



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

CONSTRUÇÃO CIVIL E A CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE COMPARATIVA DAS CERTIFICAÇÕES LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) E AQUA (ALTA QUALIDADE AMBIENTAL)

Eduardo Dalla Costa, Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

RESUMO

A construção civil enfrenta um processo de busca da sustentabilidade tanto no processo construtivo como nos padrões de seu produto final – o edifício. A adoção de certificações ambientais para a construção civil é uma das formas de incentivar essa busca, e seu uso cresce ao longo dos anos, inclusive no Brasil, onde dois processos se destacam: o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e o AQUA (Alta Qualidade Ambiental). O presente artigo examinou as metodologias, o processo de certificação e as categorias avaliadas buscando compará-las. Os certificados incentivam o uso de práticas mais sustentáveis na construção civil, mas não garantem melhor desempenho durante o uso do edifício. Além disso, estes selos adquiriram uma forte conotação comercial, pois servem como diferencial de mercado. Esta característica não se constitui numa desvantagem, mas deve ser considerada, pois influenciará no desenvolvimento do modelo de avaliação ambiental para a construção civil.

Palavras-chave: avaliação ambiental, certificação, construção civil, sustentabilidade.

CONSTRUCTION AND ENVIRONMENTAL CERTIFICATION: COMPARATIVE ANALYSIS OF CERTIFICATIONS LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN) AND AQUA (HIGH ENVIRONMENTAL QUALITY)

ABSTRACT

The construction industry faces a process of increasing sustainability both in the construction process as its final product – the building. The adoption of environmental certification for buildings is one way of stimulating this search, and the use of labels has grown over the years, including in Brazil, where two of them stand out: LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) and AQUA (High Environmental Quality). This study evaluated their methodologies, certification process and categories seeking to compare them. Environmental certificates stimulate the use of more sustainable practices in construction, but do not guarantee better performance while using the building. Moreover, labels have acquired a strong commercial connotation, serving also as marketing. This feature is not a disadvantage, but should be considered because can influence the development of this model of environmental assessment for the construction industry.

Keywords: environmental assessment, certification, civil construction, sustainability.

Trabalho recebido em 21/03/2012 e aceito para publicação em 19/05/2013.

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção tem importância significativa no desenvolvimento de nossa sociedade, pois é responsável pela implantação de edifícios públicos e privados, infraestrutura de base, saneamento básico, transporte e espaços públicos, com o objetivo de prover moradia, educação, trabalho, saúde e lazer. A construção civil emprega muito, movimentando grandes somas de dinheiro e recursos, causa grandes impactos ao ambiente natural e urbano e seu produto final possui ciclo de vida consideravelmente longo. A demanda pelo ambiente construído vai exigir um acentuado crescimento do setor: estima-se que a indústria de materiais para a construção civil cresça no mundo duas vezes e meia entre 2010 e 2050, e a expectativa no Brasil é que o setor dobre de tamanho até 2022 (JOHN & AGOPYAN, 2011).

Segundo VALENTE (2009) a potencialidade de práticas sustentáveis atingirem grandes escalas, e se tornarem eficazes, existe na construção civil. A pressão social exercida sobre o setor contribuiu para a adoção de técnicas menos agressivas, e resultaram na adoção de certificações ambientais na construção civil. Estas certificações são sistemas de

mensuração e atestam que os empreendimentos estão em acordo com parâmetros que visam, por exemplo, a redução do consumo de energia e de água e assegurar o conforto ambiental. O Brasil conta com cerca de 50 empreendimentos já certificados, e os selos que despontam no país são o LEED – Leadership in Energy and Environmental Design, certificação americana desenvolvida pelo United States Green Building Council (USGBC), e o Processo AQUA – Alta Qualidade Ambiental, desenvolvido pela Fundação Vanzolini, ligada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP).

Buscamos analisar e comparar a LEED e o AQUA, identificando os parâmetros e premissas de cada certificação e suas vantagens e desvantagens para, no processo, verificar qual delas se adapta melhor às necessidades brasileiras. Para fundamentar e desenvolver o tema discutiremos os conceitos e desafios da construção civil sustentável e das certificações ambientais e as vantagens e desvantagens que advêm de sua utilização.

CONSTRUÇÃO E MEIO AMBIENTE

A construção civil é o setor econômico que mais impacta o meio-ambiente, especialmente no consumo de recursos naturais e geração de resíduos,

com significativa geração de poeira e poluição sonora em canteiros localizados dentro das cidades (JOHN & AGOPYAN, 2011).

Os resíduos de construção e demolição (RCD) correspondem a grande parcela dos resíduos sólidos brasileiros. São resíduos de baixa periculosidade, geralmente inertes, mas seu impacto está relacionado ao grande volume gerado – estimado em 500 Kg/hab. em cidades brasileiras de médio e grande porte (ULSEN, 2006) – e a ausência de uma política de deposição adequada. Durante muito tempo as construtoras não se preocuparam em controlar de maneira eficaz a produção deste tipo de resíduo, especialmente pelo caráter artesanal dos métodos utilizados, situação que mudou com a industrialização do setor e a adoção de ferramentas de gestão. Entretanto, a geração ainda é expressiva, e depende principalmente do controle de perdas no canteiro e da reciclagem dos materiais.

Os edifícios também contribuem na geração de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases que contribuem para o efeito estufa, tanto na fase de construção quanto de uso. Materiais importantes, como o cimento e a cal hidratada, são obtidos pelo processo de calcinação, um dos três processos que mais gera gases de efeito estufa, ao lado do consumo de combustíveis fósseis e a extração de

madeira nativa. O processo libera 440 kg de CO₂ por tonelada, e resulta em apenas 560 Kg de óxido de cálcio (JOHN & AGOPYAN, 2011), principal componente do cimento e da cal. Estima-se que 5% das emissões de CO₂ antropogênicos sejam gerados apenas pela cadeia produtiva do cimento. No caso do aço a estimativa de geração de CO₂ está entre 6% e 7%, mas apenas uma parcela é destinada à construção civil.

Outros problemas ambientais gerados pela má gestão do espaço construído são:

- Desmatamento de grandes áreas para ocupação do solo urbano, gerando erosão do solo e risco de escorregamento de taludes, naturais ou artificiais;
- Movimentação de terra, ocupação irregular e impermeabilização excessiva do solo, com conseqüente aumento do risco de enchentes e alagamentos;
- Aumento da temperatura ambiental e conseqüente aumento do desconforto do usuário, que leva ao crescimento da demanda por ar-condicionado e do consumo de energia elétrica;
- Problemas técnicos causados pelas variações de lençol freático, carga de vento, cargas térmicas e acumulação de água durante precipitações extremas.

A indústria da construção também gera grandes impactos sociais: pobreza, carência de acesso e falta de informação conduzem a construção civil para a informalidade, quando não para a ilegalidade e a devastação ambiental. A mão de obra utilizada no setor é composta principalmente de trabalhadores do sexo masculino, com baixa renda e baixa escolaridade, que ocupam áreas marginais das cidades. Esta população está sempre às margens da legislação oficial com moradias precárias em áreas de risco ou de proteção, isentas de conforto e infraestrutura. Em média, um trabalhador da construção civil recebe 36% abaixo da média da indústria, e 70% abaixo da indústria mecânica.

Outro fator importante é a falta de planejamento do espaço urbano. A cidade deve ser pensada como um todo, integrando o planejamento de transportes, zoneamento e acesso aos serviços públicos para formar um espaço saudável, onde o cidadão possa aproveitar ao máximo as ferramentas disponíveis. Só que este planejamento não ocorre, o que acarreta em impactos no ambiente urbano. A localização de um empreendimento que gere altas concentrações de usuários (como um shopping ou um hospital) deve considerar seu impacto no transporte público e na mobilidade urbana.

EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS

Buscar uma indústria da *construção mais sustentável* é fornecer mais valor, poluir menos, ajudar no uso sustentado de recursos, responder mais efetivamente às partes interessadas, e melhorar a qualidade de vida presente sem comprometer o futuro. A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA), o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e outras instituições apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais destacamos (CORREA, 2009):

- Aproveitamento de condições naturais locais e implantação de análise do entorno;
- Qualidade ambiental interna e externa;
- Gestão sustentável da implantação da obra;
- Adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- Uso de matérias-primas que contribuam com a eficiência do processo;
- Redução do consumo energético e de água;
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- Introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

Um edifício possui diversas fases em seu ciclo de vida, com características

diferentes em cada fase que devem ser consideradas nas tomadas de decisão buscando minimizar impactos negativos. Assim, ao discutimos a sustentabilidade no ciclo de vida de um edifício estamos concentrando esforços para que cada etapa

seja executada dentro das normas vigentes, com qualidade e sem desperdício. As fases do ciclo de vida do edifício estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Fases do ciclo de vida do edifício.

FASE	DESCRIÇÃO
Concepção	Fase inicial, onde são realizados estudos de viabilidade e elaboração de projetos e especificações.
Implantação	Fase da construção do edifício, colocando em prática os projetos desenvolvidos.
Uso	Fase contemplada pelo uso do edifício pelos usuários.
Manutenção	Fase onde surge a necessidade de reposição de alguns elementos, de manutenção e correção de falhas.
Demolição	Fase em que o produto não é mais utilizado.

FONTE: VALENTE, 2009.

O ciclo de vida de um edifício é considerado longo, de ao menos 50 anos, e a fase de construção representa apenas uma pequena parte deste ciclo. Isto torna muito complexas as análises dos seus impactos positivos e negativos, e é importante pensar nas soluções a serem adotadas desde a concepção do empreendimento. A avaliação precisa ser feita caso a caso, contemplando o público alvo do produto imobiliário, a região em que está inserida, a eficiência energética, o baixo consumo de água e questões de durabilidade e desempenho (LEITE, 2011).

Analisando os princípios da construção sustentável em conjunto com o

ciclo de vida do edifício verificamos que a fase de projeto possui grande influência sobre o desempenho da edificação. VALENTE (2009) cita que é importante adotar uma metodologia de projeto que possua visão integrada entre a arquitetura, conforto ambiental e iluminação, que analise desde a especificação de materiais até a qualidade do ar interno na fase de ocupação do edifício. Algumas técnicas que podem ser adotadas na fase de projeto são:

- Projeto de paisagismo conciliando o ambiente construído com a natureza local, aproveitando os recursos naturais disponíveis;

- Iluminação natural utilizando jardins de inverno e claraboias, diminuindo o consumo de energia;
- Captação de água de chuva para reuso;
- Análise da orientação do empreendimento em relação ao movimento do Sol para obter o máximo conforto e reduzir o consumo de energia com aparelhos de ar-condicionado.
- Uso de fontes alternativas para geração de energia, como aquecedor solar ou a gás;
- Planejar o canteiro de obras para posicionar atividades com alta geração de ruídos longe da vizinhança.

Durante a execução estes dispositivos devem ser corretamente instalados, ou o desempenho será perdido. Nesta fase é necessário, além do uso das técnicas e tecnologias corretas, contar com mão de obra qualificada, o que implica em treinamento e capacitação dos trabalhadores. Como citado anteriormente, a construção emprega mal, e é necessário investir na formação para que o ganho obtido com a solução projetada não seja perdido, por exemplo, com desperdício em obra e perda de tempo ocasionada com retrabalhos.

Surge então o termo *green building* (edifício verde), que designa empreendimentos construídos dentro de padrões sustentáveis, utilizando técnicas e tecnologias que permitam atingir a

sustentabilidade econômica, social e ambiental em todas as fases. LEITE (2011) diz que edifícios verdes podem ser definidos como edificações saudáveis, desenhadas e construídas com utilização eficiente dos recursos baseada em princípios ecológicos. O termo abrange empreendimentos que possuem melhor desempenho ambiental, e que consideram os aspectos social e econômico durante a execução da obra, mas não há como garantir o desempenho após o final da construção. Esta limitação ocorre principalmente em edifícios habitacionais, porque o empreendedor não tem poder sobre o comportamento do usuário final, que pode tomar ações de uso que diminuam os ganhos obtidos.

CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Com o surgimento dos conceitos de construção sustentável começou o movimento pela implantação de programas visando melhorar as características ambientais das construções, levando ao desenvolvimento das primeiras certificações. Já havia um consenso entre investigadores e agências governamentais de que a classificação de desempenho criava mecanismos eficientes de demonstração de melhoria contínua quando associadas a sistemas de certificação. PINHEIRO (2006) também

destaca a importância da adoção voluntária de sistemas de avaliação de desempenho e a possibilidade do mercado ser um impulsionador para elevar o padrão ambiental existente.

O primeiro sistema a ser adotado com sucesso foi o BREEAM, lançado em 1990 no Reino Unido, contendo exigências de caráter prescritivo que enfocavam o interior da edificação, o seu entorno próximo e o meio ambiente. Nesse momento ficava claro o conceito de se buscar boas condições de conforto e salubridade para o ser humano com o

menor impacto ambiental tanto em termos de consumo de recursos como de emissões. Na Tabela 2 estão as principais certificações existentes no Brasil.

Num processo de certificação necessita-se da criação de referenciais que irão estabelecer critérios para verificar se o empreendimento atingiu os requisitos estabelecidos pelo selo. Cada certificação utiliza processos de auditoria diferentes, que são classificadas em três grupos principais, descritas na Tabela 3.

Tabela 2 - Principais certificações existentes no Brasil.

CERTIFICADO	PAÍS	LANÇAMENTO
BREEAM	Reino Unido	1990
Casa Azul	Brasil	2010
HQE	França	1990
LEED	Estados Unidos	1998
PBQP-H	Brasil	1991
Processo AQUA	Brasil	2008
Procel Edifica	Brasil	1990
SBTool	Internacional	1990

FONTE: DALLA COSTA, 2012.

Tabela 3 – Metodologias de avaliação.

METODOLOGIA	DESCRIÇÃO
Análise estatística	Sistema baseado em comparação estatística. Os resultados de desempenho de empreendimentos similares são usados como referência para obter a classificação. Há necessidade de um grande número de dados para a produção da amostra.
Avaliação baseada em pontos	Sistema baseado no atendimento à critérios, geralmente estabelecidos numa lista de verificação. Cada critério gera uma pontuação, e a soma destes pontos é utilizada para classificar o empreendimento.
Avaliação baseada em desempenho	Sistema baseado na avaliação da gestão e do processo. As categorias devem apresentar desempenho mínimo, ou o empreendimento não é certificado.

FONTE: VALENTE, 2009.

A avaliação contém itens com caráter de atendimento obrigatório e outros classificatórios, abordando questões sobre os impactos do edifício no meio ambiente, saúde e conforto do usuário e gestão de recursos. O atendimento dos itens obrigatórios e um número mínimo de itens classificatórios irão corresponder à classificação do edifício em um dos níveis de desempenho possíveis. Atualmente, dispõe-se de critérios para vários tipos de

edifícios, como de escritórios, shopping centers, habitações térreas e edifícios multipavimentos, fábricas, e até para prisões. Embora haja diferenças entre as tipologias, as categorias avaliadas são muito parecidas, pois já há muito conhecimento sobre os principais impactos. Na Tabela 4 listamos as categorias e variáveis mais comuns em processos de certificação ambiental para construção civil.

Tabela 4 – Principais categorias e variáveis analisadas.

CATEGORIAS	VARIÁVEIS ANALISADAS
Gestão de obra	Análise do local, aplicação do ciclo de vida da obra, diretrizes de projeto e de materiais, integração de projetos.
Aproveitamento dos recursos naturais	Uso de fornecedores locais, projeto da edificação considerando os recursos disponíveis.
Eficiência energética	Conservação e economia de energia, uso de fontes renováveis, controle do calor gerado no ambiente construído e no entorno.

Gestão e economia de água	Uso de sistemas que permitam a redução do consumo de água, aproveitamento de água de chuva.
Gestão dos resíduos da edificação	Criação de áreas para disposição no edifício, reúso e reciclagem.
Qualidade do ar e do ambiente interior	Criação de ambiente interior saudável aos ocupantes, identificação de poluentes internos.
Conforto termo-acústico	Promover sensação de bem-estar interno quanto a temperatura e sonoridade.

FONTE: VALENTE, 2009.

Existem diferenças na forma como cada certificação comunica o resultado da avaliação. LEITE (2011) diz que este resultado pode ser global (um certificado único, que avalie todas as fases do empreendimento) ou por fases. Os selos que avaliam por fase geralmente entregam um certificado após cada avaliação, de forma sequencial, buscando garantir que soluções propostas no projeto sejam realmente executadas, mas o risco de distorções existe se não houver gestão da aplicação destas soluções.

Uma última característica que deve ser avaliada é a abrangência das certificações. Todas as entidades certificadoras dizem que os selos para construção civil visam melhorar a qualidade ambiental do edifício, mas focam geralmente em soluções ambientais que gerem ganhos sociais ou econômicos. Entretanto, a análise é incompleta, o que leva a maioria das certificações a serem

classificadas como de abrangência apenas ambiental (SILVA, 2003). Algumas certificações possuem avaliações que consideram a dimensão econômica, como o Sustainable Building Tool (SBTool), que avalia a viabilidade econômica das soluções de forma integrada, mas poucas observam a dimensão social. Neste caso, destacamos a certificação brasileira Casa Azul, da Caixa Econômica Federal, que foi desenvolvida para atender a habitação popular.

No Brasil o setor de construção habitacional ainda está nos estágios iniciais de aplicação da cultura da sustentabilidade, o que faz com que estas iniciativas sejam vistas como custos adicionais – o que não é verdade. No Brasil o custo direto (que incide durante a fase de construção) é muito valorizado, e por vezes cria barreiras à implantação dos conceitos. Estima-se investimento adicional de 1,5% a 3% em empreendimentos residenciais, e 5% a 7%

em comerciais com a adoção de medidas sustentáveis, que variam de acordo com o porte do empreendimento, da tipologia adotada e da existência ou não de certificação.

Quando analisamos os custos indiretos (incorporação, manutenção e operação), o impacto é revertido. O GBCB indica que nos Estados Unidos as construções sustentáveis apresentaram melhoras significativas nos índices de controle ambiental, com redução de até 30% o consumo de energia, 50% o consumo de água, 35% a emissão de CO₂ e 90% o descarte de resíduos, além de garantir um ambiente interno saudável e produtivo. O retorno, neste caso, é muitas vezes acompanhado por uma melhora na venda do produto final. O mercado está pagando de 10% a 20% a mais pelo metro quadrado construído de um empreendimento certificado, mas a valorização do produto final vai além do preço de venda. SILVA (2003) indica várias vantagens na adoção de sistemas de certificação ambiental:

- Melhoria da imagem/reconhecimento pelo mercado de empresas e profissionais que adotam práticas de projeto e construção mais sustentáveis

- Aquecimento do mercado para edifícios e produtos de construção com maior desempenho ambiental
- Embasamento da definição e o entendimento do que é um edifício sustentável
- Acesso facilitado a financiamentos, acesso a novos mercados ou fortalecimento do nicho atual, perspectiva de negócios no longo prazo
- Redução de custos no longo prazo (uso de recursos financeiros e naturais) e maior lucratividade, qualidade do ambiente interno e satisfação dos clientes, redução de riscos (inclusive financeiros);
- Estímulo para elevação do nível de desempenho de edifícios novos e existentes
- Conhecimento do estado atual dos impactos de edifícios e atividades, para identificação de oportunidades e definir metas para melhoria.

O mercado é grande, mas ainda inexplorado. Até Março de 2011 havia apenas 24 empreendimento residenciais certificados pela LEED no Brasil, quantia irrisória frente ao total de edifícios construídos (JOHN & AGOPYAN, 2011). Pesquisa Ibope em 2007 já apontava que 52% dos consumidores brasileiros estão dispostos a comprar produtos de fabricantes sustentáveis mesmo que sejam mais caros.

2 MATERIAL E METODOS

O método de pesquisa utilizado pesquisa bibliográfica e descritiva (KÖCHE, 1997). A pesquisa bibliográfica sobre os temas propostos conceituou os temas de sustentabilidade na construção civil e certificação ambiental na construção civil. Como se trata de um tema recente e de grande repercussão atual, a investigação foi delineada através de livros, revistas científicas especializadas, artigos e trabalhos científicos. Além disso, foram consultadas as duas certificadoras responsáveis pelos selos utilizados que forneceram os referenciais técnicos de cada certificação.

III. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

a) LEED – LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN

O LEED é um sistema voluntário de certificação e orientação ambiental de edificações instituída em 1998 pela organização não governamental USGBC (United States Green Building Council) e coordenada localmente pelo GBCB (Green Building Council Brasil). É o selo de maior reconhecimento internacional e o mais utilizado em todo o mundo, com mais de 15 mil empreendimentos certificados. O USGBC desenvolveu a certificação definindo desde o início que seria um

sistema dirigido pelo mercado em detrimento a um sistema regulatório.

O LEED adota o método de avaliação baseado em pontos e para obter a certificação é necessário satisfazer um conjunto de critérios de desempenho agrupados em áreas chave, e o peso de cada critério varia de acordo com a tipologia. Para obter a certificação mínima é necessário atingir 40 pontos; a partir de 50 pontos, recebe-se a certificação prata, com 60 pontos, certificado ouro e acima de 80 pontos certificação platina. O sistema LEED evoluiu com o tempo e hoje é dividido em referenciais que buscam atender as particularidades de cada tipologia. Assim, cada referencial adota pontuações com pré-requisitos diferentes, e leva em consideração o ciclo de vida da construção em diferentes etapas (Tabela 5).

O processo acompanha todo o cronograma do empreendimento, desde a escolha do local até a entrega da obra, e as avaliações são feitas por meio de documentações e auditorias in loco. Houve uma regionalização dos critérios em 2010 que visava atender necessidades específicas do Brasil, como acessibilidade a pessoas portadoras de necessidades especiais, o uso de aquecimento solar e a individualização da medição de água.

Tabela 5 – Referenciais de certificação LEED.

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
LEEC CI	Interiores Comerciais
LEED CS	Núcleo e fechamento
LEED EB_OM	Edifícios Existentes: Operação e Manutenção
LEED for Homes	Casas
LEED NC	Novas Construções
LEED ND	Desenvolvimento de Vizinhanças
LEED Schools	Escolas
LEED Retail NC e CI	Varejo
LEED Healthcare	Saúde

FONTE: GBCB, 2012; USGBC, 2011.

b) *PROCESSO AQUA – ALTA QUALIDADE AMBIENTAL*

Coordenado pela Fundação Vanzolini o Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) foi lançado em 2008, adaptando o sistema francês HQE à realidade brasileira. O modelo foge de soluções pré-concebidas, forçando o empreendimento a buscar a qualidade ambiental do edifício e de seus equipamentos (produtos e serviços) e os restantes conjuntos de operação, construção e adaptação, que lhe conferem aptidão para satisfazer as necessidades de dar resposta aos impactos ambientais sobre o ambiente exterior e a criação de ambientes confortáveis e sãos (PINHEIRO, 2006).

No Processo AQUA a certificação é concedida ou não ao empreendimento

avaliando 14 categorias de desempenho ambiental (Tabela 6), não havendo níveis intermediários. As categorias podem ser avaliadas como Bom (atende às práticas correntes e legislação), Superior (boas práticas) ou Excelente (melhores práticas), e para obter o selo é necessário no mínimo 3 classificações “Excelente” e 4 classificações “Superior”.

O processo de certificação é aplicado em todas as fases do empreendimento (Programa, Concepção, Realização e Operação) por meio de auditorias presenciais agendadas, seguido de análise técnica e entrega dos certificados em cada etapa, que valem até a auditoria final da próxima fase.

Tabela 6 – Categorias analisadas no Processo AQUA.

CLASSE		CATEGORIAS
Sítio e construção	1	Relação de edifício com seu entorno.
	2	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos.
	3	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.
Gestão	4	Gestão da energia.
	5	Gestão da água.
	6	Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício.
	7	Manutenção – permanência do desempenho ambiental.
Conforto	8	Conforto higrotérmico
	9	Conforto acústico.
	10	Conforto visual.
	11	Conforto olfativo.
Saúde	12	Qualidade sanitária dos ambientes.
	13	Qualidade sanitária do ar.
	14	Qualidade sanitária da água.

FONTE: Fundação Vanzolini, 2012.

O sistema disponibiliza oito referenciais divididos por tipologia, sendo que quatro deles estão sendo implantados em projetos pilotos:

- Comércio
- Edifícios habitacionais
- Escritórios e edifícios escolares
- Hotéis, lazer e cultura
- Bairros (PILOTO)
- Hospitais (PILOTO)
- Operação (PILOTO)
- Reformas (PILOTO)

Tanto o LEED quanto o AQUA possuem preocupações comuns, como o controle da geração de resíduos, a preservação dos recursos naturais e a redução no consumo de água e energia, mas cada sistema possui características e exigências específicas. Para comparar estas certificações, vamos analisar quatro pontos: metodologia, categorias avaliadas, resultado da certificação e pós-obra.

Tabela 7 – Comparação de metodologias LEED e AQUA.

	LEED	AQUA
Método de avaliação	Baseado em pontos.	Baseado em desempenho.
Fases onde há avaliação	Avaliação global.	Programa, concepção, realização, operação.
Expressão dos resultados	Desempenho global do empreendimento.	Perfil de desempenho em cada categoria.
Tipologias avaliadas	9	8
Adequação aos critérios regionais	Sim.	Sim.

FONTE: DALLA COSTA, 2012.

O método de avaliação baseado em pontos talvez seja o ponto mais forte e, ao mesmo tempo, a principal crítica ao LEED. O uso de listas de verificação (check-list) e a existência de níveis de certificação levaram o LEED a se difundir rapidamente no mercado americano, e permitiu a evolução do método. Entretanto, não é necessário que o empreendimento preencha todos os requisitos do check-list para obter o selo, – o empreendimento pode ir muito bem num critério e muito mal em outro e ainda sim receber o certificado. Já o AQUA faz a avaliação baseada em desempenho sendo necessário atender a todos os requisitos nos níveis determinados para se atingir a certificação. É considerado um método mais moderno, pois evita distorções na aplicação da avaliação do empreendimento.

O LEED realiza diversas fases de auditoria, mas a avaliação é global,

considerando todas as fases desde o programa até a execução. O Processo AQUA, por sua vez, separa e avalia o empreendimento em quatro fases. Isto pode levar a desempenhos diferentes em cada fase, embora se considere que, como haverá obrigatoriamente um atendimento mínimo de requisitos, o desempenho global final não será afetado.

O número de tipologias praticamente o mesmo, embora boa parte dos referenciais AQUA esteja sendo aplicado em projetos pilotos. Isto é reflexo da idade e desenvolvimento de cada certificação. O LEED é uma certificação mais antiga, já consolidada e largamente estudada, cujos requisitos foram se adaptando às necessidades das tipologias, e já existe previsão de expandir esta lista.



Figura 1 – Comparação das categorias LEED e AQUA.
FONTE: DALLA COSTA, 2012.

Para poder comparar as categorias os critérios foram separados em classes partindo dos referenciais LEED NC (Novas Construções) e AQUA Edifícios do Setor de Serviços. As classes foram escolhidas baseadas na definição de construção sustentável e aplicamos a cada referencial. Percebe-se que os dois selos possuem preocupações em comum, mas com pesos diferentes, e isto reflete a realidade do país onde foram formuladas. Nos EUA a preocupação maior está na eficiência energética, o que leva a LEED a concentrar quase um quarto do peso da certificação para este tema. Ao mesmo

tempo, o AQUA pesa os fatores com igual valor, pois a certificação apoia-se no desempenho global, e não em uma área específica, mesmo com o maior número de categorias referenciando a qualidade final do edifício, como qualidade sanitária do ar e conforto olfativo. O LEED não é um sistema uniforme e não considera interessante checar a eficiência ambiental das áreas de gestão do empreendimento. Já o AQUA, embora dê o mesmo peso a todas as áreas, não possui um ponto específico para tratar de inovações.

Tabela 8 – Comparação dos resultados LEED e AQUA.

	LEED	AQUA
Etapas de certificação	Concepção.	Programa, concepção, realização e operação.
Abrangência	Ambiental.	Ambiental.
Validade	Dois anos.	Um ano para operação Não há validade para os demais certificados.
Resultado	Quatro níveis de certificação de acordo com a pontuação obtida.	Certificação obtida a partir do atendimento ao perfil de desempenho.

FONTE: DALLA COSTA, 2012.

O sistema LEED emite um certificado global, que avalia a concepção do empreendimento e é emitido após uma auditoria de revisão que verifica todas as informações levantadas anteriormente. O certificado emitido é único, e tem validade de dois anos. O processo AQUA avalia e emite um certificado para cada fase que expira quando se realiza a avaliação final da próxima fase. Não há renovação do certificado, pois este vale até a conclusão da etapa e assume-se que os elementos necessários ao bom desempenho ambiental já estão presentes no local com a certificação. A única exceção diz respeito à fase de operação, que vale por um ano.

A forma como os dois selos lidam com a certificação após a construção é muito parecido. Tanto o LEED como o AQUA possuem selos específicos para esta fase do ciclo de vida do empreendimento,

que avalia a operação e manutenção de edifício. No caso do LEED, é o referencial LEED EM_OB, com validade de dois anos, e no caso do AQUA é o certificado para a fase Operação, com validade de um ano. A diferença é que o LEED EM_OB é um certificado específico, enquanto no AQUA o certificado de Operação é uma sequência da certificação das fases Concepção, Projeto e Realização para qualquer tipologia adotada.

Embora se reconheça o sucesso do sistema, especialmente por seu alcance junto ao grande público, existe certa frustração com o formato atual. A primeira crítica diz respeito ao método de pontuação. Como citado anteriormente, o LEED é dirigido e governado por leis de mercado, onde os empreendedores podem escolher quais indicadores deverão ser atendidos para obter maior valor para seus projetos. Assim, o empreendedor pode

escolher quais pontos ele quer fazer, independentemente do contexto do empreendimento, o que pode gerar incoerências e, mesmo assim, receber a certificação. Ou seja, a grande força da ferramenta é apontada como sua maior fraqueza. A segunda crítica é que os critérios adotados não possuem grande embasamento científico, tendo sido definidos baseados na intuição do que seria um edifício verde, já que a ideia era criar um sistema acessível, que atendesse aos requisitos de mercado e facilitasse sua aceitação pelo grande público. Por exemplo, não existem itens específicos que tratem de práticas que impactem as mudanças climáticas ou que endureçam o tratamento de poluentes orgânicos.

4 CONCLUSÃO

Experimentamos um ciclo de forte expansão na indústria da construção, e as grandes construtoras perceberam que a aplicação de métodos de gestão sustentável é a única maneira de garantir que ganhos deste ciclo possam se manter, e haverá busca incessante por melhorar o desempenho ambiental das edificações. Mas aplicar estes conceitos gera um custo que só poderá ser recuperado se houver comunicação ao usuário dos ganhos ambientais, sociais e econômicos destas soluções. A certificação é, acima de tudo,

um atestado deste melhor desempenho, e os empreendedores já enxergam nela uma ferramenta com duas importantes vantagens:

- A certificação impulsiona o desenvolvimento da construção civil em busca de práticas mais sustentáveis, o que leva à melhora na gestão da obra, redução de consumo e de perda de materiais.
- A certificação é um importante fator de comunicação com o usuário, pois atesta o melhor desempenho ambiental.

As certificações hoje ganham contornos mais comerciais do que técnicos. Ela se transforma numa vantagem comercial que permite ao empreendedor justificar seus custos mais elevados, pois sabe que ela será um diferencial na hora da venda, e que o consumidor tem como senti-lo. Esse papel como comunicação de resultados assume importância tão grande quanto a metodologia aplicada durante o processo de certificação ou as vantagens técnicas de um certificado frente ao outro.

Comparando os dois sistemas a vantagem técnica é do Processo AQUA. O LEED ainda é muito criticado por usar a lista de verificação e a análise de desempenho baseada em pontos, e o processo AQUA equilibra melhor o peso das categorias avaliadas, integra e dá continuidade às soluções. Mas quando

consideramos as conclusões acima sobre o papel mercadológico das certificações, o cenário se inverte. O modelo com checklist é mais simples de utilizar, e permite o entendimento mais fácil da metodologia aplicada, fatores que impulsionaram o crescimento do LEED. Outro ponto é a existência dos níveis de certificação, que mostra ao investidor que é possível escalonar o investimento de acordo com o nível pretendido conseguindo um empreendimento mais sustentável e com um selo certificador conceituado que permite ganhos posteriores na comercialização.

5 REFERÊNCIAS

- CORRÊA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil**. Belo Horizonte, 2009. 70 p. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- DALLA COSTA, E. **Certificação Ambiental na Construção Civil: Análise comparativa das certificações LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e AQUA (Alta Qualidade Ambiental)**. Monografia (Especialização em Gerenciamento Ambiental). CEGEA/ ESALQ/ USP, 2012.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Guias e Referenciais para Certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental**. 2012.
- GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **LEED 2009 for New Constructions and Major Renovations Rating System**. 2009.
- JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil. Série Sustentabilidade – Volume 5**. 1ª edição. São Paulo: Editora Blucher. 2011.
- KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 14. ed. rev. e ampl. Petrópolis: Vozes, 1997.
- LEITE, V. **Certificação ambiental na construção civil – Sistemas LEED e AQUA**. Belo Horizonte, 2011. 59 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais.
- PINHEIRO, M. D. **Ambiente e construção sustentável**. 1ª edição. Amadora (Portugal): Instituto do Ambiente, 2006.
- SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: Diretrizes e bases metodológicas**. São Paulo, 2003. 333 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- ULSEN, C. **Caracterização tecnológica de resíduos de construção e demolição**. São Paulo, 2006. 200 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- VALENTE, J. P. **Certificações na Construção Civil: Um comparativo entre LEED e HQE**. Rio de Janeiro, 2009. 71 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.