

## **Análise comparativa entre a certificação fator verde de Fortaleza-CE e demais certificações ambientais**

### ***Comparative analysis between the green factor certification of Fortaleza-CE and other environmental certifications***

### ***Análisis comparativo entre la certificación factor verde de Fortaleza-CE y otras certificaciones ambientales***

### ***Analyse comparative entre la certification verte à Fortaleza-CE et d'autres certifications environnementales***

**Rochelle Silveira Lima**   
rochelle.arq@hotmail.com  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

**Márcio Salomão Silva Rios**   
marcio@gbfor.com  
Universidade de Fortaleza - Unifor

#### **Resumo**

A necessidade da preservação ambiental, hoje, é tema de preocupação mundial, fomentando discussões acerca de posturas mais sustentáveis em diversas áreas, entre as quais é possível destacar a Construção Civil, que, no que diz respeito ao meio ambiente, é causadora de severos impactos. Diante disso, essa área encontra-se em constante mudança e buscando por métodos e tecnologias que minimizem as consequências dela. Entre essas mudanças é importante destacar o surgimento das certificações ambientais, que consistem na avaliação quantitativa e qualitativa do desempenho das edificações quanto ao seu impacto no meio em que são implantadas. A criação das certificações permitiu uma popularização do desenvolvimento sustentável na área de projetos e arquitetura, entretanto é uma prática que vem sendo aperfeiçoada e enfrenta muitas críticas quanto a sua adesão, eficiência e real impacto. Dessa forma, o presente trabalho realizou uma pesquisa exploratória, de cunho quali-quantitativo, em fontes bibliográficas digitais e físicas e, visando a estabelecer um paralelo de entendimento sobre as certificações. É proposta uma comparação dos temas abordados em três delas: o LEED e o AQUA, como parâmetros populares e internacionais, e o Fator Verde, a certificação municipal da cidade de Fortaleza. O trabalho discorre brevemente acerca do surgimento das certificações e do contexto do desenvolvimento sustentável na construção brasileira. Este artigo também traz a luz os selos LEED, AQUA e Fator Verde, apresentando de maneira breve o método de avaliação de cada um e as áreas que contemplam. O principal objetivo consiste em avaliar semelhanças e divergências entre os itens analisados. Além disso, observar a facilidade de entendimento do que é solicitado, a possibilidade de adaptação das edificações, os aspectos regionais e a proximidade do conteúdo exigido com as técnicas construtivas locais. Mediante essa análise foi possível verificar que a principal distinção entre as certificações é o método de avaliação, além da presença de itens que são abordados por uma e desconsiderados pelas demais, assim como o enfoque, que é dado a temas específicos em cada caso.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Certificação Ambiental. LEED. AQUA. Fator Verde.

#### **Abstract**

The need for environmental preservation today is a matter of worldwide concern, fostering discussions about more sustainable attitudes in various areas. Among them, it is possible to highlight the Civil Construction, which, with regard to the environment, causes severe impacts. Before that, this area is constantly changing and seeking for methods and technologies that minimize the consequences of it. Among these changes is important to highlight the

emergence of environmental certifications, which consist of the quantitative and qualitative assessment of the performance of buildings regarding their impacts on the environment and where they are implemented. The creation of certifications has allowed a popularization of sustainable development in the area of projects and architecture, however it is a practice that has been improved over time and faces many criticisms regarding its adherence, efficiency and real impact. Thus, the present work carried out an exploratory research of qualitative and quantitative nature, in digital and physical bibliographic sources aiming to establish a parallel of understanding about the certifications, it is proposed a comparison of the topics covered in three of them: LEED, and AQUA, as popular and international parameters and the Green Factor, the municipal certification of Fortaleza City. The paper briefly discusses the emergence of certifications and the context of sustainable development in Brazilian construction. It also brings to light the LEED, AQUA and Green Factor seals, briefly presenting each one's evaluation method and the areas they cover. The main objective is to evaluate similarities and divergences between the analyzed items. In addition, to observe the ease of understanding of what is required, the possibility of adaptation of buildings, regional aspects, and the proximity of the required content with local construction techniques. Through this analysis it was possible to verify that the main distinction between certifications was their method of evaluation, besides the presence of items that are addressed by one and disregarded by the others, as well as the focus that is given to specific themes in each case.

**Keywords:** Sustainability. Environmental Certification. LEED. AQUA. Green Factor.

### **Resumen**

La necesidad de preservación ambiental, hoy, es tema de preocupación mundial, fomentando discusiones acerca de posturas más sostenibles en distintas áreas. Entre ellas, es posible enfocar la Construcción Civil, que, a lo que se refiere al medio ambiente, es la causadora de severos impactos. Ante eso, esta área se encuentra en constante cambio y buscando por métodos y tecnologías que disminuyan las consecuencias de ella. Entre estos cambios es importante enfocar el surgimiento de las certificaciones ambientales, que consisten en la evaluación cuantitativa y cualitativa del rendimiento de las edificaciones cuanto a sus impactos en el medio en que son implantadas. La creación de las certificaciones permitió una popularización del desarrollo sostenible en el área de proyectos y arquitectura, mientras tanto es una práctica que se está perfeccionando y enfrenta muchas críticas cuanto a su adhesión, eficiencia e impacto real. Así, este trabajo realizó una investigación exploratoria, de perfil cuali-cuantitativo, en fuentes bibliográficas digitales e físicas e, buscando establecer un paralelo de entendimiento sobre las certificaciones. Se propone una comparación de los temas tratados en tres de ellas: el LEED y el AQUA, como parámetros populares e internacionales, y el Factor Verde, la certificación municipal de la ciudad de Fortaleza. El trabajo discurre brevemente acerca del surgimiento de las certificaciones y del contexto del desarrollo sostenible en la construcción brasileña. Este trabajo trae a la luz los sellos LEED, AQUA y Factor Verde, presentando de manera breve el método de evaluación de cada uno y los campos que contemplan. El principal objetivo consiste en evaluar similitudes y diferencias entre los elementos evaluados. Además de eso, observar la facilidad de entendimiento de lo que es solicitado, la posibilidad de adaptación de las edificaciones, los aspectos regionales y la proximidad del contenido exigido con las técnicas constructivas locales. Ante este análisis fue posible verificar que la principal distinción entre las certificaciones es el método de evaluación, además de la presencia de elementos que son tratados por una y desconsiderados por las demás, así como el enfoque, que es dado a temas específicos en cada caso.

**Palabras-clave:** Sostenibilidad. Certificación Ambiental. LEED. AQUA. Factor Verde.

### **Résumé**

La nécessité de préserver l'environnement, aujourd'hui, préoccupe le monde entier et encourage des discussions sur des attitudes plus durables dans plusieurs domaines,

parmi lesquels il est possible de souligner le secteur de la construction civile, qui, en ce qui concerne l'environnement, produit des graves répercussions. Devant cela, ce secteur se trouve dans constant changement et en cherchant par des méthodes et des technologies qui minimisent ses conséquences. Parmi ces changements, il faut souligner l'émergence des certifications environnementales, qui consistent en une évaluation quantitative et qualitative de la performance des bâtiments en ce qui concerne leur impact sur l'environnement dans lequel ils sont mis en œuvre. La création des certifications a permis une popularisation du développement soutenable dans le secteur de projets et architecture, néanmoins c'est une pratique qui est perfectionnée peu à peu et face beaucoup de critiques par rapport son adhésion, son efficacité et son impact réel. Ainsi, le présent travail a mené une recherche exploratoire, de nature qualitative et quantitative, dans des sources bibliographiques numériques et physiques, en visant à établir un parallèle de compréhension des certifications. On propose de comparer les sujets abordés dans trois certifications: LEED et AQUA, lesquels sont les paramètres populaires et internationaux, et Fator Verde, la certification municipale de la ville de Fortaleza. Cet article discute brièvement l'émergence des certifications et du contexte du développement durable chez le secteur du bâtiment. Cet article souligne aussi les timbres LEED, AQUA et Fator Verde, en présentant brièvement la méthode d'évaluation de chacun et les domaines qu'ils couvrent. L'objectif principal est d'évaluer les similitudes et les divergences entre les éléments analysés. De plus, on cherche observer la facilité de compréhension de ce qui est requis, la possibilité d'adaptation des bâtiments, les aspects régionaux et la proximité du contenu requis avec les techniques de construction locales. Grâce à cette analyse, il a été possible de vérifier que la principale distinction entre les certifications est la méthode d'évaluation, outre la présence d'éléments abordés par l'un et ignorés par les autres, ainsi que l'accent mis sur des thèmes spécifiques dans chaque cas.

**Mots-clés:** Durabilité Certification environnementale. LEED AQUA Fator Verde

## 1 Introdução

A temática da sustentabilidade vem sendo amplamente discutidas ao longo das últimas décadas, partindo da premissa de atender às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às próprias necessidades (BRUNTLAND<sup>1</sup>, 1987 apud LEITE, 2011), citado em 1987, na Comissão Mundial da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre meio ambiente. Nesse relatório foram discutidas questões ambientais, como a redução do consumo de água e energia e outros elementos esgotáveis do planeta, o controle do crescimento populacional, a redução da produção de gases poluentes, entre outras (LEITE, 2011).

O conceito de sustentabilidade, no decorrer dos anos, foi explorado a partir de diferentes óticas, expandindo-se para os mais variados segmentos: alimentos, serviços, cosméticos, construção, entre outros, adquirindo um caráter de responsabilidade social, ou mesmo de marketing entre as empresas (JAGGER, 2017).

O enfoque dado à preservação ambiental tornou-se, dessa forma, indispensável para algumas atividades e serviços, sendo válido destacar a construção civil.

A construção é uma atividade diretamente relacionada ao desenvolvimento das cidades, tanto no que diz respeito aos fatores econômicos como no tangente a própria infraestrutura dos espaços urbanos. O aumento dos centros urbanos e comerciais das cidades passou a exigir um perfil superior aos anteriores em obras e serviços de infraestrutura cada vez mais complexos. Atender a população das cidades, em serviços e moradia, tornou-se um desafio desse mercado.

Por outro lado, é esse um dos mercados com maior impacto ambiental da atualidade. Não somente na sua implantação, mas, principalmente, após a entrega do edifício, no uso e manutenção. Os custos ambientais,

---

<sup>1</sup> Em abril de 1987, a Comissão Brundtland trouxe a correlação da qualidade de vida do homem com o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente. O nome Brundtland é oriundo de umas das responsáveis pelo evento *Gro Harlem Brundtland*, mestre em saúde pública e ex-Primeira Ministra da Noruega. Dentre os principais frutos do evento é destacada a publicação do inovador relatório "Nosso Futuro Comum", que traz o conceito de desenvolvimento sustentável para o discurso público (BRASIL, 2017).

hídricos e energéticos, durante o período das obras, são planejados e direcionados. Mas, após a ocupação do prédio, o uso dos recursos naturais raramente é programado e quantificado. Imagine um edifício de salas comerciais com a previsão de 5 pessoas por sala, 5 salas por andar, cada sala com 1 banheiro. Além disso, em cada andar, 2 banheiros para visitantes. Desconsiderando a laje técnica e estacionamento, cerca de 10 andares de salas comerciais, e, por fim, uma recepção com 4 banheiros, por exemplo. No período de execução de obras, o uso de água é estimado de acordo com as demandas necessárias ao porte do edifício. Contudo, após a ocupação, sabe-se que uma bacia sanitária com válvula convencional acionada durante 6 segundos gasta 10 litros de água (ECO-UNIFESP, 2019). Portanto, se o banheiro de todas as salas do edifício e todos os banheiros de visitantes tiverem, pelo menos uma vez ao dia, a descarga sanitária usada, serão gastos cerca de 2.740 litros por dia. A partir do exemplo descrito, é possível verificar que o impacto da ocupação em longo prazo, habitualmente, é mais danoso ao meio ambiente do que a execução propriamente dita. Contudo, também através do exemplo, é percebida a importância das decisões projetais para minimização desse impacto. Caso a válvula de descarga convencional fosse substituída pelo modelo de acionamento duplo, o mesmo consumo poderia ser reduzido para 822 litros, pois o acionamento duplo, possui duas opções 1- para descarga de 3 litros e 2- para descarga de 6 litros.

A construção chega a dominar cerca de 50% do consumo de água dos centros urbanos (AECWEB, 2016), sendo uma geradora de resíduos, de consumo de energia e de poluição. “Enfocando neste cenário, esta mesma indústria gera uma média de 50% dos resíduos sólidos nas cidades brasileiras, consome 66% da madeira, sendo maioria sem manejo florestal e 21% de toda água nacional” (DIONISIO, 2007 apud PREFEITURA, 2017, p. 9).

“As edificações representam hoje 40% do consumo mundial de energia, sendo 33% de edifícios comerciais e 67% residenciais. A expectativa de crescimento no consumo de energia em edificações é de 45% entre os anos de 2002 e 2025. Mais da metade dos resíduos sólidos gerados no Brasil vem das obras da construção civil. Os entulhos são geralmente enviados para áreas inadequadas, o que causa impacto ambiental, entupimento de bueiros e assoreamento de rios e córregos” (ROCHA; JOHN, 2007 apud PREFEITURA, 2017, p. 9).

Diante da importância da construção e do impacto gerado por ela, as certificações emergiram como forma de parametrizar o desenvolvimento das obras e minimizar suas consequências ao meio ambiente. Ao longo dos anos, o refinamento dos conceitos e aspectos abordados nas certificações permitiu que, hoje, seja possível quantificar o grau de sustentabilidade empregado, em uma dada obra, criando, assim, um método que pode ser seguido e devidamente regulamentado (LEITE, 2011).

Logo, o presente trabalho busca explorar o surgimento das principais certificações, contextualizando-as com o mercado da construção. E, a partir do entendimento desse contexto, apresentar duas das principais certificações ambientais mais difundidas no Brasil, o LEED e o AQUA e, visando estabelecer um paralelo em menor escala, o trabalho traz o Fator Verde, implantado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza. Como o foco principal do presente artigo consiste na análise da metodologia e temas avaliados nas certificações anteriormente citadas, é realizado um comparativo entre a abordagem de cada tema delas, assim como um apontamento de suas semelhanças e divergências, impacto e adesão.

## 2 Metodologia

O presente trabalho é uma pesquisa explorando o tema da sustentabilidade no universo da construção civil.

Ainda no que diz respeito à finalidade, a pesquisa assume postura descritiva, de modo que são apontados dentro do universo estudado os aspectos contextualizados do cenário a ser observado. Diante disso, a partir de fontes bibliográficas, é construído o objeto de estudo. No caso, as certificações ambientais e suas relações (FONTENELLE, 2017).

Os objetivos, por sua vez, são expostos de forma quali-quantitativa, de modo que, além da análise bibliográfica, é feita a amostragem dos dados do trabalho com o uso de estatísticas, gráficos e tabelas (FONTENELLE, 2017).

O método utilizado no trabalho consiste no método dedutivo, de modo que a esfera da pesquisa é construída da macro para a micro perspectiva, de modo que observamos o quadro geral da sustentabilidade, o mesmo na construção civil e, em seguida, as certificações ambientais. Por fim, realizamos a análise do Fator Verde, afinando o tema que foi definido (FONTENELLE, 2017).

As fontes de pesquisa foram, essencialmente, de base bibliográfica, tanto digital quanto física, de autores que discorriam sobre a temática abordada.

A comparação entre as certificações, proposta aqui, é feita tomando como partido os conteúdos avaliados em cada uma, permitindo compreender os aspectos que deixam de ser abordados em cada certificação, assim como a importância dada aos demais conteúdos da análise. Além dos temas avaliados, é observado como cada certificação pontua e o enfoque dado aos aspectos locais da construção. Diante do compilado dessas informações é possível verificar o foco de cada certificação.

A metodologia dos aspectos abordados varia entre as certificações, de modo que o presente trabalho não vai se ater os subitens de cada área, correlacionando somente as áreas de abordagem e como os temas explorados nelas são semelhantes.

A avaliação da certificação pode ser feita de diferentes maneiras, mediante somatória de itens feitos (LEED), atendimento aos critérios (Fator Verde) ou mesmo pela avaliação de desempenho (AQUA). Existem diferentes justificativas para a variação do processo de avaliação das certificações, como a metodologia utilizada, o enfoque a ser dado a uma determinada área, a facilidade de acesso e entendimento do que é solicitado, entre outras.

Assim, é válido destacar essa diferenciação de avaliação como uma vantagem aos pretendentes a certificarem seus empreendimentos, de acordo com a tipologia ou técnicas construtivas, o uso ou interesse, pois essa diferença permite uma liberdade ao construtor em optar pela certificação que melhor se adapte ao seu projeto. A diversidade é sempre um aspecto positivo no que se refere à certificação, pois abre precedentes para aumentar a abrangência desse mercado.

### 3 Resultados e Discussões

Em meados dos anos 1970, as questões ambientais figuram como importantes discussões internacionais, emergindo, assim, com um prematuro conceito de sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Como marco disso, temos, em 1972, a Conferência de Estocolmo: O Homem e o meio ambiente.

Já nos anos 1980, surge, pela primeira vez, o debate sobre a possibilidade de avaliação ambiental das construções. Além da importante definição de sustentabilidade trazida pelo Relatório *Bruntland*<sup>1</sup>.

Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (BRUNTLAND, 1987, apud GBC BRASIL, 2017, online).

Por fim, em 1990, com o estabelecimento de alguns critérios básicos, surge o primeiro selo, com destacado sucesso, o BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), no Reino Unido (PINHEIRO, 2006). O BREEAM é um sistema de avaliação que leva em consideração a quantidade de itens atendidos e o desempenho do edifício nesses itens, de forma que a classificação fica definida em: aprovado, bom, muito bom, ótimo e excelente (BUREAU VERITAS, 2017).

O Brasil emerge nesse cenário, da sustentabilidade, em 1992, com a ECO 92, trazendo luz sobre a problemática ambiental no país e no mundo. Importantes temáticas foram discutidas nessa conferência, a qual

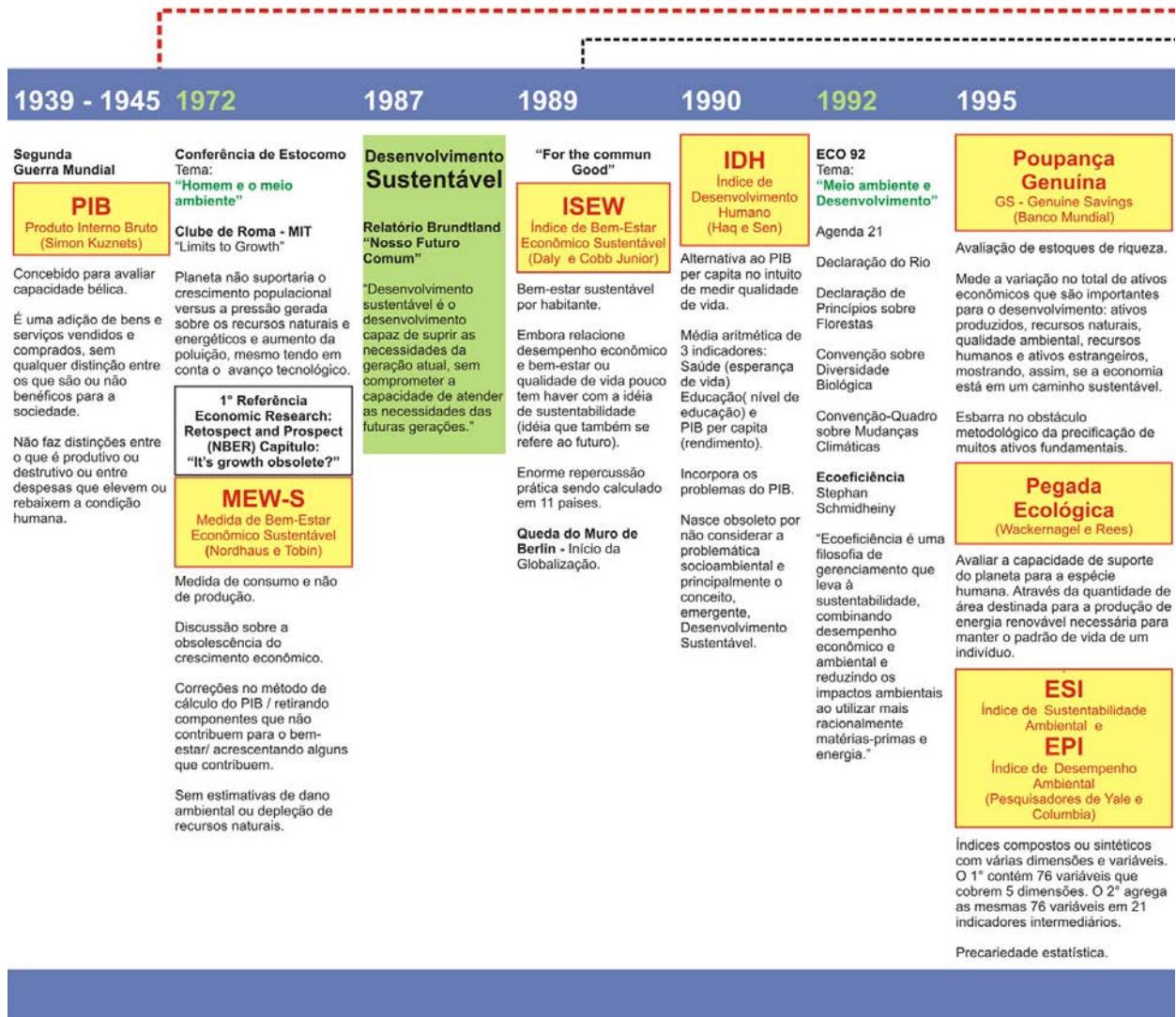
<sup>1</sup> Em abril de 1987, a Comissão Brundtland trouxe a correlação da qualidade de vida do homem com o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente. O nome Brundtland é oriundo de umas das responsáveis pelo evento *Gro Harlem Brundtland*, mestre em saúde pública e ex-Primeira Ministra da Noruega. Dentre os principais frutos do evento é destacada a publicação do inovador relatório "Nosso Futuro Comum", que traz o conceito de desenvolvimento sustentável para o discurso público (BRASIL, 2017).

contou com a participação de 179 países, que, juntos, estabeleceram medidas e acordos para a redução do impacto ambiental (FRANCISCO, 2017).

Dentre esses feitos, é possível destacar a assinatura da Agenda 21, que se configurava em um documento com metas de melhoria fundamentadas em quatro principais áreas: Dimensão social e econômica; Conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento; Fortalecimento do papel de principais grupos sociais e Meios de implementação (FRANCISCO, 2017).

A ECO 92 também foi um gancho fundamental para outros eventos do gênero. Os aprofundamentos dos temas discutidos nela permitiram que, em 1997, o Protocolo de Kyoto finalmente saísse do papel (FRANCISCO, 2017) (Fig.1).

**Figura 1A:** Linha do tempo do desenvolvimento sustentável. (continuação)



Fonte: Fontenelle, 2017.

**Figura 1B:** Linha do tempo do desenvolvimento sustentável. (conclusão)



Fontes:

**Indicadores de sustentabilidade** / José Eli da Veiga / 2010  
**Mundo em Transe: do aquecimento global ao ecodesenvolvimento** / José Eli da Veiga / 2010  
**Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor** / José Eli da Veiga / 2010

**Sistematização:** Bernardo Eckhardt / CGQUA / DIQUA / IBAMA / MMA

Fonte: Fontenelle, 2017.

Ao longo dos anos que se sucederam, o desenvolvimento sustentável não caiu mais no esquecimento e foi incorporado em diferentes áreas. A prática da preservação ambiental tornou-se critério fundamental para manutenção de determinados segmentos de produção e mercado.

Em diferentes países a regulamentação, com políticas de reflorestamento, de descarte de material, de reciclagem e de reutilização de recursos, tornou-se requisito para o funcionamento de diversas atividades.

A construção civil brasileira seguiu essa tendência e, em virtude do impacto gerado por ela ao meio ambiente, algumas regulamentações passaram a ser cobradas da atividade. Para dar segmento a uma obra é indicado que todo e qualquer empreendimento, por exemplo, possua uma licença ambiental para instalação de

canteiro de obras. O responsável pelas leis ambientais na construção é o Ministério do Meio Ambiente – MMA, que designa a execução e fiscalização aos órgãos: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (ELMOR, 2010).

A legislação ambiental brasileira é uma das mais avançadas do mundo. Há alguns equívocos, mas, no geral, ela é boa e consegue compatibilizar a necessidade de crescimento econômico com a proteção ao meio ambiente. Se tivesse que destacar apenas um exemplo positivo, salientaria a exigência de estudo de impacto ambiental para obras e atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, pois é um meio de se atingir o desenvolvimento sustentável. (ELMOR, 2010, online).

Além das normas e regulamentações referentes ao meio ambiente, na área da construção, com a popularização das certificações ambientais ao redor do mundo, o mercado brasileiro viu a possibilidade de adentrar um ramo com relevância internacional.

As certificações permitem inúmeros benefícios aos usuários, que, durante o tempo de uso do edifício, terão redução nos custos com água e energia, por exemplo. Para o meio ambiente, ela exige uma postura que minimiza os impactos na natureza. Já para os construtores, a certificação desempenha uma função de marketing com as causas sociais e ambientais, permitindo, assim, que a empresa tenha notoriedade e destaque ante as demais.

A certificação estabelece um novo parâmetro de competitividade no mercado, estimulando uma mudança de postura das demais empresas, visando a atender uma nova demanda, mais informada e que exige posturas mais ecológicas.

Uma pesquisa realizada em 2014 pela União para o Biocomércio Ético (UPBE) com sete países, entre eles o Brasil, mostrou que 89% dos consumidores brasileiros esperam que as empresas reconheçam e incluam em suas políticas internas a importância da biodiversidade – e 95% deles desejam ser informadas das ações sustentáveis das empresas, seja por meios da internet ou por anúncios publicitários. (ECO FAIR, 2016, online).

Dentro desse cenário emergiram, no Brasil, diferentes certificações, com variadas abordagens, pontuações, critérios, etc., que evoluíram e tornaram-se ferramentas técnicas e legíveis para qualificar e quantificar o grau de sustentabilidade envolvido na construção.

Apesar da existência, hoje, de diferentes certificações atuando no Brasil, o presente trabalho se ateve aos critérios abordados entre as certificações LEED, AQUA e Fator Verde, recentemente implantado pela prefeitura da cidade de Fortaleza. Os dois primeiros, devido a sua popularidade e experiência no mercado e, o último, por ser um mecanismo recentemente implantado em Fortaleza, sendo válido o debate.

O selo LEED consiste em um dos métodos de análise da sustentabilidade em edifícios mais populares do mundo. O selo é amplamente difundido e possui apelo mercadológico, sendo destaque na venda de empreendimentos e marketing de empresas. Por sua vez, o Selo AQUA é também mundialmente conhecido e popular no Brasil. Ele visa a promover uma maior adaptação dos critérios exigidos das condicionantes climáticas e culturais do país no qual ele é analisado, aproximando os aspectos avaliados da cultura, da economia e das condições ambientais.

[...] o processo AQUA-HQE é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) [...] Seus referenciais técnicos foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil, mas buscando sempre uma melhoria contínua de seus desempenhos (SILVA, 2017, p. 9).

Diante da apresentação das certificações internacionais LEED, AQUA e Fator Verde a seguir, que são as mais utilizadas no País, o presente artigo busca trazer a discussão da sustentabilidade para a escala local, apresentando a certificação de nível municipal do Selo Fator Verde, de Fortaleza. Assim como em várias prefeituras brasileiras, a cidade de Fortaleza traz essa iniciativa ao mercado da construção civil local visando a aproximar os grandes e pequenos construtores das premissas da sustentabilidade.

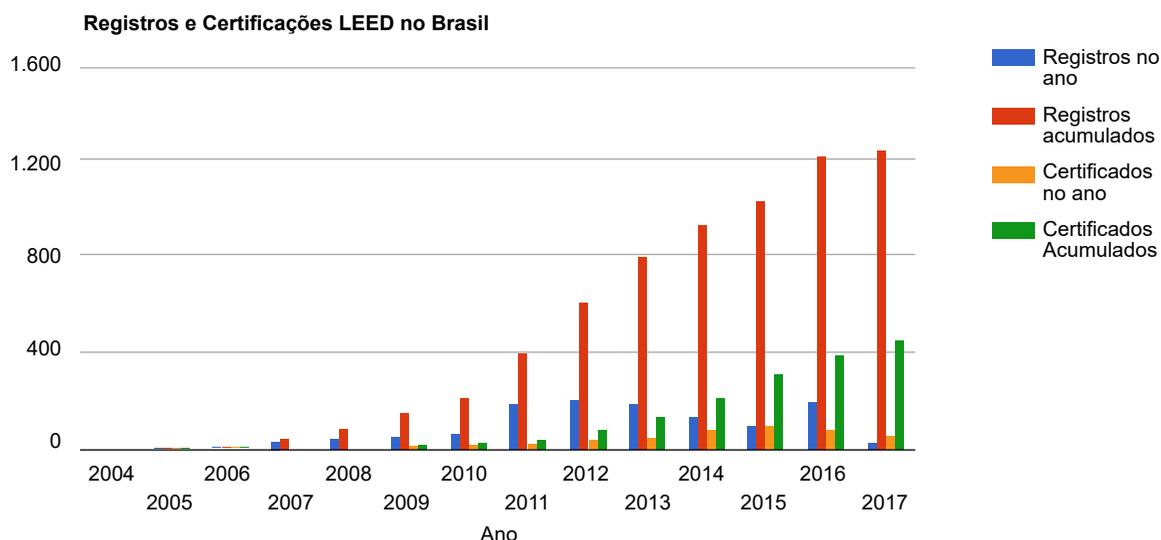
## LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*)

O LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*) é uma das certificações ambientais mais difundidas no mundo. Criada em 1998, está presente em cerca de 160 países. Sua popularidade deu-se, entre outros motivos, pelo método de avaliação da edificação permitir diferentes tipologias de edifício, facilitando a adesão de empreendimentos diversificados (GBC BRASIL, 2017).

No Brasil, o primeiro edifício a solicitar certificação LEED ocorreu em 2004, sendo a sede do Serasa, em São Paulo, que, infelizmente, não obteve a certificação. Contudo, em 2007, foi efetivamente dada a certificação LEED a um empreendimento brasileiro, o Banco Real, agência Bancária Granja Viana, também na cidade de São Paulo (GBC BRASIL, 2017). Posteriormente, com o decorrer dos anos, a busca por certificar empreendimentos cresceu exponencialmente (Fig.3).

Dados do GBC Brasil apontam que o número de empreendimentos na fila para conseguir o certificado passou de 237 ao final de 2010 para 434 em 2011, o que representa um acréscimo de 183% em apenas 12 meses. Até a terceira semana de fevereiro de 2012, já eram 475 empreendimentos (GBC BRASIL, 2017, online).

**Figura 2:** Registros e certificações LEED no Brasil.



Fonte: GBC Brasil, 2017.

O LEED abrange quatro categorias, sendo elas: Novas Construções, em que é permitido analisar todos os aspectos envolvendo a obra, implantação e utilização, desde a concepção do empreendimento; Design de interiores, voltada para os espaços internos das edificações; Edifícios existentes, voltada para a adaptação de projetos existentes com soluções mais sustentáveis, principalmente no tocante a operação e manutenção deles; e o LEED para Bairros, que traz a certificação para uma nova escala, analisando os bairros e sua relação com a comunidade (GBC BRASIL, 2017).

No Brasil, o estado que mais certifica empreendimento é o estado de São Paulo, seguido pelo Rio de Janeiro, e o Ceará contribui com cerca 1,8% da fatia, totalizando 23 edifícios certificados (GBC BRASIL, 2017).

O LEED possui, primordialmente, 8 áreas (Fig.03), que são subdivididas em critérios, que são classificados em: pré-requisitos obrigatórios, ou seja, que necessitam ser atendidos independente de qual categoria seja o projeto; e o créditos, que, por sua vez, são ações focadas em melhorar o desempenho sustentável do empreendimento.

O método avaliativo consiste em um somatório de pontos, que atendem às diferentes categorias estabelecidas, totalizando 110 pontos.

**Figura 3:** As 8 principais áreas analisadas para certificação do Selo LEED.



Fonte: GBC Brasil, 2017.

O somatório classifica o nível da edificação, sendo eles: Certificação Básica, entre 40 a 49 pontos; Prata, entre 50 a 59 pontos; Ouro, entre 60 a 79 pontos; e Platina, com mais de 80 pontos (Fig.4) (GBC BRASIL, 2017).

**Figura 4:** Classificação da Certificação LEED.



Fonte: GBC BRASIL, 2017.

O selo LEED, em virtude da sua popularidade internacional, **é habitualmente utilizado para promoção publicitária** de empreendimentos, sendo uma certificação conhecida e valorizada no mercado da construção civil.

### **AQUA (Alta Qualidade Ambiental)**

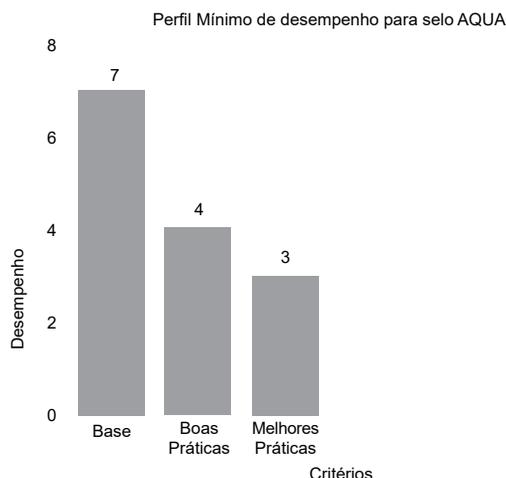
O **AQUA**, por sua vez, consiste na adaptação brasileira do selo francês HQE, elaborada pela Fundação Vanzolini, em 2008. O AQUA possui dois pilares principais que estruturam os aspectos abordados pela certificação: o SGE, Sistema de Gestão do Empreendimento, e QAE, Qualidade Ambiental do Edifício.

O SGE é, fundamentalmente, a gestão dos serviços logísticos e processos operacionais utilizados em todas as etapas do projeto, documentação, concepção, implantação, operação e uso. O QAE é a análise dos critérios construtivos e ambientais estabelecidos pelo perfil do empreendimento.

O AQUA conta com 14 critérios que se desmembram em quatro indicadores de desempenho. No AQUA não há nível intermediário. Para receber a certificação, devem ser atendidos os critérios mínimos estabelecidos, classificados em três níveis: Base (práticas correntes, legislação), Boas práticas e Melhores práticas (Fig. 5) (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2017).

**Figura 5:** Perfil mínimo de desempenho que deve ser atendido no AQUA.

1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO
2. ESCOLHA INEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS DE PROCESSOS CONSTRUTIVOS
3. CANTEIRO DE OBRAS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL
4. GESTÃO DA ENERGIA
5. GESTÃO DA ÁGUA
6. GESTÃO DE RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO
7. MANUTENÇÃO - PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL
8. CONFORTO HIGROTÉRMICO
9. CONFORTO ACÚSTICO
10. CONFORTO VISUAL
11. CONFORTO OLFATIVO
12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA



Fonte: Fundação Vanzolini, 2017.

A popularização do selo AQUA deu-se e virtude de ele permitir a certificação por etapa de um dado empreendimento. Por exemplo, pode-se certifi-cá-lo somente na fase de operação, ou implantação, ou mesmo as duas. O seu primeiro registro de certificação data de 2009 e, apesar de não ser tão conhecido como o selo LEED, o AQUA, em 2012, mais do que dobrou o número de empreendimentos certificados, apresentando números cada vez mais altos ao longo dos anos (Fig.5) (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2017).

**Figura 6:** Indicadores da certificação AQUA.

**Total de Empreendimentos Acumulados por Ano**

Ano	Total de Empreendimentos
2009	5
2010	20
2011	36
2012	71
2013	157
2014	203
2015	231
2016	255

**Total de Edifícios Acumulado por Ano**

Ano	Total de Edifícios
2009	7
2010	22
2011	42
2012	118
2013	259
2014	332
2015	382
2016	427

**Total de Empreendimentos por Etapa**

Referencial	Pré - Projeto	Projeto	Execução
Bairros	8	6	4
Não Residencial	113	83	43
Residencial	117	67	40

**Empreendimentos Certificados 255**

**Edifícios Novos Certificados 427**

- 251 Residenciais
- 176 Não Residenciais
- 47.870 Unidades Habitacionais Certificadas
- 7.739.351,70 m<sup>2</sup> Certificadas

**Casas 88**

**Bairros 8**

**Porto 1**

**Projetos de Interiores 1**

**Edifícios em Operação 30**

**Empreendedores AQUA 5**

- Even - Certificado
- Rio Verde - Certificado
- BKO - Em processo de certificação
- Tarjab - Em processo de Certificação
- Trisul - Em processo de Certificação

Fonte: Fundação Vanzolini, 2015.

Após essa breve explanação acerca do LEED e do AQUA, é possível verificar, principalmente após os indicadores de adesão a certificação, que o mercado em busca de construções com melhor desempenho sustentável vem crescendo ao longo dos anos. O LEED e o AQUA são certificações de importante destaque no cenário brasileiro, pois possuem reconhecimento internacional, mas, além delas, o Brasil conta com inúmeras outras certificações de valor nacional, como a Etiqueta PBE Edifica, Casa Azul, entre outras.

Mesmo com tantas possibilidades de certificação, tornou-se comum que municípios, em parceria com suas prefeituras, desenvolvam suas próprias certificações. A vantagem da certificação local é que, usualmente, costumam ser mais específicas, pois consideram alguns aspectos da localidade. Por sua vez, visam a estreitar as relações entre o mercado da construção da área e estratégias e tecnologias mais sustentáveis. Como exemplo temos o selo BH Sustentável (Belo Horizonte-MG), o Qualiverde (Rio de Janeiro-RJ) e o IPTU Verde (Salvador-BA), entre outros (LEITE, 2011).

### **Fator Verde**

Em vista desse quadro, do avanço das certificações ambientais, a prefeitura da cidade de Fortaleza traz a certificação Fator Verde, que, assim como os exemplos citados anteriormente, prioriza a preservação ambiental e a redução dos impactos ao meio ambiente gerados pela construção civil no município. O objetivo é trazer a ótica da sustentabilidade para uma perspectiva mais próxima da realidade cearense.

A certificação tem como principais objetivos específicos:

- Estabelecer diretrizes, parâmetros e métodos sustentáveis;
- Maximizar a contribuição das construções sustentáveis na qualidade de vida e sustentabilidade do Município, visando sua valorização em diversas instâncias: paisagística, urbanística, funcional, ambiental, cultural, estética e econômica;
- Promover a harmonização entre ambiente natural e ambiente construído e ampliar os níveis de qualidade ambiental;
- Contribuir para a construção de ambiência urbana legível e valorizada pela população local;
- Contribuir para o desenvolvimento da cidade com baixa emissão de carbono;
- Contribuir para a ampliação da cobertura vegetal da cidade;
- Proporcionar melhor compreensão do valor da construção civil sustentável, no contexto urbano junto à sociedade civil;
- Tornar-se uma ferramenta de sensibilização ambiental e educacional do Município. (Fortaleza, 2017, p. 12)

A certificação Fator Verde contempla 6 áreas de atuação (Fig.6), sendo cada área subdividida em 45 critérios no total, sendo 12 obrigatórios (selo Bronze) e 33 opcionais (FORTALEZA, 2017).

**Figura 7:** Os critérios para certificação Fator Verde.

## FATOR CIDADE SUSTENTÁVEL

### CRITÉRIOS

CONSERVAÇÃO E MANEJO DA FLORA E FAUNA*	Opcional
RECURSOS HÍDRICOS	<b>Obrigatório</b>
RECURSOS MINERAIS	Opcional
AUMENTO DA BIODIVERSIDADE	Opcional
CONECTIVIDADE URBANA	Opcional
REABILITAÇÃO DE BENS DE VALOR HISTÓRICO	Opcional
ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO	<b>Obrigatório</b>
MOBILIDADE SUSTENTÁVEL	Opcional
PERMEABILIDADE	Opcional
FACHADAS ATIVAS	Opcional
GENTILEZAS URBANAS	<b>Obrigatório</b>
CALÇADAS PARA TODOS	Opcional
LOCALIZAÇÃO ESPECIAL	Opcional

## FATOR ENERGÉTICO

### CRITÉRIOS

LOUÇAS E METAIS EFICIENTES	<b>Obrigatório</b>
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	<b>Obrigatório</b>
IRRIGAÇÃO EFICIENTE DO PAISAGISMO	Opcional
MEDIÇÃO INTELIGENTE DE ÁGUA	Opcional
APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ÁGUAS CINZAS	Opcional

## FATOR SOCIAL

### CRITÉRIOS

ACESSIBILIDADE PARA TODOS	Opcional
EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	<b>Obrigatório</b>
INCLUSÃO SOCIAL	Opcional
PARTICIPAÇÃO SOCIAL	Opcional
COMUNICAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	<b>Obrigatório</b>

Fonte: Fortaleza, 2017.

## FATOR ENERGÉTICO

### CRITÉRIOS

ILUMINAÇÃO EFICIENTE	<b>Obrigatório</b>
AUTOMAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO	Opcional
GERAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS*	Opcional
SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA	Opcional
ELEVADORES EFICIENTES	Opcional
SISTEMAS DE ARCONDICIONADO	Opcional
EMISSIONES GEE	Opcional

## FATOR AMBIENTAL SAUDÁVEL

### CRITÉRIOS

CONFORTO TÉRMICO	Opcional
CONFORTO ACÚSTICO	Opcional
ILUMINAÇÃO NATURAL	<b>Obrigatório</b>
VENTILAÇÃO NATURAL	Opcional
QUALIDADE DO AR INTERIOR	Opcional
TELHADO VERDE	Opcional
JARDIM VERTICAL	Opcional

## FATOR MATERIAL E RESÍDUOS

### CRITÉRIOS

SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-FABRICADO	Opcional
MATERIAL REGIONAL	Opcional
MATERIAIS REUTILIZADOS E/OU RECICLADOS	Opcional
MADEIRA CERTIFICADA	Opcional
CIMENTO	Opcional
ARMAZENAMENTO SELETIVO	<b>Obrigatório</b>
CONTROLE DOS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO	<b>Obrigatório</b>
RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	<b>Obrigatório</b>

Assim como em várias certificações, o Fator Verde, também, possui critérios que são obrigatórios e critérios opcionais. Os critérios obrigatórios costumam estabelecer um parâmetro mínimo de obrigações socioambientais que devem ser atendidas. Já os critérios opcionais configuram em uma melhoria do desempenho do empreendimento no que diz respeito a sua política de sustentabilidade (FORTALEZA, 2017). A certificação possui categorias de certificação, que vão ser concedidas de acordo com a quantidade de critérios atendidos, sendo elas Bronze, Prata, Ouro e Diamante (Fig.7).

**Figura 8:** Categorias da certificação Fator Verde.



Para garantir qualquer um dos níveis da certificação, o requerente deverá atender aos seguintes critérios, de acordo com a tabela abaixo:

Nível da Certificação	Critérios a serem atendidos	Total de critérios
Bronze	12 critérios obrigatórios	12
Prata	12 critérios obrigatórios e no mínimo 6 opcionais	18
Ouro	12 critérios obrigatórios e no mínimo 10 opcionais	22
Diamante	12 critérios obrigatórios e no mínimo 20 opcionais	32

Fonte: Fortaleza, 2017.

## Análise Comparativa

Foi possível observar que as certificações ambientais possuem uma série de preocupações em comum, abordadas de maneiras diferentes, mas que possuem importante impacto no processo de implantação da certificação. Verifica-se que a forma de implantação do projeto, a utilização dos recursos hídricos, a eficiência energética, os tipos de materiais e o tratamento dos resíduos estão entre os fatores que são obrigatoriamente abordados nas três certificações.

Assim, é válido destacar o método de avaliação de cada certificação, de forma que é possível verificar o caso da pontuação (LEED), do cumprimento da exigência (Fator Verde) e da qualidade do cumprimento dessas exigências (AQUA).

Desconsiderando outros fatores, atendo-nos somente ao processo de avaliação, o método utilizado na certificação AQUA destaca-se ante os outros dois. Qualificar os empreendimentos de acordo com o seu desempenho nos critérios estabelecidos é uma forma de explorar diferentes soluções, que não se limitam apenas em atender aos itens. De certa forma, atender aos itens previstos, ou realizar o somatório dos itens atendidos, é uma forma mais simples e didática de avaliação. Em casos como o LEED, que contempla cerca de 110 itens, é uma saída viável e mais prática.

O Fator Verde, como uma certificação recente, poderia adicionar ao seu manual a possibilidade de avaliação de desempenho de alguns itens, permitindo uma maior flexibilidade e inovações nos empreendimentos.

Outro fator interessante é a quantidade de empreendimentos certificados. Até o ano de 2017, no Brasil, a certificação LEED contava com 1.251 registros de certificação, em cerca de 11 anos de atividade, e 453 empreendimentos efetivamente certificados. Já o AQUA contava com cerca de 427 empreendimentos certificados em 8 anos (Tab.1).

**Tabela 1** – Média de certificações anuais do LEED e AQUA

Certificação	AQUA	LEED
Período considerado	2009 - 2016	2007 - 2017
Período em anos	8	11
Total de certificações	427	453
Média de certificações por ano	53,4	41,2

Fonte: Produzido pela autora, 2019.

Como exposto no trabalho de Nascimento e Piazer (2015), no qual são abordadas as certificações LEED, AQUA e BREEAM, no contexto internacional, a adesão do selo AQUA também se mostra superior ao LEED. No quadro 1 é apresentado exatamente esse cenário. O quadro é produzido pelas autoras, adaptado de fontes publicadas em 2012, de forma que é possível verificar a crescente das certificações no Brasil, por exemplo.

**Quadro 1:** Quadro comparativo entre LEED, BREEAM e AQUA.

	LEED	BREEAM	AQUA
<b>Modelo</b>	Modelo norte-americano	Modelo britânico	baseado no modelo francês HQE
<b>Adaptação à realidade brasileira</b>	Não	Não	Sim
<b>Validade do certificado</b>	Existing Buildings: 5 anos  New Construction: não há validade	In-Use: 1 ano  New Construction: não há validade	Operação do empreendimento: 1 ano  Não há validade para os demais certificados.
<b>Empreendimentos Certificados no mundo</b>	69.000	425.000	260.000 (HQE)
<b>Empreendimentos Certificados no Brasil</b>	245	2	305
<b>Abrangência</b>	Meio ambiente, conforto e saúde	Meio ambiente, conforto e saúde	Meio ambiente, conforto e saúde
<b>Expressão dos resultados</b>	Nível global de desempenho	Nível global de desempenho	Perfil de desempenho nos diferentes temas

Fonte: Nascimento e Piazer, 2015.

Diante dos dados descritos na tabela acima e na figura 8, podemos verificar que, ao longo dos anos, foram implantados o AQUA e o LEED, e que o primeiro possuiu uma adesão maior de empreendimentos. Não é possível precisar a motivação de tal preferência, mas é fundamental observar o aumento de empreendimentos certificados e como o valor vem crescendo ano a ano, significativamente.

A abordagem e as áreas de atuação das certificações diferem entre si, entretanto, como dito anteriormente, elas abordam alguns temas em comum que são de fundamental importância para a preservação do meio ambiente. Assim, na tabela 2, a seguir, é feito um comparativo entre os temas contemplados em cada uma das certificações em estudo. Observe que na tabela são discutidos os critérios gerais abordados, de forma que na coluna Considerações é discutida a relação desses critérios, e os subitens que se destacam nela também, mas de maneira breve.

A escolha de não tratar cada subitem das certificações é feita em virtude de alguns serem opcionais, ampliando a avaliação para uma esfera que não compete ao trabalho, sendo necessária outra metodologia. Todavia a análise das macroáreas sugeridas no presente trabalho busca compreender quais temas são considerados em cada certificação e suas semelhanças e divergências.

**Tabela 2** – Comparativo entre os temas abordados no LEED, AQUA e Fator Verde. (Continuação)

Categorias	Certificação			Considerações
	AQUA	LEED	FATOR VERDE	
<b>Implantação do projeto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação e o entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localização e transporte</li> <li>• Terreno sustentável</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator cidade sustentável</li> </ul>	No que diz respeito à implantação do projeto, todas as certificações contemplam o tema. No AQUA, o enfoque é dado aos deslocamentos e à facilidade de acesso ao local. Já no LEED o destaque é dado às facilidades que o local de implantação oferece, como possibilidade de saneamento básico e transporte público. Outro critério que aborda a temática é o Terreno Sustentável, que trata da implantação de fato do prédio. O diferencial notado no selo Fator Verde é presente no critério Fator Cidade Sustentável, no qual, desde a implantação, é considerada a fauna, a flora e a biodiversidade do local de implantação do projeto. Além disso, o selo municipal considera importantes fatores de relação do empreendimento com a área externa, como fachadas ativas, permeabilidade visual, gentileza urbana, calçada para todos, conectividade e mobilidade sustentável.
<b>Materiais sustentáveis, recursos e planejamento de resíduos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos, sistemas e processos construtivos</li> <li>• Canteiro de obras</li> <li>• Resíduos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais sustentáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator materiais e resíduos</li> </ul>	No que diz respeito aos materiais, técnicas construtivas e manejo de resíduos, o AQUA aborda em 3 requisitos a temática, suscitando cuidados com a implantação do canteiro de obras e com os resíduos da obra. A utilização de métodos construtivos limpos e com redução de impactos é tratada em todas as certificações. O diferencial do selo Fator Verde diz respeito a abordagem na escala local, com o incentivo ao uso de materiais regionais, reduzindo a logística de transporte de produtos e promovendo o fortalecimento da economia local.
<b>Eficiência energética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão da energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia e atmosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator energético</li> </ul>	A abordagem da temática energia possui uma semelhança entre as certificações no tocante ao consumo consciente. Entretanto esse item é tratado de forma mais aprofundada no LEED e no Fator Verde, explorando em critérios o uso de energias alternativas e os sistemas de aquecimento de água e, no caso específico do Fator Verde, o uso dos elevadores com menor impacto ao consumo de energia.

**Tabela 2** – Comparativo entre os temas abordados no LEED, AQUA e Fator Verde. (Continuação)

<b>Recursos Hídricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão da água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator hídrico</li> </ul>	Nesse item todas as certificações abordam o tema de forma semelhante. A escolha de louças e metais é um ponto importante abordado pelas certificações, pois o processo de produção das peças em louça é muito oneroso ao meio ambiente, imprimindo grande impacto sobre os recursos hídricos. Já no caso dos metais, é em virtude de o controle do consumo de água pós-ocupação ser, em sua maioria, realizado através desses produtos. A inovação das peças de metais sanitários, como aeradores de torneiras, registros que permitem maior controle e sistemas de descargas que permitem duplo acionamento, promovendo a redução da água nesse processo. Além disso, é possível citar também o caso das descargas a vácuo, reduzindo consideravelmente o consumo de água para empreendimentos com grande número de banheiros.
<b>Aspectos regionais e locais.</b>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Créditos de prioridade regional</li> </ul>	-	A única certificação que aborda como tema exclusivo os aspectos regionais é o LEED, contudo o item trata dos aspectos regionais do local de implantação e está na etapa de planejamento do projeto, não sendo tão abrangente nos aspectos de materiais regionais, ou culturais, do local. Apesar do AQUA focar, ao longo de toda a avaliação, em aspectos locais, não apresenta um item específico sobre isso, o mesmo se repete com o Fator Verde, apesar do tema ser abordado ao longo de vários subitens, como Fauna, flora, biodiversidade e em aspectos de interação do empreendimento com o meio que o cerca.
<b>Qualidade do ambiente interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade dos espaços</li> <li>• Qualidade do ar</li> <li>• Conservação e manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade ambiental interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator ambiente saudável</li> </ul>	O ambiente interno apresenta-se como prioridade no AQUA, possuindo uma gama de temas voltados ao assunto. A manutenção e conservação dos ambientes internos prioriza a limpeza sem desperdício de água e geração de resíduos, além de manutenção e conservação de materiais internos. Outro ponto a ser ressaltado é que há no AQUA, LEED e Fator Verde preocupações com a qualidade do ar nos ambientes internos, que considera a poluição interna e o contato com materiais com teor de toxicidade. *Todas as certificações abordam o tema, entretanto, assim como no item anterior, tanto o LEED quanto o Fator Verde, não possuem macroáreas específicas do tema, sendo itens abordados de grandes áreas. No caso do LEED, a macroárea é a Qualidade ambiental interna e do Fator Verde, o Fator ambiente saudável.
<b>Conforto visual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conforto visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade ambiental interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator ambiente saudável</li> </ul>	Neste critério, o conforto visual abrange a relação da iluminação natural com a artificial e a qualidade de luminosidade adequada para as atividades realizadas no empreendimento.  *Todas as certificações abordam o tema, entretanto, assim como no item anterior tanto o LEED quanto o Fator Verde, não possuem macroáreas específicas do tema, sendo itens abordados de grandes áreas. No caso do LEED, a macroárea é a Qualidade ambiental interna e do Fator Verde, o Fator ambiente saudável.

**Tabela 2** – Comparativo entre os temas abordados no LEED, AQUA e Fator Verde. (Conclusão)

<b>Conforto olfativo</b>	• Conforto olfativo	-	-	Apesar das condições do ar no ambiente interno serem abordadas por todas as certificações analisadas aqui, o Conforto olfativo é um tema especificamente tratado pelo AQUA, indicando uma preocupação mais acentuada com o tema, pois é mais restrita do que o que fora abordado no tema anterior de qualidade do ar.
<b>Conforto Acústico</b>	• Conforto acústico	-	• Fator ambiente saudável	Contempla o conforto acústico das áreas internas e o conforto acústico durante a execução da obra.  **O LEED não aborda o conforto acústico, e o Fator Verde não possui macroáreas específicas do tema, sendo itens abordados na grande área Fator ambiente saudável.
<b>Conforto Térmico</b>	• Conforto higrotérmico	• Qualidade ambiental interna	• Fator ambiente saudável	O conforto térmico é abordado em todas as certificações, e a relação com a ventilação natural e as soluções de mecânicas para manutenção do conforto são presentes com diferentes abordagens.  *Todas as certificações abordam o tema, entretanto, assim como no item anterior, tanto o LEED quanto o Fator Verde não possuem macroáreas específicas do tema, sendo itens abordados de grandes áreas. No caso do LEED, a macroárea é a Qualidade ambiental interna e do Fator Verde, o Fator ambiente saudável.
<b>Aspectos sociais</b>	-	-	• Fator social	Um dos diferenciais notados no Fator Verde consiste na preocupação da participação social e inclusão, com temas que abordam importantes questões, como: Acessibilidade para todos, Educação sócio-ambiental, Inclusão social, Participação social e, por fim, Comunicação para a sustentabilidade.
<b>Inovações e tecnologias</b>	-	• Inovação e processos	-	Inovação e tecnologia é um tema destacado individualmente apenas pelo LEED.

Fonte: Produzido pela autora, 2019.

Podemos verificar a relação dos temas abordados, por vezes com mais de um item. Essa situação é explicitada, por exemplo, quando, no AQUA, temos como categorias individualizadas: o Conforto visual, Conforto acústico, Conforto olfativo e Conforto higrotérmico. Já no LEED, esse tema vem condensado e abordado de forma mais limitada com o item Qualidade ambiental interna. A mesma situação pode ser presenciada no Fator verde, em que as áreas do conforto aparecem presente no item Fator ambiente saudável.

Esse mesmo padrão se repete em outros itens, nos quais podemos verificar essa flexibilidade entre as certificações no que diz respeito à abordagem de temas.

O LEED traz o item Inovação e processos, que não se encontra diretamente contemplado nas outras certificações. Fica, então, a sugestão para uma abordagem referente às tecnologias e inovações que possam ser aplicadas ao Fator Verde.

Já a análise dos aspectos regionais e locais, que não são abordados diretamente no AQUA e no Fator Verde, acontece de maneira correlacionada com outros itens. No LEED esse aspecto é presente como um item.

A responsabilidade social é um ponto abordado de forma indireta na grande maioria das certificações, contudo somente no Fator Verde, das certificações analisadas, o fator social foi destacado como item, com notória importância.

Por fim, concluindo a análise comparativa, foi possível verificar semelhanças e divergências entre as certificações analisadas. Verificou-se que, além de contemplar as áreas principais presentes no LEED e no AQUA, o Fator Verde destaca aspectos sociais que aproxima a realidade dos construtores locais das tendências da atualidade e das tecnologias de sustentabilidade.

## Conclusão

A certificação ambiental possui como uma das principais vantagens a possibilidade de se estabelecer critérios básicos que possam ser aplicados a diferentes tipologias de edificações, permitindo a democratização da utilização de conceitos ecológicos e sustentáveis na construção. A possibilidade de certificar novos empreendimentos, assim como reformas e adaptações, permite um maior alcance dessa iniciativa na cidade.

Além de promover a competitividade e o aumento da abrangência das tecnologias e estratégias sustentáveis entre as empresas atuantes nesse mercado, o marketing empregado na execução de edifícios certificados se tornou uma importante moeda do mercado imobiliário. A proposta de ter seus custos com energia e água reduzidos, a garantia da qualidade de materiais, além de tecnologias em manutenção e segurança, são convidativos e sedutores ao adquirir um imóvel.

A possibilidade de trazer esses conceitos e benefícios com uma certificação, de nível local, permite a divulgação, a discussão, trazendo a aproximação e valorização da sustentabilidade dentro do mercado de construção regional. O uso da certificação Fator Verde permite um contato mais próximo dos pequenos e médios construtores com os aspectos da sustentabilidade.

Dentro desse ponto é importante ressaltar que o selo Fator Verde é uma iniciativa recente, a qual possui material de linguagem simples e acessível, com uma gama de itens de aplicabilidade real, entretanto é passível de alterações e revisões. É interessante analisar a viabilidade de implantar, em alguns itens do Fator Verde, a análise de avaliação do desempenho dos itens, assim como é feito no AQUA, visando a diversificar e inovar nas soluções técnicas.

A atitude de bonificar os empreendimentos que aderirem ao Fator Verde também é um elemento que pode ser debatido, buscando popularizar a certificação e estreitar os laços com os pequenos construtores para, por exemplo, buscarem também a certificação.

Sem mais delongas, após a apresentação de três certificações ambientais e a comparação entre elas, é necessário compreender a certificação como uma ferramenta de parametrização das obras civis que é utilizada como ferramenta para minimização dos impactos ambientais. De forma que, independente da certificação adotada por um edifício, o simples fato de adotar uma já é de grande relevância para as causas ambientais e uma atitude que deve ser compartilhada com todos.

## Referências

AECWEB. **Os verdadeiros impactos da construção civil**. 2017. Disponível em: [https://www.aecweb.com.br/cont/n/os-verdadeiros-impactos-da-construcao-civil\\_2206](https://www.aecweb.com.br/cont/n/os-verdadeiros-impactos-da-construcao-civil_2206). Acesso em: 10 jul. 2017.

BUREAU VERITAS PORTUGAL. **Certificação BREEAM - Bureau Veritas**. 2017. Disponível em: <http://www.bureauveritas.pt/services+sheet/certificacao-breeam>. Acesso em: 25 out. 2017.

DANTAS, P. M.; DANTAS, C. V. da C.; PIMENTA, H. C. D. Compreensão dos elementos de relevância da certificação leed na sua tipologia novas construções. *In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, São Paulo, p. 1-14, out. 2010. **Proceedings[...]**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?pesq=ok&ano=2010&area=&pchave=Compreens%E3o+dos+elementos+de+relev%E2ncia+da+certifica%E7%E3o+leed+na+sua+tipologia+novas+constru%E7%E5es&autor=>. Acesso em 10 ago. 2017.

DUARTE, N. C. *et al.* Comparativo dos requisitos leed e aqua para certificação ambiental de edificações. In: **Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p.1-11, jun. 2016. **Anais [...]**.

Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/68>. Acesso em: 10 ago. 2017

ECO FAIR. **O que são selos ambientais e qual sua importância.** 2016. Disponível em: <https://www.ecofair.eco.br/single-post/2016/12/14/O-que-sao-selos-ambientais-e-qual-sua-importancia>. Acesso em: 22 out. 2017.

ECO-UNIFESP. **Veja algumas dicas para economizar água (e dinheiro) sem prejudicar a saúde e o meio ambiente.** 2019. Disponível em: [https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12&Itemid=16](https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=16). Acesso em: 11 ago. 2019.

ELMOR, S. **Direito Ambiental no canteiro de obras.** 2010. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/direito-ambiental-no-canteiro-de-obras/>. Acesso em: 25 out. 2017.

FONTENELLE, A. **Metodologia científica: como definir os tipos de pesquisa do seu TCC?** 2017.

Disponível em: <http://www.andrefontenelle.com.br/tipos-de-pesquisa/>. Acesso em: 22 out. 2017.

FRANCISCO, W. de C. e. **“Eco-92”**; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilecola.uol.com.br/geografia/eco-92.htm>. Acesso em: 25 out. 2017.

FUNDAÇÃO VANZOLINI E CERWAY. **Guia Prático para edifícios em operação - uso Sustentável.** Camburiú: [s. n.], 2017.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **O caminho da certificação.** 2017. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certifique-o-seu-empreendimento/>. Acesso em: 09 set. 2017.

GBC BRASIL. **Certificação LEED.** 2017. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>. Acesso em: 12 set. 2017.

GREEN DESIGN CONSULTORIA SUSTENTÁVEL. **Introdução à certificação “Leed for homes” Leadership in Energy and Environmental Design da USGBC United States Green Building Council: Projetos de casas e edifícios multifamiliares residenciais sustentáveis no Brasil.** São Paulo: Green Design Consultoria Sustentável, 2014.

JAGGER, M. **Certificações e selos verdes.** Departamento de Artes e Design. Disponível em: [https://www.puc-rio.br/pibic/relatorio\\_resumo2011/Resumos/CTCH/DAD/DAD-Michelle%20Jagger.pdf](https://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2011/Resumos/CTCH/DAD/DAD-Michelle%20Jagger.pdf). Acesso em: 12 jul. 2017.

LEITE, V. F. **Certificação ambiental na construção civil: sistemas LEED E AQUA.** 2001. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

NASCIMENTO, L. P.; PIAZER, Tâ. de S.. **Estudo para implementação de selo de certificação ambiental em um bloco da UTFPR – Campus Campo Mourão.** 2015. 97 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

ONU BRASIL. **A ONU e o meio ambiente.** 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 25 out. 2017.

PINHEIRO, M. D. **Ambiente e construção sustentável.** Lisboa: Instituto do Ambiente, 2006.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Certificação Fator Verde de Fortaleza:** programa de certificação para construção sustentável. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2017.

SILVA, C. de A. e. **Processo de implantação da certificação aqua em empreendimento de edificações comercial e residencial.** 2017. 113 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

## Sobre os autores

---

### **Rochelle Silveira Lima**

Mestrado no Programa de Arquitetura Urbanismo + Design da Universidade Federal do Ceará - UFC (2018). Especialização em Arquitetura e Projeto Sustentável pela Universidade de Fortaleza - Unifor (2016 - 2018). Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Fortaleza - Unifor (2011 - 2016). Atualmente, é arquiteta e urbanista, além de gerente de sala técnica - André Monte + Studio 1. , atuando principalmente nos seguintes temas: certificação ambiental, conservação, urbano, arquitetura, interiores, acompanhamento de obras e ambientação.

### **Márcio Salomão Silva Rios**

Mestre em Estudos Ambientais pela UCES em Buenos Aires Argentina. Especialista em Cidades Sustentáveis pelo BID-EDX. É coordenador e professor do Curso de Pós-Graduação em Construção Sustentável da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Engenheiro Civil, graduado pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR e Universidade Politécnica da Cataluña (Barcelona - Espanha) com especialização em Gestão Ambiental pela UNIFOR, MBA em Construção Sustentável pela UNIP - Universidade Paulista. Presidente da ONG Instituto Mão Pra Toda Obra que dá suporte às comunidades carentes através da melhoria das condições habitacionais. É colunista da sessão sustentabilidade da Revista Construção Ceará Imóveis e Arquitetura. Palestrante do XX Congresso Brasileiro de Arquitetos. Atualmente é diretor do GBFOR Green Building for Cities, onde coordena várias atividades de consultoria: Consultor da Certificação LEED NC for School do INBEC; Consultor da Certificação LEED CS Bourbon Residence; Consultor da Certificação LEED EB Elephant Coworking; Consultor da Certificação LEED CS do H.PIO Infinity; Consultor das certificações LEED CS do H.PIO Infinity; LEED EB:OM, PBE Edifica e ISO 50.001 da Sede Administrativa da EDP Pecém; Consultor de Construção Sustentável dos projetos Diamante das Dunas em Cumbuco-CE e Centro Comercial e ApartHotel em Jericoacoara-CE. Membro do Grupo de Trabalho de Meio Ambiente do CREA-CE. Coordenador técnico do projeto UrbanLeds do ICLEI e ONU-Habitat na cidade de Fortaleza. Coordenador Técnico da elaboração da metodologia de certificação de construção sustentável do Município de Fortaleza - Certificação Fator Verde. Consultor de Sustentabilidade da Casa Cor Ceará.

---

**Recebido em:** 23.04.2018

**Aceito:** 24.08.2019