

FUNDAMENTOS DA CERTIFICAÇÃO LEED VOLTADOS A POSSÍVEIS APLICAÇÕES EM PRESIDENTE PRUDENTE

Danielle Elis Garcia FURUYA¹
Michelle Taís Garcia FURUYA²
Rodrigo Coladello de OLIVEIRA³

RESUMO: A Arquitetura Sustentável é uma área de constante ascensão no setor da construção civil. Parte integrante deste meio são as certificações ambientais que através de uma avaliação determinam se os princípios sustentáveis estão sendo implantados de forma suficiente e correta. A existência das certificações ambientais é do conhecimento da maioria dos profissionais, entretanto o entendimento é apenas superficial. Devido à carência de informações por parte dos profissionais de Presidente Prudente e região a respeito da certificação LEED o artigo busca entender o funcionamento deste sistema de certificação bem como suas diferentes tipologias e níveis de classificação. A pesquisa relaciona também os conceitos do LEED ao cenário de Presidente Prudente contextualizando meios possíveis para a aplicação dos métodos desta certificação na cidade.

Palavras-chave: Certificação Ambiental. Construção Civil. LEED. Presidente Prudente. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

As temáticas ambientais vêm ganhando força nos últimos anos e são protagonistas de inúmeros debates e projetos. Neste contexto as certificações ambientais correspondem a um segmento de significativa relevância no setor da construção civil. Contudo, a evolução das discussões não acompanha a área das aplicações onde os conceitos podem ser comprovados e postos em prática.

Segundo uma pesquisa realizada com arquitetos e engenheiros civis por Furuya e Oliveira (2017), 94,3% dos entrevistados afirmaram ter conhecimento da existência de certificações ambientais para edificações. Além disso, mais de 70%

¹ Discente do 4º ano do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) de Presidente Prudente. daniellegarciafuruya@gmail.com

² Discente do 4º ano do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. michellegfuruya@gmail.com

³ Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade do Oeste Paulista. rodrigo.oliveira@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

alegaram conhecer a certificação LEED como um exemplo de certificação ambiental. Entretanto, verificou-se que as informações desse ramo ainda são precárias, pois apesar dos profissionais saberem da existência do LEED poucos compreendiam os reais conceitos e objetivos da certificação. (FURUYA E OLIVEIRA, 2017).

Constituindo-se em uma continuidade do trabalho realizado pelos autores no ano anterior o objetivo da pesquisa é apresentar os conceitos e fundamentos da certificação LEED bem como seus meios de aplicação. O foco é ampliar os conhecimentos e possibilitar o entendimento a respeito da certificação mais citada na pesquisa anterior. A pesquisa visa ainda associar os requisitos do LEED à possíveis métodos de implantação a nível local de modo que os profissionais da região possam aplicar os princípios ambientais em seus projetos em maiores proporções.

A pesquisa está organizada em três partes. A primeira aborda o histórico, os conceitos e as diferentes categorias da certificação LEED. A segunda destaca as aplicações e o crescimento da certificação no Brasil exemplificando através de referências projetuais. E a terceira discute de que forma os conceitos do LEED podem ser inseridos e adaptados à cidade de Presidente Prudente de modo a tornar a cidade mais sustentável e avançada em relação aos princípios ambientais.

2 HISTÓRICO E CONCEITOS DA CERTIFICAÇÃO LEED

A certificação LEED – Liderança em Energia e Projeto Ambiental (Leadership in Energy and Environmental Design) surgiu no ano de 1998 através do United States Green Building Council (USGBC) com o intuito de disseminar o conceito de edificações sustentáveis. Com o aumento, ainda tímido, das práticas sustentáveis a ideia da certificação surgiu como uma solução para quantificar as ações ecológicas praticadas nos projetos. Deste modo pôde-se estabelecer parâmetros de desempenho que orientassem a sustentabilidade no setor da construção civil. (GBC BRASIL, 2018; KEELER E BURKE, 2010; KRUGER E SEVILLE, 2016; USGBC, 2018).

Atualmente o sistema de certificação LEED representa o principal método de certificação dos chamados green buildings (edifícios verdes) presente em

mais de 160 países. No Brasil o Green Building Council Brasil (GBCB), um órgão de caráter não governamental responsável pela certificação, foi criado no ano de 2007 com o objetivo de promover o desenvolvimento de construções sustentáveis no país. O Brasil, hoje, é o quarto país com o maior número de registros e certificações do LEED perdendo somente para os Estados Unidos, China e Emirados Árabes Unidos. (GBC BRASIL, 2018; GRÜNBERG, 2014; KATS, 2010).

As principais vantagens da certificação LEED incluem benefícios econômicos, sociais e ambientais. Os benefícios econômicos incluem a redução de custos operacionais e a valorização do imóvel. Dentre as vantagens sociais estão a melhora significativa da saúde e bem-estar de trabalhadores e usuários das edificações e aumento das responsabilidades socioambientais por parte de empresas e pessoas. Já os benefícios ambientais incluem a redução do consumo de recursos naturais, água e energia, utilização de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental além da possibilidade de reuso de resíduos da construção civil. (GBC BRASIL, 2018).

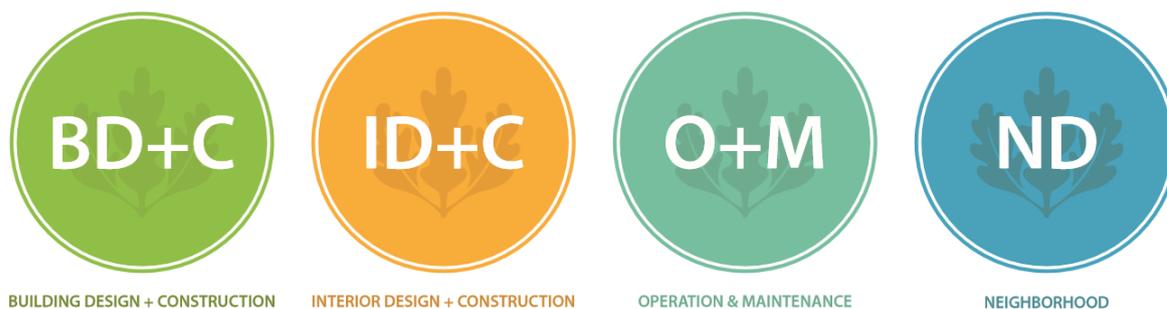
A certificação LEED atribui qualificação aos profissionais que desejam se especializar na área e a plataforma do GBC Brasil oferece cursos preparatórios para estes profissionais. Há duas classificações segundo o grau de conhecimento, a primeira é o Profissional LEED GA (Green Associate) que funciona como uma categoria geral e a segunda é o Profissional LEED AP (Accredited Professional) que corresponde a uma categoria específica, onde o profissional possui conhecimentos profundos dos processos de edificações sustentáveis e do sistema LEED de certificação. A procura pelos profissionais LEED AP ocorre geralmente para prestar consultoria em processos de certificação. (GBC BRASIL, 2018; KEELER E BURKE, 2010).

2.1 Tipologias LEED

A classificação da certificação LEED é realizada de acordo com as características do empreendimento. Atualmente existem quatro tipologias principais no Brasil como mostrado na Figura 1. As categorias são Building Design and Construction ou Projeto e Construção de Edifícios (BD+C), Interior Design and

Construction ou Design e Construção de Interiores (ID+C), Building Operations and Maintenance ou Operação e Manutenção de Edifícios (O+M) e Neighborhood Development ou Desenvolvimento do Bairro (ND). (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

FIGURA 1 – Tipologias Principais da Certificação LEED



Fonte: Disponível em < <http://www.gbcbrazil.org.br>>. Acesso em 18 ago. 18.

A tipologia de Projeto e Construção de Edifícios (BD+C) corresponde basicamente à novas construções e grandes reformas. Esta categoria é voltada à projetos que priorizem a sustentabilidade em todos os aspectos, ou seja, desde o planejamento até os últimos detalhes, de maneira que os benefícios (econômicos, sociais e ambientais) possam ser ampliados. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

Esta tipologia se desmembra em outras oito categorias de acordo com o setor do projeto, de modo a atender melhor as particularidades de cada segmento. A primeira corresponde à Novas Construções (New Construction). A segunda trata da Envoltória e Núcleo Central (Core and Shell) e é destinada a edificações onde o empreendedor tem controle de apenas algumas partes, como sistema hidráulico e elétrico, mas não do projeto em sua totalidade. Já os locais institucionais de caráter acadêmico são incluídos na terceira categoria denominada Escolas (Schools). A quarta categoria, Lojas de Varejo (Retail), destina-se a bancos, lojas de departamentos e restaurantes por exemplo. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

A categoria Data Centers constitui a quinta categoria desta tipologia e corresponde à edifícios caracterizados por equipamentos computacionais, onde há intenso armazenamento de dados. A sexta foca em Galpões e Centros de Distribuição (Warehouses and Distribution Centers) que correspondem a locais

destinados ao estoque e depósito de produtos e mercadorias. Hotéis e pousadas se enquadram na sétima categoria denominada Hospedagem (Hospitality). E por fim a oitava categoria refere-se à Unidades de Saúde (Healthcare) restringindo-se aos hospitais que ofereçam atendimento vinte e quatro horas por dia durante toda a semana. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

Retornando às quatro tipologias principais, a segunda corresponde ao Design e Construção de Interiores (ID+C). Tal tipologia é direcionada à projetos onde o planejamento interno do edifício proporcione melhores condições aos usuários e melhor desempenho em relação ao meio ambiente. São projetos em que os requisitos exigidos pelo LEED podem ser cumpridos somente no projeto de interiores, pois nestes casos o domínio da construção em todas as etapas não ocorre. Assim como a tipologia de Projeto e Construção de Edifícios (BD+C), a de Design e Construção de Interiores (ID+C) também apresenta divisões específicas para filtrar a variedade de projetos. Ela é dividida em três categorias sendo a primeira de Interiores Comerciais que corresponde em grande parte à escritórios, a segunda de Lojas de Varejo e a terceira de Hospedagem. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

A terceira tipologia principal, Operação e Manutenção de Edifícios (O+M), é destinada a edificações existentes onde procedimentos de menores proporções podem ser feitos de modo a tornar uma edificação antiga mais adequada do ponto de vista ambiental. A divisão de categorias desta tipologia é composta por seis tipos e se assemelha à divisão de Projeto e Construção de Edifícios (BD+C), pois a divisão inclui Lojas de Varejo, Escolas, Hospedagem, Data Centers e Galpões e Centros de Distribuição. A sexta categoria da Operação e Manutenção de Edifícios (O+M) denomina-se Edifícios Existentes e engloba todo projeto cujas características não se enquadrem nas categorias anteriores. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

Por fim, a última tipologia das quatro principais denominada Desenvolvimento do Bairro (ND) traz aspectos interessantes e caráter único. Ela se diferencia das demais por não trabalhar em escalas de edificações e sim em escalas mais amplas que agreguem o bairro por completo. Esta categoria avalia a conectividade do bairro, a integração entre os espaços e as relações entre lugar e usuário, ou seja, a análise corresponde a uma somatória de fatores onde uma característica isolada não é capaz de alcançar este modelo de certificação. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

A avaliação observa a situação das calçadas e da mobilidade em geral, a existência de áreas verdes, a integração entre os diferentes meios de transporte com os pedestres e o desempenho do bairro em relação à sustentabilidade. Os bairros aptos a receberem a certificação, além de atender os requisitos acima citados, precisam estar em fase de projeto e planejamento, próximos do fim da execução ou ainda finalizados durante um período de até três anos. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

Além das quatro tipologias citadas, existe hoje uma quinta tipologia disponível apenas nos Estados Unidos. A tipologia Homes foi lançada em 2004 como versão piloto e em 2008 foi lançada oficialmente em todo território estadunidense. O propósito é atribuir uma categoria específica ao setor residencial para trazer melhorias às construções mais importantes da vida. O LEED for Homes também visa aumentar a adesão atingindo os principais construtores do país. A tipologia se divide em duas categorias sendo a primeira para construções unifamiliares e edifícios multifamiliares de até três andares e a segunda para edifícios multifamiliares de quatro a oito andares. (KRUGER E SEVILLE, 2016; USGBC, 2018).

2.2 Níveis da certificação LEED

A análise da certificação LEED é realizada através de oito áreas. O projeto que busca a certificação deve apresentar benefícios relacionados à Localização e Transporte, Espaço Sustentável, Eficiência do uso da água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental Interna, Inovação e Processos e Créditos de Prioridade Regional. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

Cada área apresenta características que podem ser pré-requisitos ou créditos. Os pré-requisitos correspondem aos itens obrigatórios que o projeto deve atender para conseguir a certificação. O não cumprimento de um pré-requisito torna o projeto incapaz de ser certificado. Já os créditos são sugestões de ações apresentadas pelo sistema LEED possíveis de serem aplicadas. Não são itens obrigatórios, porém o atendimento à essas ações proporciona a obtenção de pontos

que, posteriormente, definirão o nível de certificação alcançado pelo projeto. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

O sistema de pontuação é o meio utilizado para determinar a classificação da certificação de um empreendimento. A pontuação tem um valor máximo de 110 pontos e é obtida somente através dos créditos, pois os pré-requisitos não fornecem pontuação. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

De acordo com a pontuação obtida a certificação pode ser Certified (Certificado), Silver (Prata), Gold (Ouro) ou Platinum (Platina) (Figura 2). A primeira categoria é destinada à projetos que apresentem uma pontuação final entre 40 e 49 pontos. A certificação Silver são para projetos com pontuação entre 50 e 59 pontos. A Gold refere-se à valores que variam entre 60 e 79 pontos e a Platinum são atribuídas aos projetos com pontuação igual ou superior à 80 pontos. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

O procedimento para a obtenção da certificação LEED se inicia pela escolha da tipologia, seguida do registro e envio das informações projetuais. Após estas etapas, o projeto passa por análise realizada por uma empresa habilitada e por fim há a notificação da aprovação da certificação. É importante ressaltar que nem todo projeto registrado é certificado, pois enquanto uns não atendem aos pré-requisitos, outros não atingem uma pontuação mínima para a certificação. (GBC BRASIL, 2018; USGBC, 2018).

FIGURA 2 – Classificações da Certificação LEED



Fonte: Disponível em < <http://engenheironocanteiro.com.br/certificacao-leed-selo-green-building/>>. Acesso em 15 ago. 18.

3 APLICAÇÕES DA CERTIFICAÇÃO LEED NO BRASIL

Segundo dados do GBC Brasil (2018) o Brasil apresenta 1302 projetos registrados dentre os quais apenas 489 conquistaram a certificação, o que corresponde a cerca de 37,5%. Somente no ano de 2018, 45 projetos foram registrados e pouco mais da metade, 24, foi certificado. (GBC BRASIL, 2018).

Dos registros brasileiros realizados até o momento as categorias CS - Envoltória e Núcleo Central (Core and Shell) e NC - Nova Construção (New Construction) pertencentes à tipologia Projeto e Construção de Edifícios (BD+C) lideram a lista de registros até o momento, respondendo, juntas, por pouco menos que 75% do total. A categoria CS - Envoltória e Núcleo Central (Core and Shell) corresponde à 40,7% do total de registros, valor que equivale à 530 projetos. Já a categoria NC - Nova Construção (New Construction) possui 442 projetos registrados que equivalem a 33,9% dos registros em sua totalidade. (GBC BRASIL, 2018).

Quanto ao tipo de empreendimento registrado a predominância é do setor comercial com 538 projetos (41,3%), seguido dos Centros de Distribuição com 190 registros (14,6%). Sequencialmente com valores menos expressivos aparecem os escritórios com 110 projetos (8,4%) e o setor industrial com 87 projetos (6,7%). (GBC BRASIL, 2018).

Já em relação à localização dos empreendimentos, o GBC Brasil disponibiliza as informações agrupadas por Estado. 693 registros (53,2%) pertencem ao Estado de São Paulo, 220 (16,9%) ao Rio de Janeiro e 87 (6,7%) ao Estado do Paraná. (GBC BRASIL, 2018).

Os registros feitos no Brasil apresentam uma média de reduções de alguns itens exigidos pelo LEED. De maneira geral, os projetos apresentam redução de água de 40% em relação à edifícios tradicionais, 30% de redução de energia, 35% de redução na emissão de dióxido de carbono (CO₂) e 65% de redução na geração de resíduos. (GBC BRASIL, 2018).

3.1 Exemplificação de edificações brasileiras certificadas.

O edifício JK 1455 (Figura 3) localizado em São Paulo e construído em 2009, obteve a certificação LEED Gold no ano de 2012, se tornando o primeiro edifício a conquistar a certificação na categoria Operação e Manutenção de Edifícios (O+M) no país. A diminuição do consumo de energia e o aproveitamento da água são algumas das iniciativas adotadas pela obra. (DOUEK, 2018; HAYDÉE, 2014).

Por se tratar de uma edificação existente o trabalho para alcançar a certificação consistiu em técnicas para reduzir o impacto ambiental causado pela construção e melhorar a qualidade de vida dos usuários através do uso e manutenção do espaço. O período de adequações durou cerca de dois anos e durante este processo programas educacionais foram oferecidos aos usuários do edifício objetivando a mudança de hábitos e o envolvimento por parte dos trabalhadores. (DOUEK, 2018).

Já em Curitiba, o edifício Euro Business (Figura 4) conquistou a certificação LEED Platinum sendo o primeiro da região Sul do Brasil. O edifício reduziu 50% o uso de energia e 80% de água. Na certificação LEED, o Euro Business atingiu mais de 80 pontos. (EURO BUSINESS, 2018).

Dentre algumas eficiências apresentadas pelo edifício pode-se citar a presença de elevadores inteligentes que reduzem cerca de 40% de energia em relação aos elevadores convencionais. Além disso um sistema de filtragem presente em toda a edificação permite a renovação constante do ar de modo que a limpeza dos dutos seja eficiente. O sistema de ar condicionado contribui com a redução da emissão de carbono e com o aumento da eficiência energética enquanto o sistema de piso elevado facilita a manutenção e a passagem de tubulações e instalações. (EURO BUSINESS, 2018).

FIGURA 3 – Edifício JK 1455



Fonte: Disponível em: <
<https://exame.abril.com.br/brasil/conheca-10-edificios-sustentaveis-do-brasil/>>. Acesso em 15 de agosto de 2018.

FIGURA 4 – Edifício Euro Business



Fonte: Disponível em: <
<http://www.eurobusiness.eco.br/#wrapper-12>>. Acesso em 15 de agosto de 2018.

4 MEIOS DE APLICAÇÃO DOS CONCEITOS LEED EM PRESIDENTE PRUDENTE

Após as discussões a respeito da certificação LEED é notável que a adoção dos requisitos integrantes desse sistema está ocorrendo em maiores proporções. O fato de diversos países já possuírem órgãos próprios responsáveis pelo LEED, como é o caso do Brasil e a existência de projetos certificados em mais de 160 países, evidencia o interesse em difundir os fundamentos do LEED mundialmente. O propósito é ampliar as construções e os projetos sustentáveis de baixo impacto ambiental que tragam melhor qualidade à sociedade e ao meio ambiente. (GBC BRASIL, 2018).

Nesse sentido é necessário que as cidades passem por um processo de adaptação que resulte em transformações significativas a nível local. A familiaridade com os conceitos pregados pelo LEED é um fator chave para que o planejamento possa estar embasado nos valores da sustentabilidade. Para isso tanto agentes governamentais quanto profissionais independentes precisam

primeiramente aprofundar os conhecimentos a respeito do LEED para, posteriormente, iniciar a busca pela certificação.

A presença de edificações ou bairros certificados pelo LEED em cidades de médio ou pequeno porte é fundamental para eliminar a noção atual que considera os projetos certificados como algo muito distante da realidade local e, portanto, praticamente inviável de ser aplicado.

Os benefícios trazidos pelo sistema de certificação LEED podem contribuir para o crescimento de um município colocando-o em posição de destaque. Com as certificações a cidade pode aumentar o potencial empreendedor de imóveis e espaços urbanos, estimular a competitividade dos negócios, contribuir para uma “revolução” urbana de caráter inovador no município, colaborar com a conservação e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais além de empregar novas tecnologias nos projetos e construções.

Uma opção possível de ser implantada é a adoção das práticas sustentáveis em pequenas proporções, ou seja, os projetos podem começar atendendo um dos requisitos exigidos ou sugeridos pelo LEED como forma de experimentação. Tais requisitos podem estar relacionados à sistemas voltados à eficiência energética ou à redução da geração de resíduos por exemplo. Estes meios de experimentação funcionarão como meio impulsionador para a aplicação futura de outros métodos. Deste modo as técnicas sustentáveis poderão ser empregadas de modo integrado ou independente de acordo com o interesse de cada caso. A formação de Profissionais LEED AP também é uma opção para contribuir na disseminação do tema na região de Presidente Prudente.

5 CONCLUSÃO

As certificações ambientais são um método de avaliação para indicar o nível de sustentabilidade existente em um projeto ou construção. Diferentes modelos focam em áreas específicas distintas de acordo com as características de cada caso. A certificação LEED apesar de estar presente a nível internacional ainda está longe de atingir o reconhecimento desejado. A existência de diferentes tipologias

para atender melhor às necessidades de cada empreendimento é um ponto positivo da certificação visto que facilita o entendimento e o processo de avaliação.

A presença de inúmeros Profissionais LEED AP demonstra que se por um lado há a preocupação com a evolução do ramo de construções sustentáveis, por outro ainda há diversos profissionais que carecem de conhecimentos a respeito da certificação LEED. Os obstáculos se mostram maiores em cidades de médio e pequeno porte, pois as novidades, não somente no setor da construção civil, mas de forma geral, começam a ser implantadas em um ritmo muito mais lento nessas localidades se comparadas às cidades de grande porte.

Como a pesquisa realizada por Furuya e Oliveira (2017) foi aplicada a engenheiros civis e arquitetos da região de Presidente Prudente pode-se dizer que a falta de compreensão a respeito da certificação LEED por parte dos profissionais pode estar relacionada ao fato de Presidente Prudente ser uma cidade de médio porte onde o setor da construção civil costuma seguir padrões tradicionais. Assim como foi sugerido na pesquisa é essencial iniciar a aplicação dos métodos exigidos pela certificação aos poucos para que haja um período de adaptação. Devido à falta de informações suficientes a respeito da certificação LEED na região de Presidente Prudente, recomenda-se futuras pesquisas que tenham como intenção o desenvolvimento de projetos para a cidade de acordo com os princípios pregados pelo LEED. (FURUYA E OLIVEIRA, 2017).

A respeito das certificações ambientais é necessário entender que muitas vezes os benefícios surgem a longo prazo e que, nesses casos, é necessário investir um pouco mais a curto prazo para alcançar tais vantagens no futuro. Por isso os custos e o âmbito econômico em geral nunca devem ser o fator determinante na escolha por construções ecológicas, a prioridade deve ser os benefícios sociais e principalmente os ambientais. O sistema de certificação ambiental, portanto, deve ser usado apenas como incentivo às mudanças para um espaço mais sustentável, mas nunca ser o foco principal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOUEK. D. **JK 1455 é o primeiro LEED Ouro EB O&M do país**, 2018. Disponível em: < https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/jk-1455-e-o-primeiro-leed-ouro-eb-om-do-pais_6414_10>. Acesso em 15 ago. 18.

EURO BUSINESS. **Compromisso com o planeta**, 2018. Disponível em: < <http://www.eurobusiness.eco.br/>>. Acesso em 15 ago. 18.

FURUYA, M.T.G e OLIVEIRA, R.C. **O marketing e a educação ambiental como elementos constituintes da arquitetura sustentável**. ETIC- Encontro Toledo de Iniciação Científica, v. 13, n. 13. 2017.

GBC Brasil. **Green Building Council Brasil**, 2018. Disponível em: < <http://www.gbcbrazil.org.br/> >. Acesso em 18 de agosto de 2018.

GIULIANO. **Certificação LEED: resumo prático do que é e como conseguir esse selo de edifício sustentável**, 2015. Disponível em: < <http://engenheironocanteiro.com.br/certificacao-leed-selo-green-building/> >. Acesso em 15 de agosto de 2018.

GRÜNBERG. P.R.M, et.al. **Certificação Ambiental de Habitações: Comparação entre LEED for Homes, Processo AQUA e Selo Azul**. Ambiente & Sociedade São Paulo v. XVII, n. 2 p. 195-214 abr.-jun. 2014.

HAYDÉE. L. **10 edifícios sustentáveis do Brasil**. Revista Exame, 2014. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/brasil/conheca-10-edificios-sustentaveis-do-brasil/> >. Acesso em 15 ago. 18.

KATS, G, et.al. **Tornando nosso ambiente construído mais sustentável: custos, benefícios e estratégias**. Secovi-SP, 2010.

KEELER, M; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010, 362 p.

KRUGER, A; SEVILLE, C. **Construção verde: princípios e práticas na construção residencial.** São Paulo: Cengage Learning, 2016.

USGBC. **United States Green Building Council**, 2018. Disponível em: < <https://new.usgbc.org/> >. Acesso em 18 de agosto de 2018.