

Green Buildings no Brasil: estudos de caso

Matheus Pedrosa Paiva (UFC) mateus71314@gmail.com
Wladia Raianny Melo Queiroz (IFCE) raiannymelo@hotmail.com
Ana Mara da Rocha Campos (FANOR) maracampos86@gmail.com

Resumo:

Green Buildings são edificações concebidas de modo ecologicamente responsável. Seu conceito não considera apenas o modo como se constrói, mas abrange um conjunto de práticas que objetiva a eficiência no ciclo de vida das edificações como um todo. Este trabalho tem como objetivo tratar de aspectos gerais relativo às construções verdes e avaliar estudos de caso no Brasil. A metodologia empregada neste estudo consiste do levantamento, consulta e análise de materiais bibliográficos, para o entendimento do tema. Ao fim do estudo, verificou-se, com base nos estudos de caso analisados, que as ações sustentáveis empregadas nessas obras tem disseminação incipiente nas cidades, necessitando de mais incentivos para uma maior adoção por parte das empresas.

Palavras chave: Green Building, Sustentabilidade, Edificações.

Green Buildings in Brazil: case studies

Abstract

Green Buildings are buildings designed in an ecologically responsible way. Its concept not only considers the way it is constructed, but it encompasses a set of practices that aim at efficiency in the lifecycle of buildings as a whole. This work aims to deal with general aspects related to green buildings and to evaluate case studies in Brazil. The methodology used in this study consists of the survey, consultation and analysis of bibliographic materials, to understand the theme. At the end of the study, it was verified, based on the analyzed case studies, that the sustainable actions employed in these works have incipient dissemination in the cities, needing more incentives for a greater adoption by the companies.

Key-words: Green Building, Sustainability, Buildings.

1. Introdução

O modelo de desenvolvimento moderno da sociedade consiste em um crescente consumo de recursos naturais, resultando em degradação e poluição ambiental. Dentre os ramos do setor produtivo da sociedade, a cadeia da construção civil é um dos maiores consumidores de matérias-primas naturais (MOTTA e AGUILAR; 2009).

A indústria da construção civil, no entanto, para desenvolver suas obras, pautada na consciência ambiental da necessidade de desenvolvimento sustentável, deve procurar soluções de maior eficiência no uso dos recursos naturais disponíveis, visando diminuir os impactos ambientais gerados por suas atividades. Sendo assim, seu desafio é buscar implementar novas práticas, abrangendo todas as etapas do ciclo de vida das obras (MOTTA e AGUILAR; 2009).

Nesse sentido, a construção civil, arguida pela conscientização ambiental amplamente difundida na sociedade, está gradualmente melhorando o aspecto da sustentabilidade em seus empreendimentos, o que, nos últimos anos, culminou na criação das Green Buildings (construções verdes).

Segundo Cabral et al. (2013), estas construções, as Green Buildings, são edificações concebidas de modo ecologicamente responsável. Seu conceito não considera apenas o modo como se constrói, mas abrange um conjunto de práticas que objetiva a eficiência no ciclo de vida das edificações como um todo.

Com base na justificativa apresentada, este trabalho tem como objetivo tratar dos aspectos mais relevantes referentes ao tema das Green Buildings, baseando-se em revisão de literatura e abordando também alguns estudos de caso no Brasil. Seus tópicos tratam de temas cruciais para o entendimento desta nova filosofia de construção, cada vez mais presente nas obras.

2.2 Revisão de literatura

2.1 Sustentabilidade

Segundo Cabral et al. (2013), embora haja muitas definições para a compreensão do que é desenvolvimento sustentável, todas elas apontam que é insustentável o modo como a humanidade vem se relacionando com o meio ambiente. O desenvolvimento dos países assim, ao longo da história, tem ocorrido às custas do consumo excessivo de seus recursos, cada vez mais escassos.

Em virtude disso, a ONU, em 1987, fundamentada no Relatório Brundtland, adotou como conceito de desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CABRAL et al, 2013).

Segundo Patzlaff (2009), o desenvolvimento sustentável é essencial, pois a crise ambiental atual no mundo, sem precedentes, ameaça a sobrevivência da humanidade, compelindo a mesma a se desenvolver de modo sustentável, para se perpetuar. Por isso, o desenvolvimento sustentável vem como uma forma, fundamentada nas dimensões econômica, social e ambiental, para maximizar o bem-estar humano minimizando os impactos decorrentes de suas atividades sobre a natureza. Sendo assim, o desenvolvimento sustentável não é mais apenas uma bandeira de ecologistas, mas se tornou uma preocupação real para todos os segmentos da sociedade, incluindo a indústria da construção civil.

2.2 Certificações verdes

Segundo Cabral et al. (2013), quanto mais se populariza a ideia da preservação ambiental, mais se torna relevante atentar para a questão verde como sendo um diferencial no mercado, um fator de marketing realmente atrativo e convincente para o público consumidor, que deseja mais sustentabilidade no que é produzido. Na Indústria da Construção Civil isso não é diferente. Ademais, as certificações hoje existentes são cada vez mais visadas pelas empresas para dar o status de ecologicamente responsável às obras. Atualmente existem vários selos que comprovam a sustentabilidade dos edifícios, tais como: o Selo Caixa Azul, o SUSTENTAX, o BREEAM, o HQE, o LEED e o AQUA, sendo estes dois últimos os mais conhecidos no Brasil (ver Figura 1).



Figura 1 – LEED e AQUA

O selo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), segundo Leite (2011), é uma certificação que visa avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento, levando em consideração o seu ciclo de vida, com base nos seguintes critérios de desempenho: energia, água, redução de emissão de CO₂, qualidade do interior dos ambientes, uso de recursos naturais e impactos ambientais. A certificação acontece em níveis que quantificam o grau de proteção ambiental obtido no empreendimento.

O selo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) de certificação, por sua vez, é a versão brasileira do HQE, um sistema de avaliação francês, o qual define a qualidade ambiental como sendo resultante da aptidão para satisfazer as necessidades de dar resposta aos impactos ambientais sobre o ambiente exterior, promovendo a criação de ambientes interiores confortáveis e sãos (LEITE, 2011).

2.3 Exemplos de práticas construtivas sustentáveis implementadas em Green Buildings

Há diversos exemplos de práticas que podem ser implementadas na construção de edifícios verdes, para reduzir os impactos ambientais no meio ambiente, proporcionando ao mesmo tempo bem-estar para as pessoas e harmonização com seu entorno (BARROS e BASTOS, 2015; CABRAL et al, 2013). A seguir são alistados alguns exemplos de práticas adotadas:

- Planejamento na escolha do local da construção: a escolha do local de construção do empreendimento deve priorizar áreas urbanizadas com infraestrutura consolidada e

com serviços básicos acessíveis na região, conservando áreas naturais existentes e restaurando habitats. Os sistemas locais de drenagem urbana, esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de lixo, fornecimento de energia elétrica, viário, de transporte coletivo, entre outros, são imprescindíveis para possibilitar as condições do ambiente a ser construído;

- Gestão da obra durante sua execução de modo ecologicamente responsável: no canteiro de obras, os impactos ambientais na construção de uma edificação devem ser evitados o máximo possível. Deve se evitar, por exemplo: erosão do solo, contaminação de cursos d'água e lençóis freáticos, poluição do ar por emissão de poeira, fumaça e outros poluentes; redução de ruídos, que possam causar transtornos a vizinhança do local; etc.
- Plano de gerenciamento de resíduos: durante a obra, é importante evitar a produção excessiva de resíduos, diminuindo o desperdício e reutilizando o que pode ser aproveitado. Um exemplo de prática sustentável é a utilização de resíduo de construção e demolição (RCD) na produção de concreto. Também, após a obra, é necessário um plano de coleta seletiva do lixo gerado;
- Otimização do uso da água: a água descartada durante as atividades humanas comuns pode ser captada, tratada e utilizada para outros fins, como irrigação, uso em sanitários, lavagem de equipamentos, limpezas domésticas, sem comprometer a saúde dos seus usuários. Além disso, a água proveniente da chuva e de outras fontes pode ser tratada e utilizada;
- Utilização de pavimentos permeáveis: os benefícios da adoção de pavimentos permeáveis incluem a infiltração da água no solo, contribuindo para um melhor ciclo hídrico; diminuição dos eventos de inundação urbana; diminuição do carreamento de lixo e integração estética com o ambiente. São muito usados em estacionamentos, calçadas e pátios residenciais;
- Utilização de telhados verdes: telhados verdes são cobertas com vegetação natural nativa ou adaptada à região. Seus principais benefícios são: a redução do efeito da ilha de calor, controle das enchentes, conforto térmico, aumento da qualidade do ar, redução de ruídos, valorização visual e etc;
- Aproveitamento da energia solar: energia solar é uma das energias mais limpas existentes. Com o seu uso, seus usuários tem mais economia com os gastos de consumo de energia e, através de um sistema de energia bem projetado, podem se gozar dos mesmos benefícios proporcionados pela a energia de uso convencional;
- Utilização de materiais reciclados: nas edificações verdes, o uso de materiais ecológicos promovem uma maior sustentabilidade no que diz respeito as práticas construtivas e devem ser amplamente incentivados e utilizados. Um exemplo disso é o uso de tijolos ecológicos de material reciclado.
- Aproveitamento da ventilação e iluminação natural: a iluminação e ventilação natural dentro das edificações promovem um maior bem-estar e conforto aos seus usuários, além de proporcionar maior economia de gastos. Para tanto, algumas medidas podem

são realizadas, tais como: implantar o edifício em disposição adequada em relação ao vento; estudo da radiação solar, para o controle de temperatura; utilização de fachadas ventiladas, e etc.

- Maximização de áreas verdes: nos empreendimentos, deve-se pensar em fomentar projetos de paisagismo que integrem o ambiente construído com o seu entorno. Isso contribuirá para a preservação da vegetação nativa; preservação do habitat dos animais que vivem nos ambientes urbanos e maior conforto ambiental as pessoas da região.

3. Metodologia

A metodologia empregada neste artigo consistiu do levantamento, consulta e análise de diversas bibliografias, tais como monografias, dissertações, teses, artigos e revistas, avaliando os conceitos fundamentais relacionados a Green Buildings e estudos de caso de sucesso em solo brasileiro, tecendo considerações que possam contribuir para o aprofundamento do tema e sua disseminação no meio acadêmico e profissional.

4. Estudos de caso

Nesta sessão serão apresentados alguns estudos de caso encontrados na literatura sobre as construções verdes no Brasil. Nessas edificações serão analisadas as ações sustentáveis adotadas em cada etapa de seu ciclo de vida, excetuando-se a etapa de demolição, pela dificuldade de avaliação. Todas essas ações estão englobadas dentro de indicadores ambientais, sociais, econômicos e institucionais, que perfazem onze diretrizes. Esse modelo de diretrizes se baseia na pesquisa de Silva et al. (2003), que desenvolveu uma metodologia nacional para avaliar a sustentabilidade das edificações, e também no trabalho de Vilhena (2007), conforme se verifica na Tabela 1 abaixo:

CICLO DE VIDA X DIRETRIZES	PLANEJAMENTO Concepção Viabilidade Proposta	PROJETO Estudo Prelim. Anteprojeto Projeto Legal Projeto Exec.	CONSTRUÇÃO Execução	OPERAÇÃO Desempenho Manutenção
Ambientais	Uso de recursos naturais: 1) Implantação: uso do solo e alterações da ecologia e biodiversidades locais; 2) Energia: eficiência energética e fontes renováveis; 3) Água: Conservação e reuso; 4) Materiais; 5) Cargas ambientais: poluição, resíduos de construção/ demolição e efluentes.			
Sociais	Impacto sobre os usuários: 6) Qualidade do Ambiente Interno; 7) Qualidade do Ambiente Externo: acessibilidade, contexto de transporte; 8) Qualidade dos Serviços: manutenção do desempenho, flexibilidade e adaptabilidade, controlabilidade dos sistemas e impactos nos sítios adjacentes.			
Econômicas e sociais	9) Sistema de Gestão da Qualidade: melhoria do produto oferecido / custos ciclo de vida investimentos, agregação de valor e benefícios;			

	integração de práticas de controle de qualidade ao processo; produtividade no canteiro; impacto sobre os operários (satisfação, saúde, segurança e ambiente de trabalho); impacto sobre a sociedade (relacionamento com a comunidade, clientes, usuários finais e fornecedores).
Institucionais	10) Sistema de Gestão Ambiental e Aspectos de Sustentabilidade: integração de gestão ambiental ao planejamento do processo; sustentabilidade como prioridade corporativa; proatividade em sustentabilidade. 11) Responsabilidade Social e Desenvolvimento Econômico: relacionamento com a comunidade local e sociedade, contribuição para a construção de comunidades estáveis, valorização e investimento em recursos humanos.

Fonte: Vilhena (2007)

Tabela 1 – Diretrizes para a sustentabilidade nas edificações

Sendo assim, a seguir serão expostos os estudos de caso propostos para a avaliação neste estudo. O primeiro estudo de caso trata-se do Edifício Comercial Ventura Corporate Towers, situado no Rio de Janeiro-RJ. O segundo estudo de caso trata-se da Edificação Comercial Leroy Merlin, localizada em Niterói-RJ. O terceiro estudo de caso trata-se do Supermercado Pão de Açúcar, em Indaiatuba-SP. Os dois primeiros são encontrados na pesquisa de Valente (2009) e o último na pesquisa de Stefanuto e Henkes (2013). A Figura 2 a seguir apresenta estas edificações:



Figura 2 – Estudos de caso avaliados

a) Valente (2009), em sua pesquisa, analisou duas edificações, as quais continham certificações distintas, a saber, LEED e AQUA. O estudo de caso 1 é o Edifício Comercial Ventura Corporate Towers. O Estudo de caso 2 é a Edificação Comercial Leroy Merlin.

O prédio com certificação LEED trata-se do edifício comercial Ventura Corporate Towers, que contém 36 pavimentos, cinco subsolos e um edifício garagem de cinco andares. Em cada fase de sua implementação houve ações sustentáveis, como será descrito na Tabela 2 a seguir:

Fases	Ações sustentáveis
Planejamento	Nesta fase foram tomados precauções para evitar impactos ambientais e problemas na circunvizinhança.
Projeto	Foi projetado um estacionamento com vagas especiais para veículos movidos a GNV e a álcool (combustíveis menos poluentes).
	Controle e sensoramento de iluminação e uso de reatores e lâmpadas de alta tecnologia que consomem menos energia.
	Para a eficiência no consumo de água, foi concebido um sistema de retenção e reuso de águas pluviais. Também são utilizados dispositivos economizadores de águas.
	Utilização de fachada envidraçada com vidros laminados de 10 mm de espessura, que proporcionam iluminação natural e baixa transmissão térmica de calor. Com esta fachada e a utilização de esquadrias estanques, garantiu-se a diminuição da entrada de poluentes, resultando em boa qualidade do ar interno.
	Contemplando a qualidade do ambiente interno, projetou-se lajes nervuradas protendidas sem pilares intermediários, para garantir um vão extenso, permitindo a flexibilidade dos espaços internos.
	Foi construído na garagem do empreendimento um telhado verde ajudando a mitigar a formação de ilhas de calor e o índice de refletância solar.
Construção	Existência de espaço específico para armazenamento adequado do lixo.
	Materiais empregados na execução da obra constituídos de 20 a 30% de materiais reciclados.
	Fornecedores de materiais escolhidos o mais próximo possível da edificação para a redução de CO ₂ na atmosfera.
	A madeira utilizada na obra certificada e legalizada.
Operação	Resíduos gerados corretamente destinados.
	Proibição do ato de fumar no interior da edificação.
	Coleta de lixo seletiva e incentivo à reciclagem.

Fonte: Valente (2009)

Tabela 2 – Ações sustentáveis implementadas no edifício comercial Ventura Corporate Towers

O prédio com certificação AQUA trata-se da Edificação Comercial Leroy Merlin, localizado em Niterói-RJ, cujo terreno possui 8500 m². Em cada fase de sua implementação houve ações sustentáveis, como será descrito a seguir na Tabela 3:

Fases	Ações sustentáveis
Planejamento	Canteiro projetado para causar baixos impactos ambientais.

Projeto	Compondo o paisagismo, planejou-se o plantio de árvores nativas da região, transformando o ambiente em um local mais agradável.
	Para melhor economia e eficiência energética, planejou-se instalar um sistema de energia fotovoltaica.
	Projeto de aproveitamento de águas pluviais e preservação do lençol freático, com construção de reservatórios abaixo do estacionamento. Além disso, houve reuso da água em descargas de banheiros, na irrigação de jardins e na limpeza interna e externa da edificação.
	Utilização de materiais ecológicos.
	Fachada da loja projetada para um maior conforto térmico e luminoso, com a utilização de vidros e brises.
	Adoção de esteiras na entrada da loja para uma melhor acessibilidade dos deficientes físicos e facilitação da saída de usuários até o estacionamento.
	Concepção e realização da obra através de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGA), atendendo aos critérios de desempenho da Qualidade Ambiental do Edifício.
	Planejamento de implementação de piso de concreto polido, que dispensa a utilização de produtos químicos para a sua limpeza.
	Utilização de mictórios que dispensam o uso de água.
Construção	Aproveitamento de resíduos, como pedras de demolição, por exemplo, que viraram calçamento e acesso da loja após reciclagem.
	A madeira utilizada na obra é certificada e legalizada.
Operação	Dentro da loja foi instalado um ecômetro que informa todas as economias da loja em tempo real.

Fonte: Valente (2009)

Tabela 3 - Ações sustentáveis implementadas no edifício comercial Leroy Merlin

b) Stefanuto e Henkes (2013) avaliaram o Supermercado Pão de Açúcar em Indaiatuba/SP, que obteve a certificação LEED. Este supermercado é considerado o primeiro supermercado verde da América Latina. A seguir são apresentadas as ações sustentáveis na concepção desta edificação:

Fases	Ações sustentáveis
Planejamento	As edificações existentes no terreno antes do início da obra foram demolidas e os resíduos foram aproveitados pela Prefeitura de Indaiatuba/SP.
Projeto	Pavimentação do estacionamento foi projetada para ser feita com revestimento permeável.

	O estacionamento conta com sombreamento de 75% por árvores e apenas 25% por cobertura metálica.
	Estacionamento com vagas especiais para veículos com baixa emissão de poluentes e bicicletas, contando com fácil acesso ao transporte público.
	Edificação projetada em uma área aberta integrada à área verde do entorno.
	Plantio de árvores nativas da região.
	Iluminação interior com lâmpadas econômicas, de maior eficiência energética.
	Em pontos estratégicos da loja, há lixeiras para o descarte dos resíduos, conforme seus tipos.
	O espaço administrativo é aberto para a área externa e com cobertura com alto índice de refletância, inviabilizando a formação de ilhas de calor no interior.
	Controle de iluminação com energia racionalizada e otimizada através de timers e sensores inteligentes.
	O supermercado foi projetado para utilizar uma rede especial de frio alimentar com um gás ecológico chamado R404 que não afeta a camada de ozônio.
Construção	O abastecimento de energia do supermercado é proveniente de fontes renováveis.
	Para o uso racional da água, foram instaladas torneiras temporizadas e válvulas nos vasos sanitários de fluxo duplo que reduzem o volume gasto quando em utilização.
	Todas as prateleiras de madeira encontradas na loja são provenientes de manejo florestal.
	Os tapumes que cercaram a obra foram elaborados de material reaproveitado.
	Utilização de sistema de gerenciamento de entulho através de sua segregação em caçambas, em que parte foi reaproveitada na obra no enchimento de blocos cerâmicos. Também, 40% do material utilizado na construção foram provenientes de fornecedores de localidades próximas.
	Pintura das paredes realizada com tintas sem compostos orgânicos voláteis (COV's).
Operação	Uso de carrinhos ecológicos confeccionados com 100% de material reciclado, plástico de garrafas pet.
	Venda de sacolas retornáveis, as Ecobags, feitas de rafia, algodão ou ainda em Ecotess.
	O supermercado prioriza o fornecimento de produtos orgânicos, de localidades próximas.
	Implantação Programa Qualidade desde a Origem, que controla a qualidade das frutas, legumes e verduras em toda a cadeia de abastecimento, do campo até a loja.

	Todos os funcionários contratados recebem treinamento especializado com vistas à conscientização dos conceitos sustentáveis e ecologicamente corretos da loja.
--	--

Fonte: Stefanuto e Henkes (2013)

Tabela 4 – Ações sustentáveis implementadas no Supermercado Pão de Açúcar

5. Considerações finais

Neste artigo foi apresentado os principais conceitos relacionados ao tema proposto. Também avaliou-se alguns estudos de caso no Brasil, em que se adotaram ações sustentáveis em sua implementação. Com base nisso, foi possível observar que, embora tenha sido viável executar as *green buildings* avaliadas, outras iniciativas para melhorar sua sustentabilidade poderiam ser investigadas, uma vez que as certificações atribuem pontuações a estas edificações pelo nível de sustentabilidade que elas apresentam, o que representa um diferencial perante o mercado.

Além disso, para tornar as construções mais sustentáveis em âmbito geral, há ainda algumas dificuldades a serem enfrentadas por quem deseja construir de modo ecologicamente responsável, tais como: déficit de recursos financeiros das empresas; falta de adequação tecnológica e limitação de conhecimentos técnicos.

Sendo assim, por estes motivos, verifica-se que, no Brasil, este tipo de construção ainda está pouco a pouco sendo implementada nas cidades, e que, por isso, é necessário uma maior disseminação deste conhecimento no meio acadêmico e profissional, bem como a ocorrência de mudanças na cultura organizacional das empresas, que, em muitos casos, apresentam-se resistentes a inovações. Contudo, diante do cenário atual, a competitividade e a permanência no mercado têm levado muitas delas à adoção de práticas de construção mais sustentáveis.

6. Referências bibliográficas

BARROS, M. C; BASTOS, N. F. A. *Edificações sustentáveis e certificações ambientais – análise do selo qualiverde*. Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

CABRAL et al. *Cartilha Green Building*. Disponível em: <<http://www.sindusconce.com.br/downloads/publicacoes/7592d41be71fa68a9324538fb2232361.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2017.

LEITE, V. F. *Certificação ambiental na construção Civil – sistemas LEED e AQUA*. Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MOTTA, S. R. F. X; AGUILAR, M T. P. *Sustentabilidade e processos de projetos de Edificações*. Gestão e Tecnologia de projetos, São Paulo, v. 4, 2009.

NETO, P.S.G. *Telhados Verdes Associados com Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva: Projeto de Dois Protótipos para Futuros Estudos Sobre Esta Técnica Compensatória em Drenagem Urbana e Prática Sustentável na Construção Civil*. Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

PARTZLAFF, J. O. *Avaliação da aplicação de princípios da construção sustentável em construtoras de micro e pequeno porte na região do vale do Caí, RS.* Dissertação em Engenharia Civil, Universidade do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009.

SANTOS, I. P. *Integração de painéis solares fotovoltaicos em edificações residenciais e sua contribuição em um alimentador de energia de zona urbana mista.* Dissertação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SILVA, V.G.; SILVA, M.G; AGOPYAN, V. *Avaliação de edifícios: definição de indicadores de sustentabilidade.* In: III Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis – ENECS, São Carlos, SP. 2003. Anais... São Carlos, SP: ANTAC, 2003. 11p.

SILVA, D.F.R. *Aproveitamento de Água de Chuva Através de um Sistema de Coleta com Cobertura Verde: Avaliação da Qualidade da Água Drenada e Potencial de Economia de Água Potável.* Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

STEFANUTO, A.P.O; HENKES, J.A. *Critérios para obtenção da certificação leed: um estudo de caso no supermercado pão de açúcar em Indaiatuba/SP.* Gestão e Sustentabilidade ambiental, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 282 - 332, out. 2012/mar.2013.

VALENTE, J.P. *Certificações na construção civil: comparativo entre LEED e HQE.* Monografia em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro Rio de Janeiro, 2009.

VILHENA, J.M. *Diretrizes para a sustentabilidade das edificações.* Gestão e tecnologia de projetos, São Paulo, v.2, 2007.