



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

ANÁLISE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA APLICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO LEED E HQE

Edvaldo Ferreira de Souza¹, Isa Lorena Silva Barbosa²

RESUMO

É evidente que o setor da construção civil é um dos maiores causadores de impactos ambientais e emissores de gases de efeito estufa visto serem ações que transformam o meio ambiente. Portanto, a necessidade da engenharia civil buscar meios e formas de prevenção e proteção ao meio ambiente, se faz necessária para que os danos causados a natureza sejam mínimos possíveis. Objetivo: comparar as certificações LEED e HQE destacando quais são as vantagens e desvantagens, além de verificar a aplicabilidade das certificações na prática das construções sustentáveis. Discussão: A alta demanda por tais tipos de certificações e devido aos diversos benefícios econômicos, sociais e ambientais frente à adoção destas certificações ambientais para edificações e residências. O processo AQUA-HQE é uma certificação que visa a sustentabilidade nas construções brasileiras sendo adaptada para a realidade brasileira, considerando as diversidades como o clima, a cultura, as normas técnicas e a legislação de cada local, buscando um avanço constante de seus desempenhos. É evidente que a certificação LEED sendo a mais utilizada no mercado e elogiada pelos empreendedores devido a simplicidade e agilidade do sistema de avaliação por pontos e ao uso de níveis de certificação, a certificação LEED é criticada tecnicamente pelos mesmos motivos. Conclusão: As certificações foi a solução encontrada para aplicação do conceito de construções sustentáveis nas edificações com intuito de atender a demanda sobre esses modelos sustentáveis.

Palavras-chaves: construção civil, sustentabilidade, certificação.

ABSTRACT

It is evident that the construction sector is one of the biggest causes of environmental impacts and emitters of greenhouse gases since they are actions that transform the environment. Therefore, the need for civil engineering to seek ways and means of prevention and protection of the environment, is necessary so that damages caused by nature are minimal possible. Objective: To compare LEED and HQE certifications highlighting the advantages and disadvantages, as well as verifying the applicability of the certifications in the practice of sustainable constructions. Discussion: The high demand for such certifications and due to the diverse economic, social and environmental benefits of adopting these environmental certifications for buildings and residences. The AQUA-HQE process is a certification that aims at sustainability in

¹ Universidade Evangélica de Goiás, UniEVANGÉLICA. E-mail: edvaldofs10@hotmail.com

² E-mail: isa_barbosa@hotmail.com



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

Brazilian buildings and is adapted to the Brazilian reality, considering the diversities such as the climate, culture, technical norms and legislation of each location, seeking a constant advance of their performances. It is clear that LEED certification is the most widely used in the market and praised by entrepreneurs due to the simplicity and agility of the point evaluation system and the use of certification levels, LEED certification is technically criticized for the same reasons. Conclusion: The certifications were the solution found for the application of the concept of sustainable buildings in buildings with a view to meeting the demand on these sustainable models.

Keywords: civil construction, sustainability, certification.

1.INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado da produtividade está buscando melhorias e maior confiabilidade no processo de produção (SILVA, 2017). Nos últimos anos a construção civil está se desenvolvendo e contribuindo para os setores da atividade econômica e dependências (OLIVEIRA, 2012). O setor da construção civil contribui para o desenvolvimento econômico, sendo responsável por promover valores significativos capaz de elevar os índices do setor econômico consequentemente gera o efeito do aumento de renda e independência estrutural (TEIXEIRA, 2010).

O ramo da engenharia civil é caracterizado por atividades produtivas da construção que abrangem a preparação do terreno, equipamentos necessários ao funcionamento dos imóveis e as obras de acabamento, contemplando tanto as construções novas, como as grandes reformas, as restaurações de imóveis e a manutenção corrente (OLIVEIRA, 2012).

É notório que as cidades estão em constante desenvolvimento, crescendo cada vez mais, através da influência gerada pelo aumento populacional no meio urbano, consequentemente surgiu a necessidade da ampliação de indústrias, hospitais, escolas, aeroportos e diversos serviços públicos e privados (QUEIROZ, 2016).

Os benefícios gerados para o desenvolvimento econômico que depende diretamente e indiretamente da construção civil tendo a sua atividade relacionada a diversos fatores na economia que contribui para o desenvolvimento regional, a geração de empregos e mudanças no PIB baseados no nível de investimentos e resultados do aumento do processo produtivo (OLIVEIRA, 2012).

Embora seja necessário o desenvolvimento das cidades, a construção civil pode gerar danos natureza, se não houver relação de equilíbrio entre a construção e o meio ambiente. Para se alcançar o equilíbrio usar meios de planejamento que levam em



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

consideração os princípios de sustentabilidade buscando um planejamento socioambiental viável no setor urbano minimizando os impactos ambientais (QUEIROZ, 2016). A relação ambiental e social com a engenharia contribuiu significante para a geração de emprego e o capital de giro de uma nação trazendo a relevância e necessidade de demanda para a obtenção de construções sustentáveis (QUEIROZ, 2016).

Direcionando os empreendimentos na buscam se engajar no meio sustentável, tendo características próprias apontando algo que viabiliza e engloba os requisitos de se obter uma certificação. Requisitos como a reutilização e reciclagem de materiais, redução do desperdício, métodos e procedimentos construtivos econômicos, que evitam a poluição e impactos ambientais podem ser adotados nesses empreendimentos, buscando ser qualificados como sustentáveis levando benefícios lucrativos (STEFANUTO, 2013).

No momento atual as soluções estão sendo tratadas como importantes pela necessidade da busca de novas alternativas para a geração de eletricidade através de fontes renováveis e limpas com o princípio de proporcionar economia dos recursos naturais sustentáveis (STEFANUTO, 2013).

É evidente que o setor da construção civil é um dos maiores causadores de impactos ambientais e emissores de gases de efeito estufa visto serem ações que transformam o meio ambiente nas etapas do planejamento, construção e uso, além da grande quantidade de resíduos gerados e um consumo excessivo dos recursos naturais gerando o desequilíbrio do meio ambiente e comprometimento do meio. Em busca de solucionar estes problemas a proposta mais viável seria a aplicação do conceito do desenvolvimento sustentável nas construções tendo como resultados a redução do impacto ambiental (STEFANUTO, 2013).

A engenharia civil exerce uma função essencial para o conceito de sociedades sustentáveis, dentre os instrumentos utilizados no âmbito da sustentabilidade estão as certificações ambientais, sendo de caráter voluntário ou obrigatório. Tem grande influência para determinação do atendimento dos empreendimentos aos princípios do desenvolvimento sustentável (BARROS, 2015).

Na busca de poder atender as necessidades encontradas as certificações internacionais ganham um papel importantíssimo e se tomam as utilizadas no país que



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

são a LEED e a AQUA-HQE. A implementação das certificações de construção sustentável no Brasil, com abrangências distintas sendo o seu principal meio de alcançar a demanda no país (CBCS, 2014).

Com a demanda e procura do mercado de trabalho tem levado cada vez mais empresas buscarem se certificar para acompanhar a demanda do mercado, principalmente quanto à qualidade, segurança e saúde ocupacional, gestão ambiental e responsabilidade social. As certificações nacionais e internacionais podem proporcionar benefícios à sociedade, além de maior competitividade às organizações e o desenvolvimento econômico (SILVA, 2017).

Portanto, a necessidade da engenharia civil buscar meios e formas de prevenção e proteção ao meio ambiente, se faz necessária para que os danos causados a natureza sejam mínimos possíveis. Quanto aos danos ambientais é necessário encontrar alternativas que possam melhorar o processo produtivo no aspecto de sustentabilidade (QUEIROZ, 2016).

O presente estudo tem como objetivo comparar as certificações LEED e HQE destacando quais são as vantagens e desvantagens, além de verificar a aplicabilidade das certificações na prática das construções sustentáveis.

2. MÉTODOS DE CERTIFICAÇÃO

Com o grande alcance das certificações de construção sustentável internacionais no Brasil, o país busca alternativas de possuir certificações próprias com o intuito de atender as necessidades de diferentes localidades no país. No entanto, as certificações nacionais acabam sendo setoriais, envolvendo nichos menores em comparação com que as certificações LEED e AQUA-HQE que possuem abrangência internacional em todos os requisitos de diferentes áreas e tipos de construção (HERZER, 2016).

No Brasil, os sistemas mais utilizados por terem uma abrangência maior as diversidades encontradas em cada região são as certificações LEED, desenvolvida pelo USGBC (United States Green Building Council) é aplicada no Brasil pelo GBC Brasil (Green Building Council Brasil), e as certificações AQUA-HQE, desenvolvida a partir da certificação francesa HQE e aplicada no Brasil pela Fundação Vanzolini (HERZER, 2016).



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

A alta demanda por tais tipos de certificações é devido aos diversos benefícios econômicos, sociais e ambientais frente à adoção destas certificações ambientais para edificações e residências. Dentre eles, estão a comprovação do compromisso ambiental das construções, a valorização do imóvel, o estímulo a políticas públicas de fomento à construção sustentável, o uso racional e a redução da extração dos recursos naturais, a redução do consumo de água e energia, o uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, a melhoria da gestão de resíduos sólidos e melhora da qualidade de vida (GBC BRASIL, 2014; FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

As certificações abortadas analisam e julgam o desempenho ambiental das construções pelo modelo de pontuação e níveis tendo o preenchimento dos requisitos de cada critério adotado na construção, sempre levando em consideração todo o ciclo de vida do empreendimento desde a sua concepção, construção, operação e descarte de resíduos após sua vida útil. Os critérios usados variam de acordo com os requisitos de espaço sustentável, dentre eles, a eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna e inovação de processo e de projeto (STEFANUTO, 2013).

2.1 Construção sustentável

As questões ambientais e seus problemas têm ocupado, gradativamente, cada vez mais espaço nos problemas dos países, desenvolvidos ou não. Isso ocorre devido a quantidade de resíduos sólidos produzidos nas construções, os resíduos gerados são estimados em cerca de cinco vezes maior do que de produtos, se tornando, portanto, algo visto como necessário e essencial em comparação ao século passado. Desse modo tornou-se um dos centros de discussões da sustentabilidade (SILVA, 2017).

A sustentabilidade está associada com a capacidade de inovação, logo, gestores têm que estar atentos ao presente e ao futuro: se hoje o essencial é atender as necessidades das partes envolvidas nos empreendimentos, tendo que se antecipar às necessidades do mercado de amanhã fazendo necessário mapear e pesquisar novas práticas gerenciais, produtos e serviços (SILVA, 2017).

O conceito de desenvolvimento sustentável não é muito antigo, ele surgiu a partir da necessidade de tomar medidas para a preservação e proteção do meio ambiente que sofre com os grandes avanços dos setores produtivos. Foi definido pela Comissão



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987) beneficiando as futuras gerações e sem comprometer as necessidades do presente (QUEIROZ, 2016).

A construção sustentável é um meio de se praticar ações interventoras no meio ambiente, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras. Sendo o modelo de construção que utilizar-se materiais e soluções tecnológicas inteligentes que não agridem o meio ambiente que promovem a redução da poluição, o bom uso, a economia de água e de energia e o conforto, seja durante o processo de obtenção, fabricação, aplicação e durante a sua vida útil, ótima economia financeira e retorno a longo prazo dos investimentos de seus usuários (SILVA, 2017).

Se tratando da redução de danos é importante se observar que a maioria delas não está associada a investimentos vultosos, mas à busca de soluções simples, eficazes e criativas, que promovam melhorias nos ambientes de trabalho e no relacionamento entre a empresa e as partes interessadas. Com um projeto bem feito, é possível construir uma casa sustentável sem gastar muito mais por isso. Geralmente, a maioria dessas tecnologias se paga sozinha com a economia que geram, sem falar que valorizam a construção no caso de uma futura venda (SILVA, 2017).

Portanto os princípios de uma obra sustentável o planejamento e processo no qual o projeto é produzido, levando em conta a para quais fins e o tipo de uso serão feitos nas dependências da edificação, quanto tempo terá sua vida útil e se depois desse tempo todo a construção poderá servir para outros propósitos ou não, e se tem ou não a possibilidades de futuros investimentos (SILVA, 2017).

2.2 Certificações LEED e HQE

A certificação LEED foi desenvolvida em 1994 pela USGBC sendo um sistema de avaliação de desempenho ambiental da construção civil, fornecendo orientações para promover a sustentabilidade neste setor que se encontrava escasso. A certificação LEED tem informações que traz a definição o que é um Green Building, é um processo em que os critérios técnicos de avaliação estabelecidos devem ser constantemente revistos e aprovados pelo processo de discussão aberto a participação de mais de 16 mil associados que fazem parte do USGBC (STEFANUTO, 2013).

No Brasil, esta certificação é recente e vem sendo modificada para a realidade brasileira através do Green Building Council Brasil (GBC Brasil), e teve início em 2007,



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

desde então, tem implementado as ferramentas disponíveis adaptando-as ao mercado nacional tornando um ótimo empreendimento (STEFANUTO, 2013). Em seguida a Haute Qualité Environnementale (HQE)-que, em português, significa alta qualidade ambiental- começou a ser desenvolvida na França pela Association pour la Haute Qualité Environnementale (ASSOHQE) em meados de 1996 (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Em 2008 teve início no Brasil, o processo AQUA-HQE é uma certificação de origem internacional na construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa HQE (Haute Qualité Environnementale) e aplicado no Brasil pela Fundação Vanzolini após alterações para se encaixa no contexto de exigências do mercado e construção sustentável do país (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Segundo USGBC (2014), a certificação LEED foi desenvolvida com o propósito de ser aplicada em diversos climas e localidades associada a legislação local. Dentre seus benefícios oferecidos estão a melhoria do meio ambiente, a produção de construções com melhor desempenho levando benefícios para a saúde pública e o mercador econômico (USGBC, 2014).

Entretanto, o processo AQUA-HQE é uma certificação que visa a sustentabilidade nas construções brasileiras sendo adaptada para a realidade brasileira, considerando as diversidades como o clima, a cultura, as normas técnicas e a legislação de cada local, buscando um avanço constante de seus desempenhos apresentados na tabela 1 (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Tabela 1- Comparativo de desempenho das certificações HQE e LEED

COMPARATIVO	HQE	LEED
Maior qualidade	X	
Maior eficiência	X	
Importância para o setor residencial	X	
Importância para o setor não-residencial		X
Maior exigência (Critérios)	X	
Segurança (Confiança)	X	

Fonte: Fundação Vanzolini (2015); Letícia Araujo Herzer (2016).



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

Na busca de atingir padrões estabelecidos necessita da aplicação de um sistema de gestão do empreendimento (SGE) e o atendimento das categorias de qualidade ambiental do empreendimento (QAE) sendo os critérios estabelecidos para que se obtenha a certificação, sendo necessário o total comprometimento do empreendedor com a sustentabilidade do empreendimento para que atenda os critérios previstos. A avaliação da qualidade ambiental do empreendimento deve ser realizada pelo empreendedor em todas as fases do edifício: Pré-projeto, projeto e Execução para construções novas e renovações, e fases Pré-projeto e Operação e Uso periódicas para edifícios em operação e uso sendo um modelo mais rígido e completo em comparação a outros modelos (HERZER, 2016).

Sendo no total 14 categorias de qualidade ambiental do empreendimento a serem avaliadas: relação do edifício com seu entorno, escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos, canteiro de obras de baixo impacto ambiental, gestão da energia, gestão da água, gestão de resíduos de uso e operação do edifício, manutenção (permanência do desempenho ambiental), conforto hidrotérmico, conforto acústico, conforto visual, conforto olfativo, qualidade sanitária dos ambientes, qualidade sanitária do ar, e qualidade sanitária da água destacando o conforto e a economia como benefícios do seu empreendimento gerando alta qualidade e eficiência levando confiança aos empreendedores (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Resultados afirmam o aumento significativo na emissão de certificados anualmente após a implementação da certificação LEED no Brasil, com crescimento expressivo do número de emissões a partir de 2012, chegando a 100 certificações emitidas só no ano de 2015, de um total acumulado de 317 certificações (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Desde a implementação da certificação LEED no Brasil, foram feitos 1052 registros LEED e emitidos 317 certificados. Até o ano de 2012 houve um aumento crescente no número de registros LEED por ano, com pico de 215 registros em 2012. No entanto, a partir de 2013 os registros passaram a decrescer, constando um total de 188 registros em 2013, 136 em 2014 e 109 registros em 2015 (HERZER,2016).

No âmbito dos registros por estados, a importância LEED no setor não-residencial também é evidenciada (Quadro 2). Do total de registros, 53,8% estão apenas



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

no estado de São Paulo, 18,3% no estado do Rio de Janeiro e 6,9% no estado do Paraná. Juntos, os registros destes estados somam 831 de um total de 1052 para todo o Brasil, demonstrando o reflexo da importância econômica da região para o país por meios de sustentabilidade (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

Desde 2008 quando foi implementado no Brasil, o processo AQUA certificou 231 empreendimentos. O número de certificados emitidos por ano vinha crescendo desde 2009 até o ano de 2013, com pico de 86 certificados emitidos neste ano. Porém, a partir de 2014 o número de certificados emitidos por ano sofreu uma queda em relação aos anos anteriores, sendo emitidos 46 certificados no ano de 2014 e 28 certificados no ano de 2015. Apesar desta redução nos últimos anos, é notável o crescimento da valorização do certificado AQUA no Brasil desde sua implementação (HERZER, 2016).

No âmbito da localização dos empreendimentos certificados pelo processo AQUA, pode-se observar que 71,43% dos empreendimentos certificados são localizados no estado de São Paulo, perfazendo um total de 165 empreendimentos. O estado do Rio de Janeiro ocupa a segunda posição com 31 empreendimentos certificados, seguido pelo estado do Paraná com 9 empreendimentos. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

De acordo com Fundação Vanzolini (2015), do total de empreendimentos certificados, 104 são residenciais, 108 são não-residenciais, 10 são do tipo Operação e Uso, 8 são bairros e 1 é do tipo Portos, totalizando 231 empreendimentos. Já sob a perspectiva do número de edifícios certificados, 225 são do tipo residencial e 167 são do tipo não residencial, totalizando 392 edifícios. Desta forma, é possível perceber a importância notável do processo AQUA na área residencial visto na tabela 1, cuja representatividade é de quase a metade dos certificados totais emitidos e a maioria dos edifícios certificados totais (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2015).

No mercado as certificações LEED e AQUA-HQE ganharam uma visão benéfica se tornando mais valorizadas no país ao longo dos anos. Enquanto a certificação LEED sofre um aumento constante no número de emissões anualmente, já a certificação AQUA-HQE sofreu uma redução nesse quesito a partir do ano de 2014 em comparação aos anos anteriores. No ano de 2015 foram emitidos 100 certificados LEED, mas apenas 28 certificados AQUA. No entanto, apesar do crescimento da emissão de certificação LEED, o número de registros de projetos para a obtenção da certificação LEED vem



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

reduzindo desde o ano de 2013. Estas reduções observadas podem ser reflexo do alto custo inicial das certificações ambientais, agravado a partir do final de 2014 devido à crise econômica se tornado algo inviável para investimentos a longo prazo (HERZER,2016).

Um comparativo em destaque que pode ser analisado é em relação a tipologia dos empreendimentos construídos com as certificações LEED e AQUA-HQE. Enquanto apenas 3,7% dos empreendimentos LEED certificados são referentes ao uso residencial, a mesma categoria representa 45,03% do total de empreendimentos certificados pela AQUA sendo evidente na tabela acima. Se avaliado em ternos de edificações certificadas AQUA-HQE, a maior parte do total dos edifícios são de tipo residencial. Sendo assim, destaca-se a importância da certificação AQUA no uso residencial e da certificação LEED na área comercial levando ao uso mais específico em determinadas áreas da construção sustentável (HERZER,2016).

A aplicação da certificação LEED avalia as categorias através de critérios constituídos por indicadores desempenho, cada uma com sua pontuação, que ao final de cada análise o edifício recebe a certificação de acordo com o total de pontos obtidos. Em cada critério de avaliação, há condições estabelecidas devem ser obrigatoriamente preenchidas (os pré-requisitos), se não atender o que foi previsto a edificação não receberá a certificação (GBC BRASIL, 2011).

Tabela 2- Comparativo de comportamento das certificações HQE e LEED no mercado econômico

COMPARATIVO	HQE	LEED
Maior economia		X
Menor custo		X
Abrangência de aplicação em diversas regiões		X
Demanda de mercado (A procura)		X
Facilidade de entendimento e execução		X

Fonte: Bruno Atsushi Ishikawa (2013); GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL (2014);
Eduardo Dalla Costa (2012).



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

É evidente que a certificação LEED sendo a mais utilizada no mercado e elogiada pelos empreendedores devido a simplicidade e agilidade do sistema de avaliação por pontos e ao uso de níveis de certificação, a certificação LEED a mesma é criticada tecnicamente pelos mesmos motivos. Segundo Ishikawa (2013), o fato da LEED não exigir do empreendedor o cumprimento de todos os requisitos do sistema permite que o empreendimento receba a certificação mesmo não atendendo satisfatoriamente algum quesito deixando falhas que podem comprometer o empreendimento no futuro. Contudo a certificação AQUA utiliza um sistema de avaliação por desempenho, em que todos os requisitos devem atender um nível mínimo determinado para que o empreendimento seja certificado buscando o máximo de desempenho e eficiência previstos como visto na tabela acima (ISHIKAWA, 2013).

De acordo com a GBC Brasil (2014), os benefícios das construções que utilizaram as certificações LEED no Brasil apresentaram uma economia de até 30% no valor do condomínio devido a reduções do consumo de energia e água e do custo de manutenção e reformas do edifício. Estima-se um aumento 20% no valor de venda do empreendimento após 20 anos de uso, segundo o cálculo realizado. Já nos Estados Unidos da América, a economia de edifícios com certificação LEED pode chegar a 70% se tornando algo de grande importância para os empreendimentos nesse setor representado na tabela 2.

Embora o Processo AQUA apresente vantagem técnica, a certificação LEED possui vantagem mercadológica. Este fato é explicado pela facilidade do entendimento e da aplicação do método LEED aliada à existência de níveis de certificação, que permitem a quantificação do investimento do empreendedor de acordo com o nível de sustentabilidade pretendido do empreendimento tendo menor custo apresentado na tabela 2 (DALLA COSTA, 2012).

3. CONCLUSÃO

O setor da construção civil é um dos maiores do mundo não seria diferente no Brasil isto se dar pela sua relação com diversos setores e o torna essencial a praticas dos seus serviços, para atender a demanda oferecida buscando sempre novos meios construtivos. A construção civil brasileira é de extrema necessidade para o processo de desenvolvimento do país e responsável por trazer meios eficazes de solucionar os



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

problemas econômicos, sociais, ambientais, infraestrutura e o prosseguimento no processo de industrialização tendo papel importante gerando crescimento para a sociedade e sustentabilidade do país.

A sustentabilidade é um termo que surgiu com base nas ações e atividades humanas que visam atender as necessidades da atualidade sem comprometer o futuro das próximas gerações, o conceito aplicado é a utilização de materiais e atividades sem agredir o meio ambiente buscando formas alternativas e inteligentes de amenizar os impactos ambientais causados. A sustentabilidade tem relação com diversos fatores que a torna a grande responsável pela diminuição dos impactos gerados em comparação a décadas tendo um papel fundamental na humanidade.

As certificações são a solução encontrada para aplicação do conceito de construções sustentáveis nas edificações com intuito de atender a demanda sobre esses modelos sustentáveis, sendo assim, os modelos mais utilizados são as certificações LEED e AQUA-HQE que atendem as necessidades econômicas que o empreendimento almeja conseguir e a qualidade de vida e conforto para quem reside, entretanto possuem carências e falhas na avaliação, categorias, formas de aplicação, legislação, critérios estabelecidos e preço de mercado.

Na produção do artigo encontramos dificuldades na pesquisa além da carência de artigos sobre o tema abordado, se dá pela falta de artigos e conteúdo que o torna um assunto complexo de se analisar pela pouca informação oferecida levando limitações ao estudo do tema, conseqüentemente os resultados obtidos são abaixo do esperado.

A construção civil é o responsável por produzir a sociedade moderna sendo essencial para todos os setores levando um aumento no processo produtivo no mundo, é evidente a necessidade de obras para suprir a demanda da sociedade, contudo a construção traz grandes impactos para o meio ambiente podendo comprometer o futuro, a solução encontrada para esta situação foi o uso das certificações que por meios de controle e gestão dos materiais utilizados uso de formas que levam a uma transformação do meio ambiente sem causar muitos danos levando uma redução e economia para produção.



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

REFERÊNCIAS

BARROS, M.C.; BASTOS, N.F.A. Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais: análise do selo Qualiverde. 2015.113 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (CBCS) et al. Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas: subsídios para a promoção da construção civil sustentável. 2014. Disponível em:<http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcaosustentavel/show.asp?ppgCode=DAE7FB57-D662-4F48-9CA6-1B3047C09318>

DALLA COSTA, E.; MORAES, C.S.B. Construção Civil e a Certificação ambiental: análise comparativa das certificações LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e AQUA (Alta Qualidade Ambiental). 2012. Disponível em <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=2731&article=1020&mode=pdf>>. Acesso em jan. 2016.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. Processo AQUA-HQE. 2015. Disponível em <<http://vanzolini.org.br/aqua/o-processo-aqua-hqe/>>. Acesso em dez. 2015.

KEELER, M.; BURKE, B. Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis. Porto Alegre: Artmed Editora S.A., 2010. Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade – v.8 n.5 – 2016

ISHIKAWA, B.A. Análise da Implantação das Certificações Ambientais LEED e AQUA: estudo de caso em alguns empreendimentos. 2013. 55 f. Monografia

OLIVEIRA, VF; OLIVEIRA, EAAQ. O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. The 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP – Brazil – December 5th through 7th, 2012 ISBN 978-85-62326-96-7

QUEIROZ, NT. Construções sustentáveis na Engenharia Civil e a responsabilidade socioambiental. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.**, 2016, v. 3, n. 6, p. 255-263.

STEFANUTO, APO; HENKES, J A. Critérios para obtenção da certificação leed: um estudo de caso no supermercado pão de açúcar em Indaiatuba/SP; R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 1, n. 2, p.282 - 332, out. 2012/mar.2013.



ETIS

Journal of Engineering,
Technology, Innovation
and Sustainability

SILVA, DH; SANTANA ES; SILVA JFT; ALMEIDA S; LIMA, SF. Construção sustentável na engenharia civil. Ciências exatas e tecnológicas | Alagoas | v. 4 | n. 2 | p. 89-100 | Novembro 2017 | periodicos.set.edu.br

TEIXEIRA, LP. Desempenho da construção brasileira. Belo Horizonte: UFMG, 2010.