

ANÁLISE DE UM PRÉDIO CERTIFICADO LEED - NOVAS CONSTRUÇÕES NA VERSÃO ATUAL DA CERTIFICAÇÃO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO¹

CANAZARO, C.C., Universidade do Vale do Rio dos Sinos, email: camilacanzaro@gmail.com
KERN, A.P., Universidade do Vale do Rio dos Sinos, email: apkern@unisin.br;

ABSTRACT

The rational use of materials in the construction industry and the responsibility this sector has towards the environment has been object of research in the academia over the past few decades. Environmental certifications emerged in this scenario to guide those involved in the process to reduce the environmental impacts caused by the sector. In this context, the operation and maintenance of the building can also contribute to reduce the impacts on the environment and base the analyzes of the LEED certification carried out in this study. The main goal of this essay is to verify that a building, already certified in LEED NC v3 (2009), would meet the requirements of the LEED EBOM v4 (2016) version. This analysis showed significant changes in the certification. The building achieved 82 points on the operations and maintenance certification, reaching the Platinum category, despite the lower score on the design certification, due to the practices required by the program already being performed by its operators.

Keywords: Environmental certifications. LEED. Sustainable Development. Operation. Maintenance.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil possui um papel importante na preservação do meio ambiente pois sua escala de produção é responsável pelo consumo de grande quantidade de recursos naturais e eleva o impacto no meio ambiente. O Conselho Internacional da Construção adverte que o setor da construção civil é responsável pelo maior consumo de recursos naturais, intensa utilização de energia e geração de resíduos sólidos (MMA, 2018).

Neste cenário, as certificações ambientais despontaram no setor da construção civil para direcionar projetistas, construtores e fornecedores a propriedades ambientais na fase de projeto, construção e operação das edificações, com a expectativa de reduzir os impactos gerados pelos mesmos (YUDELSON, 2013).

Este trabalho possui uma questão principal de pesquisa que consiste em avaliar se uma edificação comercial, já certificada na LEED NC v3 (*Leadership in Energy and Environmental Design* – novas construções, versão 3) em 2009, atenderia os requisitos exigidos pela versão LEED EBOM v4 (*Leadership in Energy and Environmental Design* – Operações e Manutenção de Edificações Preexistentes, versão 4) (2016). O estudo verificou se o prédio já certificado

¹ CANAZARO, C.C., KERN, A.P. Análise de um Prédio Certificado LEED – Novas Construções na Versão Atual da Certificação de Operação e Manutenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 178., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

em nível ouro para projeto e obra atenderia a certificação mais atual de operação e manutenção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Yanarella et al. (2009), as certificações ambientais provêm orientações para reduzir impactos ambientais. Horvat e Fazio (2005) descrevem as certificações como métodos para avaliar questões que influenciam o desempenho da edificação e o impacto no seu entorno.

Segundo Campos e Santos (2014), o LEED é o sistema internacional de certificação de edificações mais reconhecido atualmente. O objetivo do mesmo consiste em incentivar a transformação do projeto, obra e operação das edificações, com foco na sustentabilidade. O sistema de certificação LEED avalia oito categorias nas edificações: localização e transportes, espaço sustentável, eficiência no uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental, inovação e prioridades regionais (CAMPOS; CAMPOS, 2014).

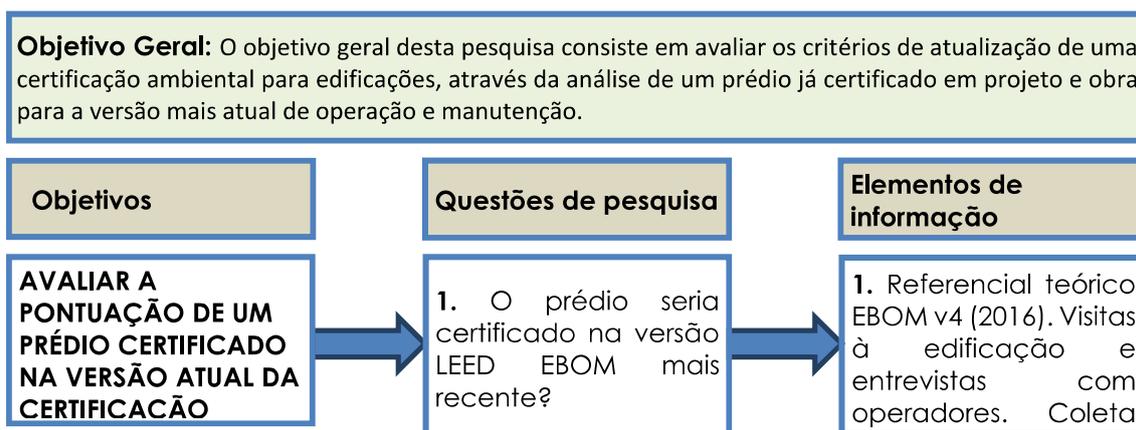
O selo LEED teve origem nos Estados Unidos, proposto pelo conselho U.S. Green Building Council (USGBC) com a v1.0 lançada no ano de 1998, a v2.0 em 2000, posteriormente as v2.1 e v2.2 em 2002 e 2005. No ano de 2009 foi lançada a v3.0 com a inserção de medidas e cuidados no canteiro de obras (MATIAS; CRUZ, 2013).

A versão mais atual é a v4 (2016) e introduz um novo conjunto de categorias focadas no impacto das questões sociais (OWENS, B. et al., 2015). A forma como a edificação será operada ao longo de sua vida útil é frequentemente negligenciada, porém a certificação LEED para Operações e Manutenção de Edificações Preexistentes (LEED EB-OM) auxilia em um sistema de parâmetros, para avaliação e certificação de operações em progresso (YUDELSON, 2013). Os projetos certificados em LEED EB-OM já superam os certificados em projeto, desde 2011 (CHENG, 2013).

3 METODOLOGIA

O método de pesquisa adotado neste trabalho é o estudo de caso. O objeto de estudo consiste em uma edificação corporativa de uma empresa multinacional construída em duas fases, sendo ambas certificadas pelo sistema LEED com classificação ouro. A empresa conquistou a certificação LEED Ouro para Novas Construções no ano de 2010 para a Fase 1 e no ano de 2016 para a Fase 2. O delineamento da pesquisa é descrito na figura 1.

Figura 1– Delineamento da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Conforme mostra o delinemaneto da pesquisa (Figura 1) os elementos de informações utilizados consistem em informações colhidas *in loco*, mediante observação do prédio e entrevistas com operadores, e informações colhidas na bibliografica sobre a certificação LEED EBOM v4 (2016).

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Certificação do Prédio na LEED EBOM v4 (2016)

A avaliação da edificação na certificação de operação e manutenção, EBOM v4 (2016) foi realizada a partir da análise particular de cada crédito. O diagnóstico foi realizado conforme a classificação dos créditos, como mostra a tabela 1.

Tabela 1– Classificação de diagnóstico para certificação EBOM

A	ATINGE A PONTUAÇÃO DIRETAMENTE COM A CERTIFICAÇÃO NC
B	A EMPRESA JÁ PRATICA AS AÇÕES PARA ATENDER O CRÉDITO
C	ATINGE A PONTUAÇÃO COM ALGUMAS ALTERAÇÕES VIÁVEIS
D	CRÉDITO INVIÁVEL DE SER ATENDIDO

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A categoria “Terrenos Sustentáveis” possui 2 créditos que são atendidos diretamente com os requisitos da certificação NC. Eles referem-se ao uso de plantas nativas no paisagismo e ao uso de brita branca com SRI 0.79 no telhado para redução das ilhas de calor, como mostra a tabela 2.

Tabela 2– Diagnóstico certificação EBOM v4 (2016) – Categoria Terrenos Sustentáveis

SS – TERRENOS SUSTENTÁVEIS			
CRÉDITOS	CLASSIFICAÇÃO	PONT. OBTIDA	PONT. POSSÍVEL
SSp1 Política de Gerenciamento do Terreno	B – já pratica	Pré-requisito	PR

SSc1	Desenvolvimento do Terreno - Proteção ou Restauração do Habitat	A - atinge	2	2
SSc2	Gerenciamento de Águas Pluviais	D - inviável	0	3
SSc3	Redução de Ilhas de Calor	A - atinge	2	2
SSc4	Redução da Poluição Luminosa	C – viável atingir	1	1
SSc5	Gerenciamento do Terreno	B – já pratica	1	1
SSc6	Plano de Melhorias do Terreno	C – viável atingir	1	1

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Algumas alterações levariam ao atendimento dos créditos referentes à Redução da Poluição Luminosa e Gerenciamento do Terreno. As medidas para conquista do crédito consistem na alteração das luminárias externas por modelos que não emitam luz acima de 90°. O crédito Plano de Melhorias do Terreno poderia ser facilmente atendido através da elaboração de um Plano de Melhorias do Terreno, com documentações e critérios para avaliar o progresso contínuo e protocolos de monitoramento.

A categoria Eficiência no Uso da Água possui 3 créditos que pontuariam diretamente pela certificação de projeto, como mostra a tabela 3.

Tabela 3– Diagnóstico certificação EBOM – Categoria Eficiência no Uso da Água

WE – EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA				
	CRÉDITOS	CLASSIFICAÇÃO	PONT. OBTIDA	PONT. POSSÍVEL
WEp1	Redução do Uso de Água no interior da Edificação	A - atinge	Pré-requisito	PR
WEp2	Medição do Desempenho de Água	B – já pratica	Pré-requisito	PR
WEc1	Redução do Consumo de Água no Exterior da Edificação	A - atinge	2	2
WEc2	Redução do Consumo de Água no Interior da Edificação	A - atinge	5	5
WEc3	Gestão da Água para Sistemas de Resfriamento	C – viável atingir	3	3
WEc4	Medição do Consumo de Água	B – já pratica	1	2

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

As medidas adotadas para redução no consumo de água atendem aos requisitos da certificação EBOM v4 (2016), sendo que os 3 créditos atingem a pontuação máxima.

A categoria Eficiência Energética foi analisada conforme os dados de consumo energético da edificação fornecidos pela empresa, no período de 2014 a 2016. A tabela 4 mostra que a maioria dos créditos podem ser atendidos, pois a empresa já pratica ações independentes da certificação de projeto.

Tabela 4– Diagnóstico certificação EBOM v4 (2016) – Categoria Energia e Atmosfera

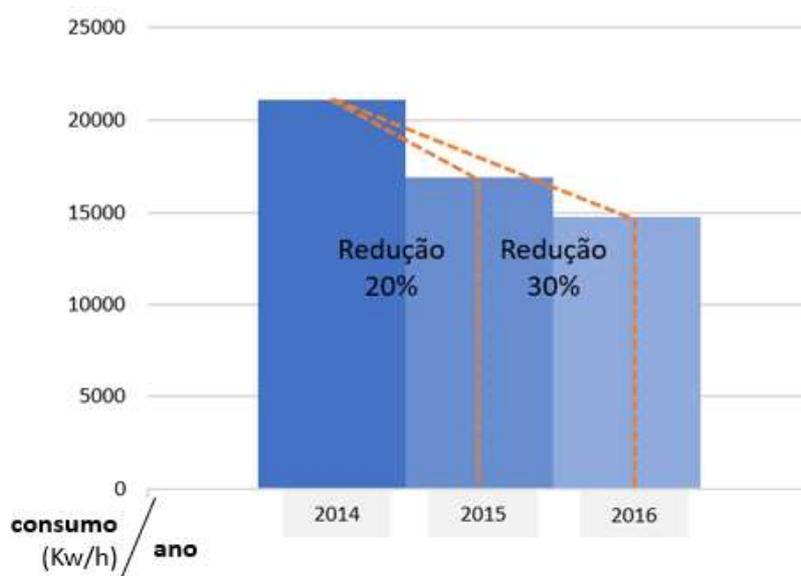
EA – ENERGIA E ATMOSFERA				
	CRÉDITOS	CLASSIFICAÇÃO	PONT. OBTIDA	PONT. POSSÍVEL
EAp1	Eficiência Energética - Melhores Práticas de Gerenciamento	B – já pratica	Pré-requisito	PR

EAp2	Desempenho Mínimo de Energia	B – já pratica	Pré-requisito	PR
EAp3	Medição da Energia	B – já pratica	Pré-requisito	PR
EAp4	Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes	A - atinge	Pré-requisito	PR
EAc1	Comissionamento do Edifício Existente: Investigação e Análise	B – já pratica	2	2
EAc2	Comissionamento do Edifício Existente: Implementação	C – viável atingir	2	2
EAc3	Comissionamento Contínuo	B – já pratica	3	3
EAc4	Otimização do Desempenho Energético*	A - atinge	10	20
EAc5	Medição Avançada de Energia	B – já pratica	2	2
EAc6	Resposta a Demanda	C – viável atingir	3	3
EAc7	Energia Verde e Compensação de Carbono	C – viável atingir	5	5
EAc8	Gestão Aprimorada de Fluidos Refrigerantes	A - atinge	1	1

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

O pré-requisito e o crédito referentes ao Desempenho de Energia exigem a instalação de medidores e o atendimento aos níveis de eficiência *Energy Star* para projetos elegíveis e não elegíveis. No caso do Brasil, país onde se situa a edificação objeto do estudo de caso, o selo determinado não é elegível. Para este caso, é possível determinar a eficiência comparando-se com edificações similares ou verificando se os dados dos 12 meses mais recentes demonstram uma melhoria igual ou superior a 25% em relação aos dados dos 3 anos anteriores. Foi realizada a análise dos dados para os períodos de 2014-2015 e 2015-2016. Os resultados demonstraram que a média anual diminuiu 20% entre 2014 e 2015 e 30% entre 2015-2016, como pode ser visto na figura 2.

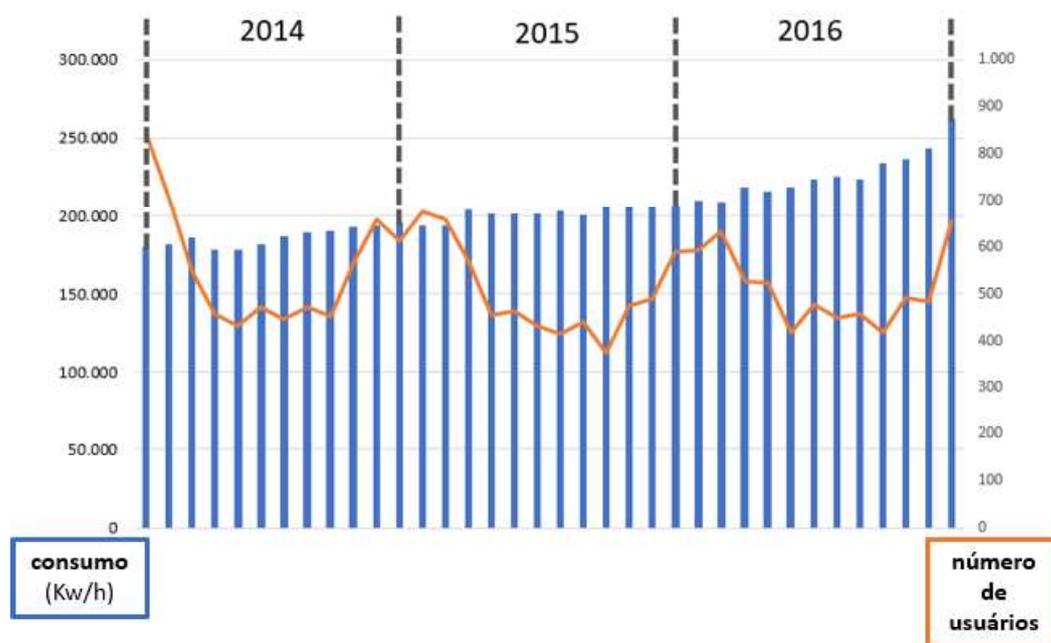
Figura 2– Redução da média anual de consumo energético



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Apesar de não atender, no primeiro ano, o mínimo de redução de 25%, o sistema de cálculo da certificação não leva em consideração o aumento e a variação populacional da edificação, observado durante o período, fato que seria justificável no processo certificatório. A figura 3 mostra o consumo energético mensal comparado com a variação do número de usuários na edificação.

Figura 3- Consumo energético mensal em comparação ao número de usuários da edificação



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A categoria Materiais e Recursos possui maior incidência de créditos sem relação direta com a certificação de projeto, como mostra a tabela 5. No entanto, a empresa já adota as práticas requisitadas para os créditos exigidos pela certificação de operação. Segundo os operadores da edificação, a empresa possui uma política regular e eficiente de compras e de gestão dos resíduos que se adequa ao requisitado pela certificação EBOM v4 (2016).

Tabela 5– Diagnóstico certificação EBOM v4 (2016) – Categoria Materiais e Recursos

MR – MATERIAIS E RECURSOS				
CRÉDITOS	CLASSIFICAÇÃO	PONT. OBTIDA	PONT. POSSÍVEL	
MRp1 Política de Compras e Resíduos	B – já pratica	Pré-requisito	PR	
MRp2 Política de Manutenção e Renovação das Instalações	C – viável atingir	Pré-requisito	PR	
MRC1 Compras - Contínuas	B - já pratica	1	1	
MRC2 Compras - Lâmpadas	B - já pratica	1	1	
MRC3 Compras - Manutenção e Renovação das Instalações	B - já pratica	2	2	
MRC4 Gestão de Resíduos Sólidos: Operação Contínua	B - já pratica	2	2	

MRC5	Gestão de Resíduos Sólidos: Manutenção e Reformas	B - já pratica	2	2
-------------	--	----------------	---	---

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A categoria Qualidade Ambiental Interna também é caracterizada pelo predomínio de créditos com requisitos que a empresa já adota e/ou seriam facilmente atendidos com algumas alterações viáveis, como revela a tabela 6.

Tabela 6– Diagnóstico certificação EBOM v4 (2016) – Categoria Qualidade Ambiental Interna

IEQ – QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA				
	CRÉDITOS	CLASSIFICAÇÃO	PONT. OBTIDA	PONT. POSSÍVEL
IEQp1	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior (IAQ)	C – viável atingir	PR	PR
IEQp2	Controle Ambiental do Fumo	C – viável atingir	PR	PR
IEQp3	Política de Limpeza Verde	B - já pratica	PR	PR
IEQc1	Programa para Gestão da Qualidade do Ar Interno	A - atinge	2	2
IEQc2	Estratégias Avançadas da Qualidade do Ar Interno	B/C – pratica parcial	2	2
IEQc3	Conforto Térmico	B - já pratica	1	1
IEQc4	Iluminação Interior	B - já pratica	1	2
IEQc5	Iluminação Natural e Qualidade das Vistas	C – viável atingir	4	4
IEQc6	Limpeza Verde - Avaliação da Eficácia	C – viável atingir	1	1
IEQc7	Limpeza Verde - Produtos e Materiais	C – viável atingir	1	1
IEQc8	Limpeza Verde - Equipamentos	B - já pratica	1	1
IEQc9	Manutenção Integrada de Pragas	B - já pratica	2	2
IEQc10	Conforto dos Ocupantes: Pesquisa de Satisfação	B - já pratica	1	1

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Dentre os requisitos solicitados pela certificação EBOM v4 (2016), a empresa já adota práticas de limpeza verde para manutenção de carpetes, vidros e outros itens. Adota, também, a política local de fumo, sendo possível atender os requisitos do crédito referente ao Controle Ambiental do Fumo. Decorrente da certificação NC v3 (2009), a edificação conta com um Programa de Qualidade Ambiental Interna e monitores de CO₂ nos ambientes internos. Referente ao crédito Conforto dos Ocupantes: Pesquisa de Satisfação, já são realizadas pesquisas anuais com os usuários para controle do conforto térmico e ambiental.

5 CONCLUSÕES

É possível concluir, portanto, que, mediante à análise da edificação certificada em LEED NC v3 (2009) seria possível atingir 82 pontos na

certificação para operação e manutenção LEED EBOM v4 (2016), conforme pode ser observado na tabela 7.

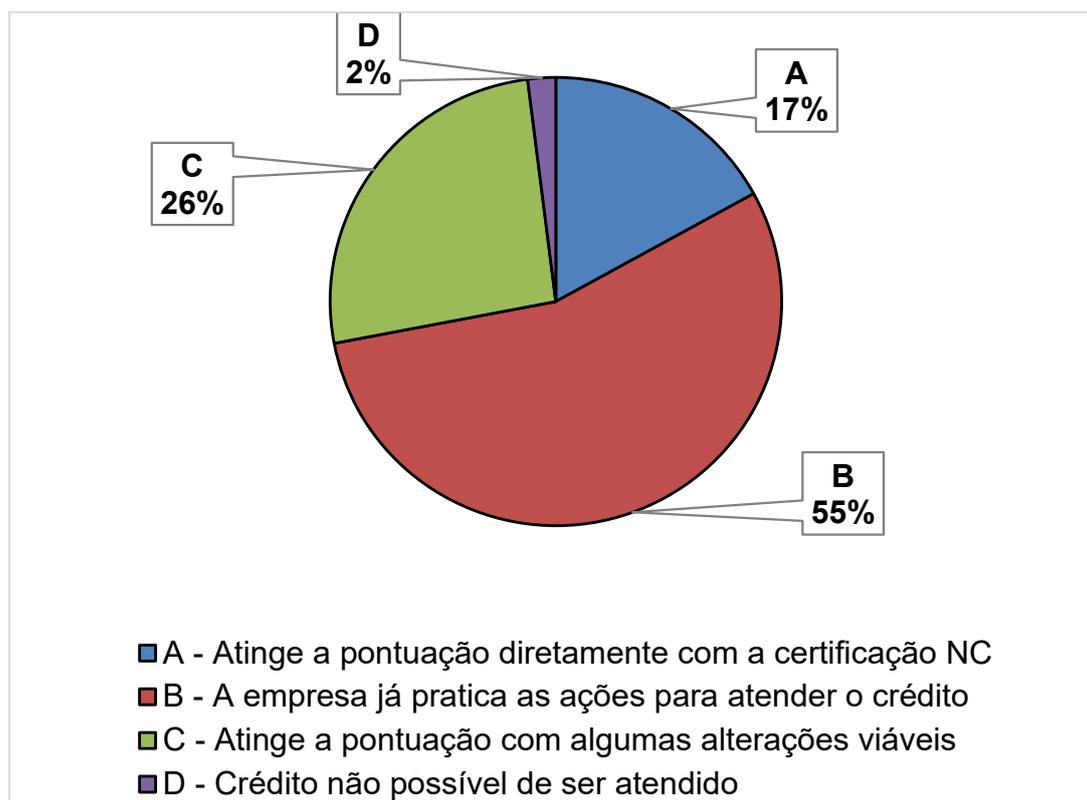
Tabela 7 – Pontuação da edificação NC v3 (2009) na EBOM v4 (2016)

	LEED NC v3 (2009)	LEED EBOM v4 (2016)
PONTOS:	65	82
CLASSIFICAÇÃO:	OURO	PLATINUM

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A análise classificatória para avaliação dos créditos resultou em 55% dos créditos enquadrados na categoria B, referente a ações que a empresa já pratica, independentemente da certificação de projeto. Em segundo lugar estão os créditos da categoria C, com 26 %, que consistem em créditos que podem ser obtidos por meio de alterações viáveis. Os créditos classificados na categoria A, que correspondem diretamente aos da certificação de projeto NC v3 (2009), somam 17% do total.

Figura 4– Porcentagem de classificação dos créditos para certificação EBOM v4 (2016)



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Portanto, concluiu-se que a edificação em análise neste estudo, certificada em projeto NC v3 (2009), atenderia aos requisitos da certificação de uso e operação EBOM v4 (2016) devido ao fato da empresa já adotar práticas sustentáveis e se engajar nos preceitos da certificação em sua operação

cotidiana. Estima-se que a edificação pode atingir pontuação máxima da certificação EBOM v4 (2016).

REFERÊNCIAS

CAMPOS, V.R., & CAMPOS, T.J. (2014). O Processo da Certificação LEED – Leadership in Energy and Environmental Design: Estudo de Caso. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Maceió. **Anais eletrônicos...ANTAC**, 2014.

CHENG, J.C., & MA, L.J. **A Data Driven Study of Important Climate Factors on the Achievement of LEED-EB Credits**. China. v.90, p. 232–244, 2014. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.11.029>>. Acesso em 10 outubro 2016.

HORVAT, M., FAZIO, P. Comparative review of existing certification programs and performance assessment tools for residential buildings. **Archit. Sci. Rev.** 48 (1), 69e80, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Construção Sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis> Acesso [/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel](#)>. Acesso em 06 de fevereiro de 2018.

YUDELSON, Jerry. **Projeto Integrado e Construções Sustentáveis**. Tradução de Alexandre Salvaterra. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

YANARELLA, E.J. et al. Research and solutions: “Green” vs. sustainability: from semantics to enlightenment. **Sustainability**. J. Rec. 2 (5), 296e302, 2009.