



XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

O PROCESSO DA CERTIFICAÇÃO LEED – LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN: ESTUDO DE CASO

CAMPOS, Vanessa Ribeiro (1); SANTOS, Tassiano José dos (2)

(1) Universidade Federal do Ceará, 33669607, e-mail: vanessa.campos@ufc.br

(2) Universidade Federal do Ceará, e-mail: tassiano@alu.ufc.br

RESUMO

As empresas de edificações têm investido em sistemas de gestão da qualidade e sustentabilidade, principalmente, para minimizar os danos causados à natureza decorrentes de desperdícios e falhas durante o processo de execução das obras. Outra medida, recentemente tomada, é a certificação de sustentabilidade de seus empreendimentos. Uma certificação significativa adotada no Brasil é o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*). A adoção dessas certificações gera impacto sobre a qualidade da obra e a cultura organizacional. Este trabalho, que consiste em um estudo de caso, tem como objetivo entender o processo de implantação da certificação LEED na versão Core & Shell e categoria prata em uma obra na cidade de Fortaleza, bem como estudar sua influência no Sistema de Gestão de Qualidade do empreendimento. Desse modo, o estudo se faz relevante pois analisa o processo de implantação do LEED com seus impactos sobre a qualidade do empreendimento. O estudo tem como objetivo investigar os pontos fortes e fracos na qualidade da obra em decorrência da implantação do LEED, correlacionando as exigências da certificação com os métodos construtivos adotados. Os resultados da pesquisa contempla uma análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) referentes ao processo de implantação do sistema para o caso de construção de um edifício comercial.

Palavras-chave: Edificações, Qualidade e Sustentabilidade, Certificação LEED.

ABSTRACT

Many companies are investing in quality and sustainable management systems, to minimize the environmental negative impacts caused by waste resulted from building construction. Another recent measure adopted, is the search for environmental and sustainable certification systems. An important certification adopted in Brazil is the Leadership and Energy and Environmental Design - LEED. Hence, this course of action provides significant impact over the organizational culture and the quality of the work. This paper presents a case study that aims to understand the implementation process of LEED Core& Shell silver category certification of a building construction building located in Fortaleza. Thus, the research scope is to analyze the implementation and effect of LEED certification concerning the project quality. This research aims to investigate the strengths and weaknesses of the construction methods adopted. This paper shows as a result a SWOT (Strengths and Weaknesses, Opportunities and Threats) analysis of the implementation process of the sustainable system of a commercial building construction.

Keywords: Building Construction, Quality and Sustainability, LEED Certification

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores da economia que mais geram impactos nocivos sobre o meio ambiente. A consciência da necessidade do desenvolvimento sustentável recrudescer a cada dia devido a diminuição gradativa dos recursos naturais do planeta. Em princípio, isso parece ser um fator mitigador do crescimento econômico de um país, sobretudo aquele que depende do desenvolvimento da construção civil, pois este é um dos setores da economia que mais afetam o meio ambiente de maneira nociva e, conseqüentemente, que mais sofre influência da escassez de recursos.

Medidas, para diminuir o efeito nocivo da indústria da construção civil sobre o meio ambiente, vêm sendo tomadas por muitas organizações internacionais, e entre essas destacam-se as certificações ambientais. Ding (2008) diz que há um aumento crescente de preocupação na construção de edifícios no sentido de minimizar os seus efeitos negativos no ambiente. São exemplos as construções de *Green Buildings* (edifícios verdes) que incorporam na sua construção materiais reciclados.

De acordo com Ferreira, Pinheiro e Brito (2014), na fase de desenvolvimento dos projetos de um edifício, ocorrem às principais decisões sobre seu desempenho e, portanto, esta é a fase determinante para implantar uma construção sustentável. Lembra-se que a concepção do empreendimento envolve muitos critérios, que devem incluir aspectos econômicos e ambientais.

Nesse contexto, a Certificação LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* - desenvolvida pela ONG (Organização Não Governamental) americana *Green Building Council*, é um importante fator na mitigação dos efeitos nocivos da construção civil ao meio ambiente, além de contribuir com o desenvolvimento do sistema da qualidade das obras nesse setor. O presente estudo tem como objetivo entender e avaliar o processo para obtenção da certificação LEED em uma construtora cearense fundamentado nos critérios estabelecidos entre o conselho certificador (*Green Building Council*) e a incorporadora da obra.

A pesquisa busca estudar e avaliar o processo de certificação em uma obra de edificação comercial em Fortaleza. São identificadas melhorias na qualidade da obra em decorrência da implantação do LEED, correlacionando as exigências da certificação com os métodos construtivos adotados.

Pretende-se discorrer sobre as vantagens e desvantagens de implantação da certificação. Os resultados da pesquisa consiste em apresentar uma análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) referentes ao processo de implantação do sistema de qualidade com foco na sustentabilidade para a construção de um edifício comercial.

2 CERTIFICAÇÃO LEED

O Green Building Council Brasil (GBCB), LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é um sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações, utilizado em 143 países. Possui o intuito de incentivar a transformação dos projetos, obra e operação das edificações, sempre com foco na sustentabilidade.

Na literatura encontram-se alguns estudos sobre os efeitos da certificação LEED para a sustentabilidade na construção de edifícios, como exemplo têm-se o estudo de Altomonte e Schiavon (2013) que pesquisa sobre a satisfação dos clientes em edifícios que possuem a certificação. Destaca-se, também, o trabalho de Scofield (2013) que

estuda a eficácia de aplicação da certificação LEED para redução o consumo de energia na construção de edifícios comerciais nos Estados Unidos

O GBCB (2013) lista diversos benefícios, em três campos, que compõem o conceito de sustentabilidade que advém do LEED. Dentre os ganhos, destacam-se:

- a) Econômicos: diminuição dos custos operacionais; diminuição dos riscos regulatórios; valorização do imóvel para revenda ou arrendamento; aumento na velocidade de ocupação; modernização e menor obsolescência da edificação.
- b) Sociais: melhoria na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes; inclusão social e aumento do senso de comunidade; capacitação profissional; conscientização de trabalhadores e usuários; aumento da produtividade do funcionário; incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais; aumento da satisfação e bem estar dos usuários; estímulo à políticas públicas de fomento na construção sustentável.
- c) Ambientais: uso racional e redução da extração dos recursos naturais; redução do consumo de água e energia; implantação consciente e ordenada; mitigação dos efeitos das mudanças climáticas; uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental; redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.

Vale salientar que a adesão ao sistema acontece de forma voluntária. O LEED avalia o desempenho ambiental do empreendimento para energia, água e emissão de CO₂ (dióxido de carbono). Verifica, também, a qualidade interior dos ambientes, o uso de recursos naturais e os impactos ambientais gerados.

Quando os critérios de adesão ao sistema são atendidos de modo satisfatório, é emitido um selo de certificação de acordo com o grau de proteção ambiental do empreendimento. A certificação internacional LEED possui sete dimensões a serem avaliadas em edificações. Todas elas possuem pré-requisitos ou práticas obrigatórias, assim como créditos e recomendações que, quando atendidas, garantem pontos para a edificação. O nível da certificação é definido, conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos para obter a certificação mínima e 110 pontos para o nível platina. Dessa forma, o LEED possui quatro níveis: certificado LEED, certificado Prata, certificado Ouro e certificado Platina.

A inserção em uma das categorias depende do somatório das pontuações obtidas em cada critério estabelecido no empreendimento. As dimensões avaliadas são:

- espaço sustentável – estimula estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro;
- eficiência no uso da água – promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso de resíduos;
- energia e atmosfera – promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo, simulações energéticas, medições, condicionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes;
- materiais e recursos - impulsiona o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis ou de reuso) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários;

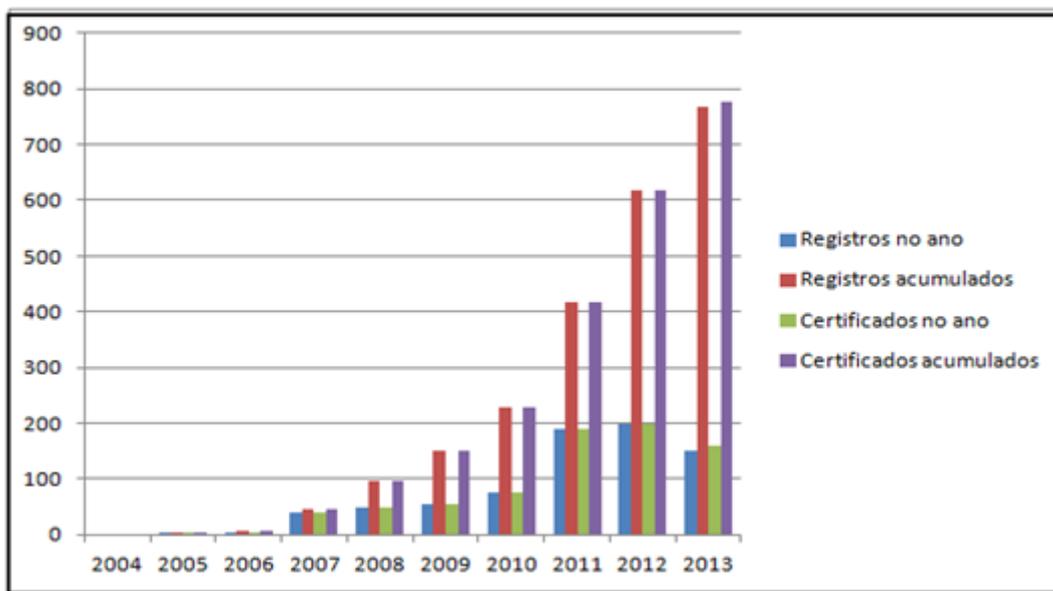
- qualidade ambiental interna – incrementa a qualidade ambiental interna do ar com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controle de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural;
- inovação no projeto ou inovação nas operações – incentiva a busca de conhecimento sobre *Green Buildings*;
- créditos de prioridade regional – fomenta créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local.

Pardini (2009) acrescenta que para a certificação de um novo projeto de um empreendimento comercial, que se enquadra na metodologia LEED-NC, o processo se dá de acordo com seis categorias distintas e divididas por assuntos relacionados à sustentabilidade. Sejam esses a sustentabilidade do terreno, o uso racional de água, a energia e atmosfera, os materiais e recursos, a qualidade do ambiente interno, as inovações de projeto.

Contudo, avaliar o grau de sustentabilidade de um empreendimento não é tarefa fácil, devido as várias as nuances de cada projeto que variam desde o padrão de acabamento, o uso até sua localização. Além disso, o LEED avalia exclusivamente a dimensão ambiental, deixando de lado as questões sociais, tão importantes para países em desenvolvimento, como o Brasil.

A figura 1 mostra como ocorreu a evolução dos registros de certificação a partir do ano de 2006. Percebe-se um aumento significativo da quantidade de registros anos de 2012 e 2013 superando 750 empreendimentos certificados.

Figura 1. Evolução de registros e certificações LEED no Brasil



Fonte: GBCB (2013)

3 ESTUDO DE CASO

Este trabalho tem como estratégia de pesquisa o estudo de caso que, na visão de Gerhardt e Silveira (2009), busca saber como e a razão pelo qual certos fenômenos acontecem ou mesmo busca analisar eventos dos quais se tem pouco controle ou, ainda, eventos atuais dentro de um contexto específico. Este estudo foi realizado em uma obra em Fortaleza de construtora e incorporadora cearense.

Visando a melhoria constante do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), a construtora almeja obter a certificação LEED, tipologia Core & Shell (C&S), categoria prata, em um edifício comercial de múltiplos pavimentos.

A construtora já possui certificação na NBR ISO 9001 e no SiAC do PBQP-H - Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Assim, seus procedimentos baseiam-se em um Sistema de Gestão (SGQ). Desse modo, os processos nas obras e nos departamentos de pessoal, financeiro e de compras são controlados conforme os parâmetros dessas normas, com ênfase no treinamento de funcionários e no controle de não conformidades. Não obstante, nenhum funcionário da mesma, desde a gerência até o operário, tinha experiência com esse tipo de certificação de sustentabilidade, o que de início, foi uma limitação.

O processo de certificação LEED Core & Shell exige o máximo comprometimento de toda equipe envolvida no desenvolvimento do empreendimento, participam os engenheiros da obra até os operários que realizam diretamente os serviços. É relevante que cada pessoa cumpra rigorosamente sua tarefa com empenho para não incorrer em nenhuma não conformidade que possa prejudicar o avanço de todo o processo de certificação.

Vale ressaltar que o desenvolvimento do projeto de um edifício sustentável certificado pelo LEED partiu da exigência do incorporador. O processo de certificação do projeto é acompanhado por uma consultoria especializada e está registrado no *Green Building Council Brasil* (GBCB).

São várias as estratégias de sustentabilidade para empreendimento aplicadas durante as fases de projeto, obra e uso:

- programa de necessidades para maior qualidade de vida: salas de reunião e auditório, para estimular a convivência entre os profissionais;
- foco na saúde dos condôminos: piscina com raia de 25 metros e academia de ginástica, para estimular a prática de exercícios físicos;
- contribuição urbana: bicicletário e vagas preferenciais para veículos com combustível alternativo;
- melhoraria no conforto térmico do empreendimento e entorno, pisos e fachada com cores claras e paisagismo privilegiando espécies locais e a biodiversidade;
- água: redução do consumo de água potável para irrigação e descargas, com projetos eficientes e uso de fontes alternativas;
- redução do consumo de energia: uso de vidros mais eficientes, que permitem a iluminação natural interna, além de reduzir o calor;
- iluminação otimizada, infraestrutura para instalação de ar-condicionado tipo VRF (*variable refrigerant flow*) de última geração e automação complementam as estratégias; materiais e qualidade do ar interno: preferência a produtos locais e materiais com conteúdo reciclado de baixa toxicidade. Madeira com manejo correto certificado;

- resíduos: infraestrutura para facilitar a separação e envio dos resíduos do edifício para reciclagem;
- obra: respeito ao entorno, com cuidados com a geração de poeira e detritos.

É importante analisar a influência da certificação na qualidade da obra, supõe-se ser intrínseca para a relação entre a certificação e a qualidade de um empreendimento, visto que o controle sobre os processos se acirra para alcançar tal objetivo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o processo de implantação da certificação LEED, houve evolução no controle e nas inspeções sobre os processos da obra para garantir o atendimento aos requisitos da certificação. Isso propiciou ganhos substanciais para a qualidade da obra e para o Sistema de Gestão da Qualidade da construtora.

Contudo, não é fácil correlacionar o índice de não conformidades detectadas com a certificação, pois não há necessariamente diminuição obrigatória do mesmo com a implantação LEED. A medida em que se aprimoram os treinamentos dos colaboradores, o que levaria a uma diminuição do índice de não conformidades, também se investe mais nas inspeções dos serviços, o que levaria a uma maior detecção de falhas.

De qualquer forma, é significativa a contribuição da implantação da certificação para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) do empreendimento e da construtora com um todo. Um dos princípios primordiais de SGQ é a exigência da melhoria contínua em seus processos. Em cada não conformidade percebida, é estabelecida uma ação corretiva e outra preventiva para inibir que a mesma volte a ocorrer. Isso faz com que o SGQ da empresa seja alimentado e, conseqüentemente, ocorre a melhoria dos processos por meio de treinamentos.

Em síntese, os pontos fortes e fracos do empreendimento no processo de certificação, bem como a análise de oportunidades e ameaças decorrentes do mesmo estão elencados nos quadros 1 e 2, respectivamente.

Quadro 1 - Pontos fortes e pontos fracos.

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<u>Sustentabilidade</u> : reuso de materiais, principalmente madeira; separação de resíduos para destiná-los a aterro sanitário adequado; combate ao desperdício de água, energia e materiais; limpeza da obra e da vizinhança, e combate ao tabagismo.	<u>Treinamentos</u> : Necessidade de maior treinamento para os colaboradores; treinamentos, às vezes, ineficazes; grande número de funcionários a serem treinados.
<u>Controle</u> : aumento do número de inspeções/verificações realizadas de serviços e procedimentos. <u>Correção</u> : ações corretivas bem definidas	<u>Controle</u> : necessidade de maior controle sobre os processos. <u>Correção</u> : demora na implementação de algumas ações corretivas.
<u>Participação dos funcionários</u> : empenho da alta administração da obra na busca do objetivo.	<u>Participação dos funcionários</u> : resistência inicial dos operários às mudanças decorrentes dos requisitos da certificação LEED, sobretudo à proibição do tabagismo.
<u>Qualidade do canteiro de obra</u> : canteiro organizado.	<u>Planejamento</u> : necessidade e dificuldade de planejamento minucioso de todas as etapas.

Quadro 2 - Oportunidades e ameaças.

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Disseminação da cultura sustentável para outras obras e para a comunidade.	Dificuldade de obtenção de especialistas na área de sustentabilidade voltada à certificação LEED.
Melhoria e aprimoramento do Sistema de Gestão da Qualidade da construtora.	Custo de implantação relevante comparado a empreendimentos não certificados. Isso dificulta a propagação para outras obras da construtora.
<i>Marketing</i> empresarial e divulgação da incorporadora e da construtora no mercado.	Requisitos da certificação nos padrões de países desenvolvidos. Não consideram a interferência dos fatores sociais e econômicos existentes nos países em desenvolvimento.
Preocupação com impactos do empreendimento na vizinhança.	Fornecedores não compatíveis com os parâmetros da certificação.

Outro fator relevante de contribuição decorrente da certificação LEED do empreendimento em estudo, foi a transmissão dos conceitos e práticas sustentáveis utilizados nesta obra para as demais obras da construtora. Ações de conscientização visando economia de água e energia, segurança, tratamento adequado de resíduos e combate ao tabagismo vem sendo aos poucos difundidas para os canteiros das outras obras da construtora, mesmo que estas não estejam sob o processo de certificação LEED.

De acordo com o diretor presidente da construtora, a empresa pretende incorporar a seus processos e a seu Sistema de Gestão da Qualidade com as práticas e conceitos de sustentabilidade aprendida e aplicada através da certificação LEED Core & Shell.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atender os requisitos para obtenção da certificação LEED Core & Shell, na categoria prata, é tarefa que demanda o empenho por parte de todos os envolvidos no processo. A concepção dos projetos, a execução, o uso e a manutenção devem estar de acordo os critérios do *Green Building Council Brasil*, órgão certificador; então, as pessoas que fazem parte de todas essas etapas do empreendimento devem se dedicar para alcançar tal objetivo.

Diante dos impactos ambientais decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais pelo setor da construção, a certificação LEED é fator importante na mitigação dos resultados nocivos desse setor. Contudo, sua implantação interfere diretamente na qualidade dos empreendimentos sujeitos ao processo de certificação.

A adoção do LEED não é por si só suficiente para garantir a qualidade da obra com base nos critérios das Normas NBR ISO 9001 e do Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (SiAC do PBQP-H). Os critérios da certificação são diferentes daqueles das normas supracitadas, havendo, evidentemente, semelhanças entre eles.

Todo esse esforço em se adequar aos requisitos da certificação LEED, por meio da realização de treinamentos periódicos e palestras de conscientização, promoveu aprimoramento da qualidade dos serviços dos operários da obra. Não obstante, isso não extinguiu as não conformidades nos processos, mas medidas foram tomadas para evitar

não conformidades futuras pela aplicação de ações preventivas. Por outro lado, para se garantir o atendimento de tais parâmetros foram incrementadas inspeções sobre os serviços, aumentando o controle sobre os mesmos.

REFERÊNCIAS

ALTOMONTE, S.; SCHIAVON, S. Occupant satisfaction in LEED and non-LEED certified buildings. **Building and Environment**, v. 68, p. 66 – 76, 2013.

DING, G. K. C. Sustainable construction - The role of environmental assessment tools. **Journal of Environmental Management**, v. 86, p. 451 – 464, 2008.

FERREIRA, J.; PINHEIRO, M. D; BRITO, J. Portuguese sustainable construction assessment tools benchmarked with BREEAM and LEED: an energy analysis. **Energy and Buildings**, v. 69, p. 451 – 463, 2014.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Disponível em: <www.gbcbrasil.org.br>. Acesso: maio de 2013.

PARDINI, A. F. **Contribuição ao atendimento da aplicação da certificação LEED e do conceito de custos no ciclo de vida em empreendimentos mais sustentáveis no Brasil**. 2009. 227 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SCOFIELD, J. H. Efficacy of LEED-certification in reducing energy consumption and greenhouse gas emission for large New York City office buildings. **Energy and Buildings**, v. 67, p. 517 – 524, 2013.