

INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE DA CERTIFICAÇÃO LEED NO MERCADO BRASILEIRO¹

OLIVEIRA, M. L., Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e-mail: eng.marcos.lucas@gmail.com; RUPPENTHAL, J. E., Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e-mail: janis.rs.br@gmail.com; VERGARA, L. G. L., UFSC, e-mail: l.vergara@ufsc.br

ABSTRACT

Sustainable buildings feature a technology migration that aims to reduce the impact of buildings on the built environment, future generations and their environment. In this sense, environmental certifications can be used as political or marketing instruments in social, economic and environmental development. Therefore, the present study describes the relationship of the LEED certification system, focusing on the Brazilian market. The methodology used is a descriptive research. As a result, the study shows that the Brazil's expressive results put it in fourth place in the worldwide list of LEED sustainable certifications. It was concluded that the corporate strategies for sustainable construction in Brazil are concentrated to high-standard projects, since the country has not yet understood the real value of sustainability, which is not only environmental, it has to be technical and economic.

Keywords: Construction industry. Technology. LEED Certification.

1 INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção Civil (ICC) tem grande participação no desenvolvimento econômico e social de um país por meio da criação de infraestrutura, redução do déficit habitacional, geração de emprego e renda (COUTINHO e VIEIRA, 2014; GBC, 2016). Comparada com outros setores industriais, a ICC apresenta-se como uma das principais fontes de poluição ambiental mundial, cuja estimativa é que aproximadamente 40% do total dos recursos globais naturais são consumidos pelo setor da construção civil (COUTINHO e VIEIRA, 2014; AKTAS e OZORHON, 2015).

Nesse contexto, observando o desenvolvimento do século XXI, mais especificamente, os métodos construtivos de casas, edifícios e estruturas, pode-se perceber que o avanço na inserção de tecnologias é relativamente menor do que na maioria dos setores industriais (MARJABA e CHIDIAC, 2016). Esse atraso da ICC pode estar ligado, conforme a *Green Building Council* (GBC, 2016), à visão de que o setor privado e a comunidade ambiental são atores independentes, isto é, no pensamento cartesiano, as questões sustentáveis são um custo ao empreendimento.

Para Silva et al. (2014), a utilização da certificação LEED na ICC altera os modelos tradicionais construtivos e resulta na utilização eficiente dos recursos naturais. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo geral estudar a atuação e representatividade da certificação LEED no mercado brasileiro.

¹ OLIVEIRA, M. L.; RUPPENTHAL, J. E.; VERGARA, L. G. L. Indústria da construção sustentável: uma análise da certificação Leed no mercado brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

2 SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A sustentabilidade tem como base três pilares que não se excluem mutuamente, e que reforçam o compromisso das exigências ambientais, sociais e econômicas (PUSKAS e MOGA, 2015). Os autores Vieira Neto e Farias Filho (2013) esclarecem que a Indústria da Construção Civil (ICC) é parte integrante do desenvolvimento econômico e social de uma região, devido a relação emprego, empregador e cadeia de suprimento.

De acordo com Sarkis, Meade e Presley (2012), um dos principais desafios da ICC no século XXI é a redução dos impactos ambientais movidos pelo exercício da atividade, e o desenvolvimento de materiais e processos sustentáveis que visem minimizar as emissões de CO₂. Ruparathna e Hewage (2015) apontam que em 2020 a indústria global da construção civil representará 13,2% do PIB mundial.

Não obstante, Betts et al. (2011) revelam que a despesa anual global do setor da construção civil deverá aumentar 67% até 2020, representando para a década um gasto total, de aproximadamente, R\$ 304 trilhões de reais. Sobre essa projeção, Tsai e Chang (2012) enfatizam que as atividades causadoras da degradação ambiental são intensificadas por três fatores: (i) ação humana; (ii) aceleração industrial; e (iii) ocupações irregulares.

2.1 Certificação LEED

O sistema de certificação LEED consiste em um conjunto de normas para a avaliação da construção ambientalmente sustentável (FUERST, GRABIELI e MCALLISTER, 2017), atuando como um programa voluntário para classificação e medição do desempenho sustentável de uma edificação (CHOI et al., 2015; WU et al., 2016). Assim, a certificação LEED fornece a verificação, por terceiros, de um edifício ou comunidade concebido e construído utilizando estratégias destinadas a melhorar seu desempenho quanto a eficiência energética, consumo de água, redução de emissões de CO₂, qualidade ambiental e gestão dos recursos e sensibilidade aos seus impactos (KHASHE et al., 2015; LIU, MENG e TAM, 2015).

O sistema de certificação LEED tem como objetivo principal fornecer a certificação de edifícios que utilizaram projetos mensuráveis de construção, operação e solução de manutenção, sobre aspectos de eliminação dos impactos ambientais da construção (KHASHE et al., 2015). Diante disso, os projetos que buscam a certificação LEED são altamente influenciados pelas decisões tomadas durante a fase de concepção dos empreendimentos (CHOI et al., 2015). Para a *U.S. Green Building Council* (USGBC, 2017a), a lista de objetivos a serem alcançados segue dimensões e pesos de cada tipologia do sistema de certificação LEED.

3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa classifica-se como descritiva, e quanto a sua finalidade o trabalho é caracterizado como de natureza básica. Em relação ao método científico,

a pesquisa é caracterizada como indutiva porque tem por objetivo levar a conclusões cujo o conteúdo é mais amplo do que as premissas que se baseou (MARCONI e LAKATOS, 2010).

A abordagem do estudo é classificada como qualitativa por ter ênfase na obtenção de informações sobre o ambiente e na relação dos aspectos da certificação LEED no mercado brasileiro. Assim, o procedimento do estudo envolveu uma busca sistemática nas bases *Science Direct*, *Scopus* e *web of science*, com a utilização das seguintes palavras chaves: *Construction industry*, *Technology*, e *LEED Certification*.

4. Resultados

Por meio de uma visão holística das implementações dos sistemas de certificações sustentáveis mundiais, denota-se que o sistema de certificação LEED é o de maior representatividade no cenário mundial (GBC, 2016). Conforme a *Green Building Council* (GBC, 2016), sua representatividade em empreendimentos sustentáveis chega a 30%, seguido pelo sistema BREEAM (21%), BOMA (16%), GREEN STAR (7%), DGNB (5%), e HQE (3%).

No contexto do mercado brasileiro, o sistema de certificação LEED é o mais utilizado (GBC, 2016), frente aos demais sistemas de certificações existentes no país. Tais resultados expressivos, colocam o Brasil em quarto lugar na lista mundial de certificações sustentáveis LEED, o que representa um posicionamento de destaque mesmo com apenas quatorze anos de existência da certificação no país.

O sistema de certificação LEED foi implantado no Brasil em 2004, e sua primeira certificação foi em 2007 (USGBC, 2017b). Nesse contexto, segundo a *Green Building Council* (GBC, 2016) a taxa de vacância dos empreendimentos certificados LEED no Brasil é 7% a 9,5% menor do que em empreendimentos não certificados. Além disso, o valor agregado a um edifício verde, quanto ao preço médio de locação, é R\$ 10,4/m²/mês a R\$ 28,9/m²/mês mais altos que nos empreendimentos não certificados no país.

Conforme a *Green Building Council* (GBC, 2017d), o custo do sistema de certificação LEED varia de acordo com a área (m²) do empreendimento e a tipologia do projeto. Assim o custo de uma certificação LEED pode variar de U\$ 7.500 para uma obra pequena e chegar até U\$ 50.000 para um grande projeto. O custo referencia-se às taxas cobradas pela USGBC, e pode ser acrescido caso o gestor do projeto opte por uma consultoria especializada (LEED Accredited Professional - LEED AP). O valor da consultoria é de aproximadamente 0,5 a 1% do custo da obra (GBC, 2017d). O Quadro 1 apresenta os custos do sistema de certificação LEED, em que a expressão (*) representa a relação de dependência do item com a área (m²) do projeto que irá passar pelo processo de avaliação no sistema de certificação LEED.

Quadro 1 – Custo do sistema de certificação LEED

Etapa	Custo
Registro do Projeto junto ao USGBC	US\$ 1.200 ou US\$ 900 para membros do USGBC

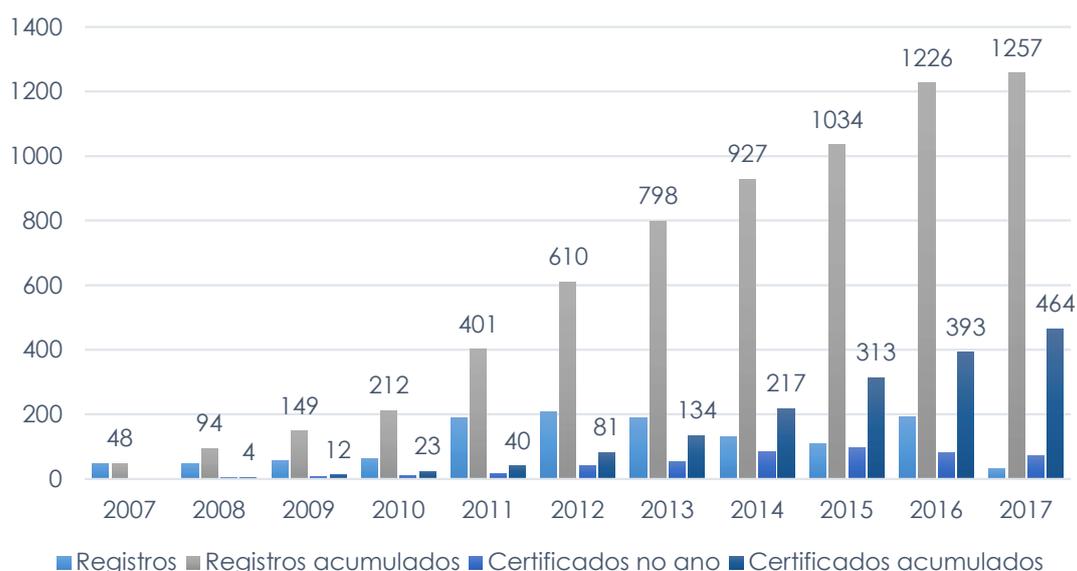
Pré-Certificação (opcional)	US\$ 4.250 a US\$ 3.250
Análise de Projeto*	US\$ 2.250 a US\$ 22.500
Certificação Obra*	US\$ 750 a US\$ 5.000

Fonte: GBC, 2017d

De acordo com o relatório de avaliação global da USGBC, há mais 47.000 projetos em desenvolvimento esperando a certificação, somando mais de 10,7 bilhões de dólares brutos por m² de espaço (USGBC, 2017a). Em 2013, a média de empreendimentos certificados no Brasil foi equivalente a 4,5 projetos por mês (GBC, 2015). Assim, o sistema de certificação LEED é considerado mundialmente uma ferramenta de desenvolvimento econômico (USGBC, 2017a).

A certificação LEED no país trabalha com vinte e duas tipologias, e por meio de seus requisitos de certificação, os empreendimentos sustentáveis brasileiros reduziram em média 40% no consumo de água, 30% na utilização de energia, 35% nas emissões de CO₂ e 65% na geração de resíduos (GBC, 2017b). A Figura 1 apresenta a evolução da certificação LEED no Brasil entre os períodos de 2007 a 2016.

Figura 1 – Registros das certificações LEED no Brasil



Fonte: GBC (2017)

A Figura 1, evidencia que no ano de 2017 o Brasil obteve uma média acumulada de 1.257 empreendimentos registrados e 464 empreendimentos certificados. Os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, e Paraná apresentaram, respectivamente, o maior número de projetos LEED registrados no país. A média acumulada desses estados é de 645 registros, para São Paulo, 213 registros no Rio de Janeiro e 85 registros no Paraná (GBC, 2017c). Concomitantemente, as tipologias que possuem maior número de projetos registrados são: (i) tipologia comercial, representa 42% dos projetos em registro; (ii) tipologia de centro de distribuição, representa 14,6% dos projetos em registro; (iii) tipologia de escritórios, representa 8% dos projetos em registro; e; (iv) tipologia industrial, representa 6,7% dos projetos em registro (GBC,

2017a).

5 CONCLUSÕES

Os sistemas de avaliação de desempenho ambiental, ou certificações, foram criados para garantir a redução do impacto ambiental e melhorarias de performance nos sistemas construtivos. Nesse contexto, o sistema de certificação LEED possui adesão voluntária e tem por objetivo fornecer a certificação de edifícios que utilizaram projetos mensuráveis de construção, operação e solução de manutenção, sobre aspectos de eliminação dos impactos ambientais da construção.

Dessa forma, por meio da presente pesquisa pode-se constatar que os projetos sustentáveis que seguem os requisitos do sistema de certificação LEED estão direcionados ao aumento da performance do edifício, à redução dos custos de operação, ao uso eficiente dos recursos naturais, e à mitigação dos impactos ambientais da construção do empreendimento na obra e no seu entorno. Ademais, foi possível identificar que para o mercado brasileiro o sistema de certificação LEED é o mais utilizado, sendo a tipologia comercial, a que possui maior número de projetos certificados.

Por fim, conclui-se que as estratégias corporativas para a construção sustentável no Brasil estão concentradas entre os empreendimentos de alto padrão. Assim, denota-se que o país ainda não se deu conta do real valor da sustentabilidade, que não se resume apenas aos aspectos ambientais, mas deve considerar ainda, aspectos técnicos e econômicos.

REFERÊNCIAS

AKTAS, B.; OZORHON, B. Green Building Certification Process of Existing Buildings in Developing Countries: Cases from Turkey. **Journal of Management in Engineering**, v. 31, n. 6, 2015.

BETTS, M., et al. **Global Construction 2020: a Global Forecast for the Construction Industry over the Next Decade**. Global Construction Perspectives and Oxford Economics, London, 2011.

CHOI, J. O. et al. LEED Credit Review System and Optimization Model for Pursuing LEED Certification. *Sustainability*, p. 13351–13377, 2015.

COUTINHO, S. M.; VIEIRA, D. R. Perceptions of Sustainability in Civil Construction Projects: Analysis of Brazilian Construction Sites. **The Journal of Modern Project Management**, n. August, p. 71–81, 2014.

FUERST, F.; GABRIELI, T.; MCALLISTER, P. A green winner or a curse? Investor behavior in the market for eco-certified office buildings. **Economic Modelling**, v. 61, n. December 2016, p. 137–146, 2017.

GBC. Green Building Council. **Anuário 2015: certificações**. Revista GBC Brasil, ano 2, n. 4, jul. 2015. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/revistas.php>> Acesso em: 01, fev. 2017.

GBC. Green Building Council. **Anuário 2016: certificações**. Revista GBC Brasil, ano 3, n. 9, jul. 2016. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/revistas.php>> Acesso em: 30, jan. 2017.

GBC. Green Building Council. **Anuário 2017: certificações**. Revista GBC Brasil, ano 4, n. 14, jul. 2017a. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/revistas.php>> Acesso em: 10, Ago. 2017.

GBC. Green Building Council. **Certificação LEED**. 2017b. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php> Acesso em: 04, fev. 2017.

GBC. Green Building Council. **Certificado LEED: gráficos de crescimento no Brasil**. 2017c. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/graficos-empresendimentos.php>> Acesso em: 28, dez. 2017.

GBC. Green Building Council. **Perguntas frequentes**. 2017d. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/faq.php>>. Acesso: 18, mar. 2017.

KASAI, N.; JABBOUR, C. J. C. Barriers to green buildings at two Brazilian Engineering Schools. **International Journal of Sustainable Built Environment**, v. 3, n. 1, p. 87–95, 2014.

KHASHE, S. et al. Influence of LEED branding on building occupants' pro environmental behavior. **Building and Environment**, v. 94, p. 477–488, 2015.

LIU, S.; MENG, X.; TAM, C. Building information modeling based building design optimization for sustainability. **Energy Build**, v.105, p.139–153, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Altas, 320 p., 2010.

MARJABA, G. E.; CHIDIAC, S. E. Sustainability and resiliency metrics for buildings - Critical review. **Building and Environment**, v. 101, p. 116–125, 2016.

PUSKAS, A.; MOGA, L. M. Sustainability of reinforced concrete frame structures - A case study. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. 10, n. 2, p. 165–176, 2015.

RUPARATHNA, R.; HEWAGE, K. Sustainable procurement in the Canadian construction industry : current practices, drivers and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 109, p. 305–314, 2015.

SARKIS, J.; MEADE, L.; PRESLEY, A. Incorporating sustainability into contractor evaluation and team formation in the built environment. **Journal of Cleaner Production**, v. 31, 2012.

SILVA, A. T. et al. Novas exigências decorrentes de programas de certificação ambiental de prédios e de normas de desempenho na construção. **Arquitetura Revista**, v. 10, n. 2, p. 105–114, 2014.

TSAI, C. Y.; CHANG, A. S. Framework for developing construction sustainability items: the example of highway design. **Journal of Cleaner Production**, v. 20, p.127-136, 2012.

USGBC. U.S Green Building Council. **About LEED**. 2017a. Disponível em: <<http://www.usgbc.org/leed>>. Acesso em: 12, jan. 2017.

USGBC. U.S Green Building Council. **Sustainable buildings in Brazil**. 2017b. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sistema/docsMembros/1311141211060000005990.pdf>> Acesso em: 04, fev. 2017.

VIEIRA NETO, J.; FARIAS FILHO, J. R. Sustainability in the civil construction industry : an exploratory study of life cycle analysis methods. **International Journal Environmental Technology and Management**, v. 16, p. 420–436, 2013.

WU, P. et al. A decade review of the credits obtained by LEED v2.2 certified green building projects. **Building and Environment**, v. 102, p. 167–178, 2016.