 5:** Materiais regionais
- **Crédito 6:** Madeira certificada

Nesta categoria somente não se aplica o atendimento do **Critério 1**, pois não existem atualmente estruturas edificantes no terreno de implantação do edifício do IPLEMG que possam servir para o aproveitamento de laje, cobertura e/ou envoltória.

Quanto aos outros critérios têm-se as seguintes estratégias a serem tomadas para o Projeto IPLEMG: **Pré-requisito 1:** Planejamento da coleta e armazenagem de recicláveis em toda a edificação, incluindo papel, papelão, plástico, vidro e metal. **Crédito 2:** Gestão de resíduos na construção com a reciclagem ou reuso de 50% dos materiais da construção. **Crédito 3:** Uso de materiais de reuso, correspondendo a 5% do custo (valor) total dos materiais da edificação. **Crédito 4:** Uso de materiais com conteúdo reciclado, correspondendo a 10% do custo (valor) total dos materiais da edificação. **Crédito 5:** Uso de materiais regionais (materiais produzidos e retirados dentro de um raio de 800Km do local de implantação da edificação), correspondendo a 20% do custo (valor) total dos materiais da edificação. **Crédito 6:** Uso de madeira certificada, correspondendo a no mínimo 50% do custo (valor) total destinado ao gasto com materiais de madeira na edificação.

A seguir é apresentado o Fluxograma da categoria Controle do uso de materiais e recursos, onde são mostradas todas as especialidades profissionais e atividades necessárias para a concessão dos critérios.

Figura 8.8 - Fluxograma da categoria Controle do uso de materiais e recursos



Fonte: Arquivo Pessoal

8.2.5 - Qualidade ambiental interna

Relacionada à categoria Qualidade ambiental interna são considerados os seguintes critérios e pré-requisitos:

- **Pré-requisito 1:** Desempenho mínimo da qualidade do ar interna
- **Pré-requisito 2:** Controle da fumaça de cigarro
- **Crédito 1:** Monitoramento da entrada de ar no edifício
- **Crédito 2:** Aumento da ventilação interna no edifício
- **Crédito 3:** Plano gerencial da qualidade interna do ar durante a construção
- **Créditos 4*:** Materiais de baixa emissão de VOC – selante e adesivos; tinta; revestimento; etc.

- **Crédito 5:** Controle de fontes de emissão interna (poluentes e produtos químicos)
- **Crédito 6:** Conforto térmico – controle do sistema
- **Crédito 7:** Conforto térmico – projeto
- **Créditos 8*:** Luz natural e visadas

Ressalta-se que os **Critérios 4 e 8** se desmembram em subcritérios relacionados a mesma temática. No item 8.1 Avaliação da pontuação LEED *Core and Shell* é possível identificar os critérios por completo de cada categoria.

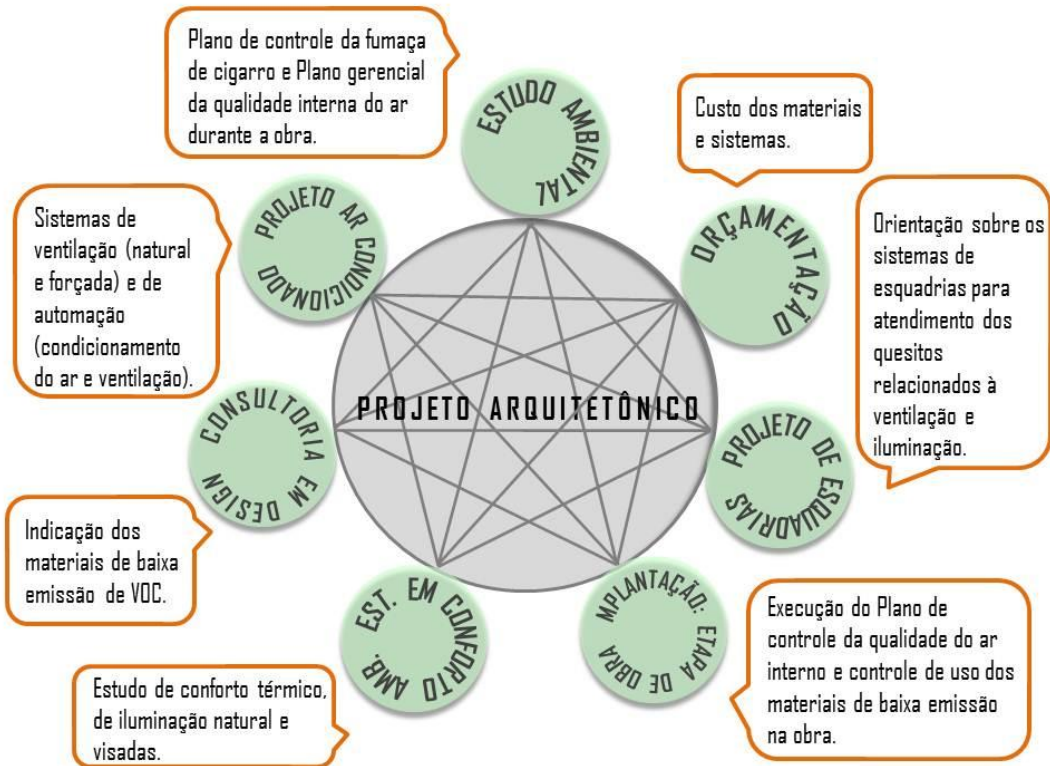
Nota-se que a categoria Qualidade Ambiental Interna possui critérios com estratégias bastante variadas dentro da mesma temática, envolvendo conforto térmico, escolha de materiais de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, estratégias de projeto para boa iluminação natural e visadas, controle dos sistemas de ar condicionado, promoção da boa ventilação, plano para a baixa emissão de poluentes e produtos químicos e o monitoramento da qualidade do ar durante a operação da edificação.

Não há a intenção de atendimento dos **Critérios 1 e 3**. Este se refere a um Plano de Gerenciamento da Qualidade do ar interno durante a construção, que é passível de atendimento, porém é uma prática com viés ao cenário americano, onde as construções muitas vezes ocorrem no período de inverno e os sistemas de ar condicionado do interior da edificação passam a funcionar mesmo antes da finalização da obra para proporcionar conforto ambiental para os operários. Desta forma os filtros do sistema devem ser monitorados, limpados e/ou trocados para que não haja prejuízo à qualidade do ar em função das emissões na execução da obra.

O outro critério que não há intenção de atendimento, **Critério 1**, diz respeito ao monitoramento contínuo da qualidade do ar pelo parâmetro CO₂ na operação da edificação. Este critério também é possível de ser atendido, porém passa a não ser tão viável no quesito econômico na medida em que deve ser adotado um sistema não usual para a operação de uma edificação.

Os pré-requisitos e os critérios a serem atendidos nesta categoria (**Pré-requisito 1, Pré-requisito 2, Crédito 2, Créditos 4, Crédito 5, Crédito 6, Crédito 7, Créditos 8**) estão ligados basicamente às estratégias das equipes apresentadas no fluxograma abaixo.

Figura 8.9 - Fluxograma da categoria Qualidade ambiental interna



Fonte: Arquivo Pessoal

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na monografia apresentada é feito o levantamento dos prós e contras da aplicação da certificação LEED, bem como a análise da evolução do mercado das “construções sustentáveis”:

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA PONTUAÇÃO PARA ALCANCE DA CERTIFICAÇÃO LEED

Quando do início do processo de projeto integrado de uma edificação que se candidata a certificação, há a necessidade de avaliar, previamente ao desenvolvimento do projeto, a pontuação possível de ser alcançada com base nas demandas do cliente e nas condições do local de implantação do edifício. Muitas vezes as demandas e necessidades podem se contrapor aos critérios do LEED. No caso do Projeto IPLEMG, quanto às especificidades das condições do *site*, pode ser destacada a impossibilidade de atendimento dos Critérios 3 da categoria Sustentabilidade do Espaço e Critério 1 da categoria Materiais e Recursos, relacionados respectivamente à recuperação de áreas contaminadas no terreno e ao aproveitamento de estruturas edificantes já existentes no local. Quanto às demandas do cliente, destaca-se o interesse do IPLEMG em aproveitar o máximo de área destinada ao estacionamento, em que elimina o atendimento do Critério 4.4 da categoria Sustentabilidade do Espaço.

CRUZAMENTO DOS PARÂMETROS DAS CERTIFICAÇÕES/SELOS DE SUSTENTABILIDADE ALMEJADOS

Quando há a aplicação de mais de um modelo de certificação/selo de sustentabilidade, como no caso do IPLEMG que haverá a busca pela certificação LEED, o selo de Sustentabilidade da Prefeitura de Belo Horizonte e a Etiqueta Procel Edifica, é primordial na fase inicial também fazer o cruzamento dos parâmetros de todos os processos almejados. Um exemplo é a bonificação dada a Etiqueta Procel Edifica quando há a economia de 40% no consumo anual de água, a

qual relacionasse ao pré-requisito 1 da categoria Racionalização do uso da água da certificação LEED. Outra grande relação ocorre entre os pré-requisitos da Etiqueta Procel Edifica para eficiência energética com a categoria Energia e Atmosfera da certificação LEED.

ENVOLVIMENTO DOS PROFISSIONAIS NO PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO

Importância do envolvimento dos profissionais de todas as especialidades previamente à existência de um projeto. As disciplinas se relacionam e a decisão de atendimento de um critério pode influenciar outro como mostrado no capítulo 8.2 (Análise do processo de projeto).

PARTICIPAÇÃO DE PROFISSIONAIS COM EXPERIÊNCIA NOS PROCESSOS DE CERTIFICAÇÃO

Há o ganho de qualidade e eficácia na condução do projeto e da obra quando a equipe contempla profissionais com experiência no processo de certificação. Inclusive ganha-se ponto na certificação LEED com a existência de um profissional GA ou AP, profissionais acreditados no USGBC. No Projeto do IPLEMG, o LABCON possui profissionais se acreditando junto ao LEED e possui experiência prévia na aplicação da Etiqueta Procel Edifica para a etapa de projeto, inclusive é a equipe que centraliza e gerencia as informações técnicas para a comprovação de atendimento da certificação LEED. Para a etapa de obra, sé importante exigir em licitação uma equipe própria para condução da gestão ambiental com atendimento as exigências do LEED, comprovando as estratégias de sustentabilidade a partir de relatórios técnico/fotográficos.

PROCEDIMENTOS CONTRATUAIS PARA O SERVIÇO DE COMPROVAÇÃO AO ATENDIMENTO DOS CRITÉRIOS LEED

Importância de determinar a equipe/empresa responsável pela comprovação do atendimento aos critérios. A comprovação de atendimento ocorre nas fases de

projeto com a apresentação de *templates* e de obra com a apresentação dos relatórios técnicos/fotográficos, assim recomenda-se a inclusão destas atividades nos serviços a serem contratados. Destaca-se que o atendimento aos critérios relacionados à etapa de obra é muito importante, conforme mostrado na Figura 8.1 (Gráfico de distribuição dos critérios conforme etapa de atendimento) a pontuação do LEED *Core and Shell* para o projeto do IPLEMG representa quase 30% da pontuação. Assim deverá ser constituído Termo de Referência detalhado para o processo de licitação constando as exigências das certificações de sustentabilidade.

CRITÉRIOS DO LEED BASEADOS NA REALIDADE AMERICANA

Existem parâmetros do LEED que são baseados somente na realidade americana, o que incompatibiliza o atendimento a certos critérios, inclusive a distribuição da pontuação e os seus pesos não são adaptados o cenário brasileiro. Como exemplo, o Critério 2 da categoria Energia e Atmosfera, melhor apresentado no item 8.2.3, no qual há a intenção de uso da energia renovável para redução dos impactos com o uso de combustíveis fósseis, prática comum nos Estados Unidos. Outro, o Critério 3 da categoria Qualidade Ambiental Interna que refere-se ao Plano de Gerenciamento da qualidade do ar interno durante a construção, apresentado no item 8.2.5. Contudo, o Brasil está criando iniciativas próprias de adaptação da certificação, conforme demonstrado no item 6.2 (Versão LEED Brasil) o que demonstra a difusão do assunto no país.

COMPORTAMENTO DO MERCADO DAS “CONSTRUCÇÕES SUSTENTÁVEIS”

É notável a mudança de comportamento no mercado com a incorporação de ações voltadas para as construções sustentáveis, principalmente nos países desenvolvidos. No caso do Brasil o crescimento está mais presente nas cidades do sudeste, principalmente em São Paulo e Rio de Janeiro. A longo prazo a tendência é que haja uma significativa mudança neste cenário, havendo como indutores a própria legislação inerente a licenciamentos ambientais, galgados ainda no aspecto de *marketing* ambiental das construções e na consequente redução dos custos de manutenção do empreendimento imobiliário.

O cenário futuro de escassez de fontes de energia e água potável conota uma exigência socioambiental para a adoção do selo LEED, contudo, com o passar dos anos o próprio selo deverá ser revisto, aprimorando-se com requisitos de vanguarda, uma vez que as exigências ambientais hoje inerentes à obtenção do selo, tendem à serem absorvidas nos processos públicos autorizativos futuros.

Com o aumento da exigência socioambiental, e a conseqüente massificação do uso de selos de sustentabilidade para edificações, aliado a produção dos equipamentos sustentáveis, tais como: placas fotovoltaicas, baterias de armazenamento de energia mais eficientes, equipamentos de automação prediais, o desenvolvimento de materiais construtivos com conteúdo reciclável e, ou, recicláveis, fará com que o processo construtivo sustentável, o qual hoje está adstrito há um pequeno grupo de empreendedores/investidores, tenda a se converter em um processo usual, obrigatório e contínuo. Este futuro cenário contará com uma redução de custos operacionais das edificações devido ao maior emprego de ações sustentáveis, o que alimentará a busca pelo desenvolvimento sustentável.

EVOLUÇÃO CONTÍNUA DO PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO

Cada processo de projeto integrado é único e deve estar em contínuo aprimoramento. Podem ser incorporadas ações sustentáveis extras mesmo que ainda não sejam exigidas em legislação ou certificação. Na nova versão do LEED de 2012 são introduzidos novos critérios que aprimoram ainda mais o processo, inclusive concedendo pontuação para o projeto que faz a integração e análise dos quesitos desde a sua concepção. Ou seja, no modelo de gestão adotado para o Projeto do IPLEMG, em que a equipe troca informações e faz o aprimoramento do projeto a partir de reuniões semanais, haveria o reconhecimento positivo desta ação com o ganho de pontuação na Versão LEED 2012. Conforme descrito acima sobre o mercado das “construções sustentáveis”, o surgimento de novas tecnologias e o aprimoramento dos selos/certificações de sustentabilidade faz com que o processo de desenvolvimento do projeto também se adapte a este cenário.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KEELER, MARIAN; BURKE, BILL. *Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis*. Bookman, 2010.

EDWARDS, BRIAN. *O guia básico para a sustentabilidade*. RIBA Enterprises, 2005. 2ª edição.

World Commission on Environment and Development. *Nosso futuro comum*. 1987.

Building Design & Construction - Rating System Changes (3 Public Comment Draft, julho de 2011) e Rating System Summary – LEED 2009 to Third Public Comment disponibilizadas do site USGBC no mês de Abril de 2012.

United Nations Framework Convention on Climate Change. *Kyoto Protocol*. Disponível em: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php, Abril de 2012.

Secretariat for The Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer & The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, *The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*, 2000. Disponível em: <http://www.unep.org/ozone>

Arcelor Mittal. *Our steel solutions for your Green Building 2012*

The Limits to Growth. Disponível em: <http://www.clubofrome.org/>, Janeiro de 2012.

Eco-92. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>, Abril de 2012.

Rio + 20. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/>, Dezembro de 2011.

UNEP - United Nations Environment Programme, IUCN - International Union for Conservation of Nature e WWF - World Wildlife Fund, 1980.

LEED 2012 FAQ. Disponível em <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=2360>, abril de 2012.

Versão LEED Brasil. Disponível em <http://www.gbcbrazil.org.br>, Abril de 2012.

Versão LEED 2012. Disponível em: <http://www.usgbc.org/LEED2012>, Abril de 2012.

Etiqueta Procel Edifica. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br>, Dezembro de 2011.

Selo de Sustentabilidade da Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <http://cesa.pbh.gov.br>, abril de 2012 e no Portal PBH – Meio Ambiente lança "Programa de Certificação Ambiental", publicado em 28/06/2011.

Acervo Projeto IPLEMG. Disponível em <http://sites.google.com/site/gpiplmg/>

CONSULTAS:

OSSO, ANNETTE; WALSH, TALY. *Sustainable Building Technical Manual: Green Building Design, Construction and Operations*. Copyright, 1996.

HORST, SCOT; and others (U.S. Green Building Council). *LEED 2009 for Core and Shell development*. Copyright, 2009.

YEANG, KEN; SPECTOR, ARTHUR. *Green Design from theory to practice*. Black dog publishing, 2009.

REED, BILL. *The Integrative Design Guide to Green Building – Redefining the Practice of Sustainability*. John Wiley & Sons, Inc, 2009.

SASSI, PAOLA. *Strategies for Sustainable Architecture*. Taylor & Francis Group, 2006.

KIBERT, CHARLES J. *Sustainable Construction – Green Building Design and Delivery*. John Wiley & Sons, Inc, 2009, 2008. 2ª edição

Anexo 1

LEED 2012: 3rd Public Comment Draft

Summary of changes (from LEED 2009 to LEED 2012)

Building Design & Construction

Integrative Process		The category title has been removed. Credits are still maintained at top of scorecard.
Integrative Process		<ul style="list-style-type: none"> • Site assessment requirements removed (redundant with Site Assessment credit within Sustainable Sites category) • Requirements for energy and water systems analyses • Reward for cost analysis
Location and Transportation		
Prerequisite	Sensitive Land Protection	<ul style="list-style-type: none"> • This is a new prerequisite that includes the requirements of LEED 2009 SSc1: Site Selection. Case 1 requires location on previously developed sites or only building on the previously developed portion of a site. Case 2 requires avoidance of land types found in SSc1 and adds requirements a project can follow if it cannot avoid certain sensitive areas
Credit	LEED for Neighborhood Development Location	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012 • An alternative compliance path to the other location and transportation credits
Credit	High Priority Site	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012 • The requirements are locating on sites that have difficult development constraints
Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	<ul style="list-style-type: none"> • The former “Development Density and Community Connectivity” • Revised the credit intent to speak to the holistic effect of the credit • Included multiple thresholds to reward different density levels and amounts of diverse uses • Projects can earn points in the density and the diverse uses options • Added requirements specific to Warehouse and Distribution Centers
Credit	Quality Transit	<ul style="list-style-type: none"> • The former “Alternative Transportation-Public Transportation Access” • Revised the credit intent to distinguish it from other former LEED 2009 “Alternative Transportation” credits • Included multiple thresholds to reward varying service levels • Added specific instructions on how to count transit trips
Credit	Bicycle Network, Storage, and Shower Rooms	<ul style="list-style-type: none"> • The former “Alternative Transportation-Bicycle Network, Storage, and Changing Rooms” • Revised the credit intent to distinguish it from other former LEED 2009 “Alternative Transportation” credits • Added requirements for proximity to a bicycle network that connects to various amenities • Added greater specificity for bicycle storage requirements

Credit	Reduced Parking Footprint	<ul style="list-style-type: none"> The former "Alternative Transportation-Parking Capacity" Revised the credit intent to distinguish it from other former LEED 2009 "Alternative Transportation" credits New requirements are to reduce parking capacity by certain percentages, as compared to parking ratios in the <i>ITE Transportation Planning Handbook</i>
Credit	Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	<ul style="list-style-type: none"> Removed the credit from the New Construction, Core & Shell, Data Centers, and Hospitality Schools requirement remains; Warehouse and Distribution Centers requirement is added
Credit	Alternative Transportation	<ul style="list-style-type: none"> Removed this previously Retail-specific credit and distributed its former options among the analogous D&C rating systems

Sustainable Sites		
Prerequisite	Construction Activity Pollution Prevention	<ul style="list-style-type: none"> Added Healthcare to the list of applicable building types Updated the EPA Construction General Permit version (from 2003 to "current version")
Prerequisite	Environmental Site Assessment	<ul style="list-style-type: none"> Added Healthcare to the list of applicable building types Incorporated global language into the requirements
Credit	Site Assessment	<ul style="list-style-type: none"> New credit for LEED 2012
Credit	Brownfield Remediation	<ul style="list-style-type: none"> Moved requirements to Location and Transportation Credit: High Priority Site
Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat	<ul style="list-style-type: none"> Added Healthcare to the list of applicable building types Prioritized preservation over restoration and replaced setback requirements with minimum preservation standards Expanded soil requirements to include disturbed and compacted soils Added "Financial Donation/Support" option Incorporated global language into the requirements
Credit	Site Development - Open Space	<ul style="list-style-type: none"> Added Healthcare to the list of applicable building types Rewritten to encourage the creation of outdoor space and to ensure that exterior open space provides opportunities for social interaction, passive recreation and physical activities Specified that vegetated roofs must be physically accessible
Credit	Rainwater Management	<ul style="list-style-type: none"> Added Healthcare to the list of applicable building types Combined Stormwater Design- Quality Control and Stormwater Design- Quantity Control Replaced volume reduction targets with site specific criteria focusing on more frequent, low-intensity events Included an alternative compliance path for zero lot line, urban projects Emphasized natural site hydrology processes

Credit	Heat Island Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Combined Heat Island Effect- Nonroof and Heat Island Effect-Roof • Added Healthcare to the list of applicable building types • Updated the roof SRI requirements • Changed paving materials metric from SRI to Solar Reflectance (SR) • Included 3-year aged SRI and SR values • Added a weighted average calculation methodology
Credit	Light Pollution Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Removed the interior requirements (covered in EA prerequisite) • Included the BUG rating methodology as another option to meet the exterior requirements • Incorporated MLO definitions • Included exterior signage requirements • Added an exemption for national flag lighting
Credit	Site Master Plan	<ul style="list-style-type: none"> • Copy edit changes
Credit	Tenant Design and Construction Guidelines	<ul style="list-style-type: none"> • Updated credit and prerequisite titles
Credit	Connection to the Natural World- Places of Respite	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporated global language into the requirements
Credit	Connection to the Natural World- Direct Exterior Access for Patients	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporated global language into the requirements
Credit	Joint Use of Facilities	<ul style="list-style-type: none"> • Copy edit changes

Water Efficiency		
Prerequisite	Indoor Water Use Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Changed title from Water Use Reduction to Indoor Water Use Reduction • WaterSense label now required for certain fixtures and fittings • Added appliance and process water use as a more holistic water budget approach • Added basic cooling tower requirement from ASHRAE 189 (previously in cooling tower credit) • Separated several appliance and process water requirements for Retail, Schools, Healthcare and Hospitality only.
Prerequisite	Outdoor Water Use Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Added as part of LEED 2012 • Includes options for no irrigation, or a reduction in irrigation demand. • Not applicable to projects with less than 1000 sq ft (95 sq meters) of vegetated surface area.
Prerequisite	Minimum Potable Water Use for Medical Equipment Cooling (Healthcare)	<ul style="list-style-type: none"> • Only in Healthcare 2009, now deleted
Prerequisite	Building-Level Water Metering	<ul style="list-style-type: none"> • New prerequisite for 2012 that addresses whole-building water metering • Includes an agreement for sharing data with USGBC
Credit	Outdoor Water Use Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Changed Title from Water Efficient Landscaping to Outdoor Water Use Reduction • Changed reference tool to EPA WaterSense Water Budget Tool

		and therefore landscape water use calculations
Credit	Indoor Water Use Reduction	<ul style="list-style-type: none"> • Changed title • WaterSense label now required for certain fixtures and fittings • Added Appliance and Process Water tables to this credit because of deletion of Appliance and Process Water credit
Credit	Sustainable Wastewater Management (Innovative Wastewater Technologies)	<ul style="list-style-type: none"> • Deleted from rating system. Will be tested in Pilot Credit Library with new nutrient recovery option.
Credit	Cooling Tower Water Use	<ul style="list-style-type: none"> • Added to new construction rating systems, modified for EBOM.
Credit	Water Metering	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012 to build off of the new water metering prerequisite • Projects have the option to install meters for 1 or more of the following water subsystems: irrigation, indoor plumbing fixtures and fittings, domestic hot water, boiler, reclaimed water, and other process water

Energy and Atmosphere		
Prerequisite	Fundamental Commissioning and Verification	<ul style="list-style-type: none"> • Previously titled “Fundamental Commissioning of Building Energy Systems” • Modified intent prerequisite to ensure that the project meets the owner’s projects requirements that relate to energy, water, indoor environmental quality and durability • Added requirement for preparing an Operations and Maintenance Plan • Must now engage a Commissioning Authority by the end of the design development phase
Prerequisite	Minimum Energy Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Updated reference to ASHRAE 90.1-2010 • Added requirements for data center modeling and that a minimum 30% energy savings must come from building power and cooling • Added retail-specific process load requirements • Updated AEDGs to 50% versions for Office, Retail, Schools, and Healthcare • Projects must meet two of six additional strategies in addition to core requirements when using the Core Performance Guide • Added metric conversions • Added language for equivalent standard outside US • Added language to determine climate zone for projects outside the US
Prerequisite	Building-Level Energy Metering	<ul style="list-style-type: none"> • New prerequisite for 2012 that addresses whole-building energy metering • Includes an agreement for sharing data with USGBC
Prerequisite	Fundamental Refrigerant Management	<ul style="list-style-type: none"> • Clarified language • Added metric conversions
Credit	Enhanced Commissioning	<ul style="list-style-type: none"> • Increased scope of the credit to include two, new options for exterior enclosure commissioning and monitoring based commissioning • Added requirements to prepare the building operators for the intended operation of building systems
Credit	Optimize Energy Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Updated reference to ASHRAE 90.1-2010 • Added requirements for data center modeling and that a minimum

		<ul style="list-style-type: none"> 30% energy savings must come from building power and cooling Added retail-specific process load requirements Updated AEDGs to 50% versions for Office, Retail, Schools, and Healthcare Projects may meet two or four of the remaining four strategies in the Core Performance Guide Added metric conversions Added language for equivalent standard outside US Added language to determine climate zone for projects outside the US
Credit	Advanced Energy Metering	<ul style="list-style-type: none"> New credit for 2012 that offers design and construction projects a prescriptive approach to track building-level and system-level energy use in order to identify opportunities for additional energy savings investments The installation of advanced meters for all whole-building energy sources consumed by the building and any individual energy end-uses that represent 10% or more of the total annual consumption of the building is required
Credit	Demand Response	<ul style="list-style-type: none"> New credit for 2012. Credit encourages projects to enhance the optimization of electric generation and to reduce carbon emissions Established minimum participation amount and time frame. Included requirements for commissioning DR processes
Credit	Renewable Energy Production	<ul style="list-style-type: none"> Renamed from "On-Site Renewable Energy" Added provision for community renewable energy systems
Credit	Enhanced Refrigerant Management	<ul style="list-style-type: none"> Clarified language Added metric conversions Added retail-specific requirements
Credit	Green Power and Carbon Offsets	<ul style="list-style-type: none"> Renamed from "Green Power" Added allowance of carbon offsets for scope 1 or 2 emissions Added requirement for a 5-year contract for eligible resources that came online after January 1, 2005

Materials and Resources		
Prerequisite	Storage and Collection of Recyclables	<ul style="list-style-type: none"> Added batteries, mercury containing lamps, and electronic waste to storage locations (choose 2 of 3). Added Healthcare to list of applicable building types. For Retail, changed identify top 3 waste streams to top 4 for which collection and storage space will be provided.
Prerequisite	Construction and Demolition Waste Management	<ul style="list-style-type: none"> New prerequisite for 2012. Outlines specific requirements for waste management policy, including target diversion threshold and waste reporting requirement. Added Healthcare to list of applicable building types.
Prerequisite	PBT Source Reduction - Mercury	<ul style="list-style-type: none"> Prerequisite added for Healthcare in 2nd public comment for 2012 alignment.
Credit	Building Reuse – Maintain Existing Walls, Floors, and Roof	<ul style="list-style-type: none"> Credit deleted and moved to Building Reuse and Whole Building Life Cycle Assessment credit for more accurate weighting and point allocation.
Credit	Building Reuse – Maintain Interior Nonstructural Elements	<ul style="list-style-type: none"> Credit deleted and moved to Building Reuse and Whole Building Life Cycle Assessment credit for more accurate weighting and point allocation.


Credit	Building Reuse and Whole Building Life Cycle Assessment	<ul style="list-style-type: none"> • Combination of “Building Reuse – Maintain Existing Walls, Floor and Roof” and “Building Reuse- Maintain Interior Nonstructural Elements”. • Added options for historic and blighted buildings. • Added option for Whole Building Life Cycle Assessment for projects with new construction. • Added option for combination new construction and building reuse. • Added Healthcare to list of applicable building types.
Credit	Material Life Cycle Disclosure and Assessment	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012. • Requires Life Cycle Analysis and Environmental Product Declarations. • Focus on transparency of products environmental impacts to end users. • Includes single attributes, including Support Local Economy, Recycled Content, and Salvage materials (Nonstructural only). • Former Regional requirement replaced with new Support Local Economy attribute.
Credit	Materials Reuse	<ul style="list-style-type: none"> • Credit deleted and moved into Building Reuse and Whole Building Life Cycle Assessment or Material Life Cycle Disclosure and Assessment.
Credit	Recycled Content	<ul style="list-style-type: none"> • Credit deleted and moved into Material Life Cycle Disclosure and Assessment.
Credit	Regional Materials	<ul style="list-style-type: none"> • Credit deleted and moved into Material Life Cycle Disclosure and Assessment.
Credit	Rapidly Renewable Materials	<ul style="list-style-type: none"> • Credit deleted.
Credit	Certified Wood	<ul style="list-style-type: none"> • Credit deleted for 2012. After conclusion of Wood Certification Benchmark ballot this deletion is part of the strategy for wood.
Credit	Responsible Extraction of Raw Materials	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012. • Designed to compliment Life Cycle Analysis of building products by addressing reduced impacts of land use issues surrounding extraction practices on raw materials. • Credit emphasizes transparency of corporate practices of extraction companies through reporting to third party. • Specific 3rd party certifications are acceptable evidence of responsible corporate practices.
Credit	Disclosure of Chemicals of Concern	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012 • Designed to compliment Life Cycle Analysis of building products by addressing human health concerns around chemicals of concern. • Credit emphasizing transparency as initial step to informing designers and end users.
Credit	Avoidance of Chemicals of Concern	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for 2012 • Designed to compliment Life Cycle Analysis of building products by addressing human health concerns around chemicals of concern. • Chemical Avoidance option expanded to two compliance paths, list of required avoidance expanded, with added allowable levels.
Credit	PBT Source Reduction-Mercury in Lamps (Healthcare)	<ul style="list-style-type: none"> • Credit added for Healthcare for 2012.
Credit	PBT Source Reduction-Lead, Cadmium, Copper	<ul style="list-style-type: none"> • Credit added for Healthcare for 2012.

	(Healthcare)	
Credit	Furniture and Medical Furnishings (Healthcare)	<ul style="list-style-type: none"> • Credit added for Healthcare for 2012.
Credit	Resource Use-Design for Flexibility (Healthcare)	<ul style="list-style-type: none"> • Credit added for Healthcare for 2012.
Credit	Construction and Demolition Waste Management	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative Daily Cover is no longer counted as diverted waste. • Point thresholds divided by projects recycling heavy materials only vs. heavy and non-heavy. • Added credit thresholds specific to projects undergoing demolition work vs. those not. • New option for waste reduction strategy to produce no more than 2.5 lbs of waste per sq ft of gross floor area. • Waste-to-energy facilities considered acceptable diversion if they meet appropriate emissions standards. • Added Healthcare to list of applicable building types.

Indoor Environmental Quality		
Prerequisite	Minimum Indoor Air Quality Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Additional requirements for outside air delivery monitoring • Removed the additional requirement for residential projects to meet ASHRAE 62.2 • Additional requirements for radon-resistant residential construction
Prerequisite	Environmental Tobacco Smoke Control	<ul style="list-style-type: none"> • Reduced the maximum allowable leakage rate for compartmentalized residential units • Added that smoking is prohibited on the entire site for Schools projects
Prerequisite	Minimum Acoustic Performance (Schools only)	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonized ANSI & ASHARE standards • Added exterior noise control exceptions for projects located on quiet sites • Added exceptions for projects with limited renovation scopes or strict historic preservation requirements
Credit	Outdoor Air Delivery Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • Removed credit. Requirements are now split between the Minimum Indoor Air Quality Performance Prerequisite and the Enhanced Indoor Air Quality Strategies credit.
Credit	Increased Ventilation	<ul style="list-style-type: none"> • Removed credit. Requirements are in the Enhanced Indoor Air Quality Strategies credit.
Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	<ul style="list-style-type: none"> • New credit comprised of the former Outdoor Air Delivery Monitoring, Increased Ventilation, Indoor Chemical and Pollutant Source Control credits. • Added additional options for mathematical modeling and additional sensors • Added additional options for mixed-mode systems • Added equivalent filtration requirement for projects outside the U.S.
Credit	Low-Emitting Interiors	<ul style="list-style-type: none"> • Moved the credit up in the credit category order to be with other design strategies for IAQ • Modified requirements to be based on VOC emissions • Added requirement for TVOC disclosure • Harmonized AgBB • Modified requirements for formaldehyde • Harmonized ANSI/BIFMA • Additional category for Exterior Applied Products for Schools projects

		<ul style="list-style-type: none"> • Added the option for USGBC-approved equivalent furniture emissions standards
Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan	<ul style="list-style-type: none"> • Added equivalent filtration requirement for projects outside the U.S.
Credit	Indoor Air Quality Assessment	<ul style="list-style-type: none"> • Renamed the former Construction Indoor Air Quality Management Plan—Before Occupancy credit • Added an upper cap to temperature for flush outs • Expanded the list of contaminants tested for under Option 2 • Added that furniture must be installed prior to testing
Credit	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	<ul style="list-style-type: none"> • Removed credit. Requirements are in the Enhanced Indoor Air Quality Strategies credit.
Credit	Controllability of Systems—Lighting	<ul style="list-style-type: none"> • Removed credit. Requirements are in the Interior Lighting credit.
Credit	Thermal Comfort	<ul style="list-style-type: none"> • Moved the credit up in the credit category order to be with other ventilation-related credits • Harmonized ASHRAE standards • Additional option to use ISO and CEN standards
Credit	Interior Lighting	<ul style="list-style-type: none"> • Added energy efficiency requirements • Clarified switching requirements and definitions of mid-level • Added Lighting Quality requirements
Credit	Daylight	<ul style="list-style-type: none"> • Added spatial daylight autonomy option • Only one option may be followed • Changed units from footcandles to lux • Reduced the number of calculations needed under Option 2 • Added timing requirements for Option 3
Credit	Quality Views	<ul style="list-style-type: none"> • Added view angle requirement to all rating systems other than Healthcare • Added a minimum distance required to outside objects • Added provisions for interior atria • Defined criteria for quality views • Added glazing property requirements
Credit	Acoustic Performance	<ul style="list-style-type: none"> • New credit for all rating systems other than Schools and Healthcare • Added requirements for room noise levels, sound isolation, reverberation time and reverberant noise buildup, and paging, masking, and sound reinforcement systems. • Harmonized ANSI and ASHRAE standards

Anexo 2

	LEED 2009 for Core and Shell Development
ANÁLISE INICIAL PARA EDIFÍCIO SEDE DO IPLEMG	
Lotes 1, 2, 3, 4 e 16, Quarteirão 11-A, Bairro Antão Agostinho, Belo Horizonte	

1	Projeto
2	Obra
3	Pós-ocupação

Possible Points:				VIABILIDADE TÉCNICA						VIABILIDADE FINANCEIRA				ETAPA EXEC.
SS	SS-Sustainable Sites	28	Responsáveis	Peso (%)	Total	Peso (%)	Total	Peso (%)	Total	peso	1, 2, 3			
SS	SS-Prereq 1		BRANDT	100%	0	0	0	1	1	0	2			
SS	SS-Credit 1	1	BRANDT	100%	1	0	0	1		9	1			
SS	SS-Credit 2	5	BRANDT	100%	5	0	0	1		45	1			
SS	SS-Credit 3	1	BRANDT		0	0	0			0	1 e 2			
SS	SS-Credit 4.1	6	TECTRAN e LABCON	100%	6	0	0	1		54	1			
SS	SS-Credit 4.2	2	LABCON	100%	2	0	0	1		12	1			
SS	SS-Credit 4.3	3	LABCON e ARQ	100%	3	0	0	1		27	1			
SS	SS-Credit 4.4	2		100%	0	0	0		1	0	1			
SS	SS-Credit 5.1	1	MARIETA E LABCON	50%	50%	1	0	0,5	0,5	7,5	1			
SS	SS-Credit 5.2	1	MARIETA E LABCON	100%	1	0	0	0,5	0,5	7,5	1			
SS	SS-Credit 6.1	1	ECON	100%	0	1	0		1	4	1			
SS	SS-Credit 6.2	1	ECON	100%	0	1	0		1	4	1			
SS	SS-Credit 7.1	1	MARIETA, LABCON E ARQ	100%	1	0	0	1		9	1			
SS	SS-Credit 7.2	1	MARIETA, LABCON E ARQ	100%	1	0	0	0,5	0,5	7,5	1			
SS	SS-Credit 8	1	PROTHERM e LABCON	100%	0	1	0		1	4	1			
SS	SS-Credit 9	1	BRANDT E ECOCONSTRU	100%	1	0	0	1		9	2 e 3			
WE-Water Efficiency		10												
WE	WE-Prereq 1										1, 2 e 3			
WE	WE-Credit 1	2 to 4									1 e 3			
WE	WE-Credit 1	2			0	0	0			0				
WE	WE-Credit 1	X 4	MARIETA e ECON	100%	4	0	0	1		24				
WE	WE-Credit 2	2	ECON		0	0	2			0	1, 2 e 3			
WE	WE-Credit 3	2 to 4			0	0	0			0	1, 2 e 3			
WE	WE-Credit 3	2			0	0	0			0				
WE	WE-Credit 3	3			0	0	0			0				
WE	WE-Credit 3	x 4	ECON	100%	4	0	0	1		36				

EA-Energy and Atmosphere			37											
EA	EA-Prereq 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems		SUSTENTAX*	100%								1	3
EA	EA-Prereq 2	Minimum Energy Performance		PROTHERM	100%									1
EA	EA-Prereq 3	Fundamental Refrigerant Management		PROTHERM	100%									3
EA	EA-Credit 1	Optimize Energy Performance	3 to 21											1 e 3
EA	EA-Credit 1	Improve by 12% for New Buildings or 8% for Existing Building Renovations	3		100%			0	0				0	-
EA	EA-Credit 1	Improve by 14% for New Buildings or 10% for Existing Building Renovations	4		100%			0	0				0	-
EA	EA-Credit 1	Improve by 16% for New Buildings or 12% for Existing Building Renovations	5		100%			0	0				0	-
EA	EA-Credit 1	X Improve by 18% for New Buildings or 14% for Existing Building Renovations	6	PROTHERM e IRACI*	100%			0	6	0			1	12
EA	EA-Credit 1	Improve by 20% for New Buildings or 16% for Existing Building Renovations	7		100%			0	0				0	-
EA	EA-Credit 2	On-Site Renewable Energy	4		100%			0	0	0		1	0	1
EA	EA-Credit 3	Enhanced Commissioning	2	SUSTENTAX*	100%			0	0	2		1	4	3
EA	EA-Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	2	PROTHERM				0	0	2			0	1
EA	EA-Credit 5.1	Measurement and Verification–Base Building	3	PROTHERM	100%			0	0	3	1		9	3
EA	EA-Credit 5.2	Measurement and Verification–Tenant Submetering	3	PROTHERM				0	0	3			0	3
EA	EA-Credit 6	Green Power	2					0	0	0			0	1 e 3
MR-Materials and Resources			13											
MR	MR-Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables		BRANDT	100%						1			1 e 3
MR	MR-Credit 1	Building Reuse–Maintain Existing Walls, Floors, and Roof	1 a 5	N/A										1 e 2
MR	MR-Credit 1	Reuse 25% aq 75%	1 a 5					0	0	0			0	
MR	MR-Credit 2	Construction Waste Management	1 a 2											2
MR	MR-Credit 2	X 50% Recycled or Salvaged	1	LABCON e LICITAÇÃO	100%			1	0	0	1		9	
MR	MR-Credit 2	75% Recycled or Salvaged	2					0	0	0	1		0	
MR	MR-Credit 3	Materials Reuse	1		100%			0	1	0	1		6	1
MR	MR-Credit 4	Recycled Content	1 a 2										0	2
MR	MR-Credit 4	X 10% of Content	1	ANDREA, VERTES e		100%		0	0	1			1	1
MR	MR-Credit 4	20% of Content	2					0	0	0			1	0
MR	MR-Credit 5	Regional Materials	1 a 2										0	1 e 2
MR	MR-Credit 5	10% of Materials	1					0	0	0	1		0	
MR	MR-Credit 5	x 20% of Materials	2	ANDREA, VERTES e	100%			2	0	0	1		18	
MR	MR-Credit 6	Certified Wood	1			100%		0	0	1			1	1

IEQ-Indoor Environmental Quality			12												
IEQ	IEQ-Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance		PROTHERM											1
IEQ	IEQ-Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control		BRANT											3
IEQ	IEQ-Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1				0	0	0				1	0	3
IEQ	IEQ-Credit 2	Increased Ventilation	1	PROTHERM	100%		1	0	0			1		6	1
IEQ	IEQ-Credit 3	Construction Indoor Air Quality Management Plan –During Construction	1	BRANDT e LICITAÇÃO			0	0	0				1	0	2
IEQ	IEQ-Credit 4.1	Low-Emitting Materials –Adhesives and Sealants	1	IDT, ANDREA e LICITAÇÃO		100%	0	0	1				1	1	2
IEQ	IEQ-Credit 4.2	Low-Emitting Materials –Paints and Coatings	1	ANDREA		100%	0	1	0			1		4	2
IEQ	IEQ-Credit 4.3	Low-Emitting Materials –Flooring Systems	1	ANDREA		100%	0	0	1				1	1	2
IEQ	IEQ-Credit 4.4	Low-Emitting Materials –Composite Wood and Agrifiber Products	1	ANDREA		100%	0	0	1				1	1	2
IEQ	IEQ-Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1	VERTES		100%	0	0	1				1	1	2
IEQ	IEQ-Credit 6	Controllability of Systems –Thermal Comfort	1	PROTHERM e IRACI*	100%		0	0	1			1		2	2
IEQ	IEQ-Credit 7	Thermal Comfort –Design	1	LABCON e IRACI*	100%		1	0	0			1		6	1
IEQ	IEQ-Credit 8.1	Daylight and Views –Daylight	1	LABCON e CAMILA	100%		1	0	0		1			9	1
IEQ	IEQ-Credit 8.2	Daylight and Views –Views	1	LABCON e CAMILA		100%	0	1	0		1			6	1
ID-Innovation and Design Process			6												Pq
ID	ID-Credit 1.1	Innovation in Design: Specific Title	1				0	0	0					0	
ID	ID-Credit 1.2	Innovation in Design: Specific Title	1				0	0	0					0	
ID	ID-Credit 1.3	Innovation in Design: Specific Title	1				0	0	0					0	
ID	ID-Credit 1.4	Innovation in Design: Specific Title	1				0	0	0					0	
ID	ID-Credit 1.5	Innovation in Design: Specific Title	1				0	0	0					0	
ID	ID-Credit 2	LEED Accredited Professional	1				0	0	0					0	
RP-Regional Priority Credits			4												
RP	RP-Credit 1.1	Regional Priority: Specific Credit	1				0	0	0					0	
RP	RP-Credit 1.2	Regional Priority: Specific Credit	1				0	0	0					0	
RP	RP-Credit 1.3	Regional Priority: Specific Credit	1				0	0	0					0	
RP	RP-Credit 1.4	Regional Priority: Specific Credit	1				0	0	0					0	
Total			110				36	12,5	19,5						
Total	Certified 40 to 49 points Silver 50 to 59 points Gold 60 to 79 points Platinum 80 to 110						36	48,5	68						