

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

GIULIA MOREIRA LONGUINHO

**ANÁLISE DAS CERTIFICAÇÕES LEED E AQUA VISANDO A AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES**

PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

Niterói
2021

GIULIA MOREIRA LONGUINHO

**ANÁLISE DAS CERTIFICAÇÕES LEED E AQUA VISANDO A AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES**

PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

Projeto de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal
Fluminense, como requisito parcial para
conclusão do curso.

Orientador:
Prof.^a Christine Kowal Chinelli

Niterói
2021

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE
Gerada com informações fornecidas pelo autor

L858a Longuinho, Giulia Moreira
ANÁLISE DAS CERTIFICAÇÕES LEED E AQUA VISANDO A AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES / Giulia
Moreira Longuinho ; Christine Kowal Chinelli, orientadora.
Niterói, 2021.
44 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia
Civil)-Universidade Federal Fluminense, Escola de Engenharia,
Niterói, 2021.

1. Edifícios Sustentáveis. 2. Produção intelectual. I.
Chinelli, Christine Kowal, orientadora. II. Universidade
Federal Fluminense. Escola de Engenharia. III. Título.

CDD -

GIULIA MOREIRA LONGUINHO

**ANÁLISE DAS CERTIFICAÇÕES LEED E AQUA VISANDO A AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES**

Projeto de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal
Fluminense, como requisito parcial para
conclusão do curso.

Aprovada em 15 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA




Prof. Christine Kowal Chinelli (Orientador) - UFF



Prof. Carlos Alberto Pereira Soares - UFF



Prof. Orlando Celso Longo - UFF



Prof. Assed Naked Haddad - UFRJ

Niterói
2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ajudar a chegar até aqui, aos meus pais, Gina e Marco, que se doam incansavelmente pela minha educação e desenvolvimento. Aos meus irmãos, Bruno e Mariana, por serem meus exemplos de perseverança e de dedicação para realizar seus sonhos. E a minha prima de coração, Julia Ribeiro, pela amizade e carinho que carregamos desde a infância.

Agradeço aos meus amigos da UFF e de Meta, Juliana Firmo, Gustavo Saboia, Mario da Costa, Debora Manna, Thais Negreiros e André Vaz, pelo apoio e parceria diária. Aos amigos da PAJUVIN, Beatriz Oliveira, Felipe Bizzunci, Luiz Paulo Botelho, Mariana Palmares e Pedro Faig, agradeço pela amizade que construímos e por cada vez que estiveram ao meu lado quando precisei.

Agradeço aos professores do curso que nos ensinam e auxiliam no nosso desenvolvimento acadêmico e profissional, em especial à professora Christine Kowal Chinelli, pela orientação e apoio para a realização deste trabalho.

RESUMO

O setor da Construção Civil contribui para o desenvolvimento, gerando emprego e movimentação na economia, ao mesmo tempo que se destaca por impactos ambientais e uma alta taxa de resíduos gerados. Como estratégia para a redução destes impactos, as certificações ambientais surgem para avaliar o desempenho ambiental do edifício. Este trabalho se concentra na aplicação das certificações em construções existentes, com o objetivo de analisar comparativamente dois sistemas de avaliação: LEED, gerenciado pelo GBC BRASIL, e AQUA, adaptado para o Brasil pela Fundação Vanzolini, para identificar o mais aplicável para estas edificações. A análise é feita de maneira qualitativa. As duas certificações abordam categorias e critérios em comum. Porém o selo AQUA é mais acessível pelo material disponível, concluindo, desta forma, que é o mais aconselhado a ser utilizado para a continuação dos estudos.

Palavras-chave: Construção Sustentável, Certificação Ambiental, LEED, AQUA, Edificações Existentes.

ABSTRACT

The civil construction sector contributes to development, generating employment and movement in the economy, at the same time standing out for environmental impacts and a high rate of waste generation. As a strategy to reduce impacts, environmental certifications arise to assess the environmental performance of the building. This paper focuses on the application of certifications in existing buildings, with the objective of comparatively analyzing two assessment systems: LEED, managed by GBC BRASIL, and AQUA, adapted for Brazil by Fundação Vanzolini, to identify the most applicable for these buildings. The analysis is done qualitatively. Both certifications address common categories and criteria. However, the AQUA seal is more accessible due to the material available, thus concluding that it is the most recommended to be used for continuation of studies.

Keywords: Sustainable Construction, Environmental Certification, LEED, AQUA, Existing Buildings.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Logo da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento	15
Figura 2 -	Desenvolvimento Sustentável.....	16
Figura 3 –	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	18
Figura 4 –	Ciclo de Vida de uma Edificação	20
Figura 5 –	Logos das Certificações Ambientais	22
Figura 6 -	Logo PROCEL EDIFICA	22
Figura 7 -	Logo Selo Casa Azul	23
Figura 8 -	Logo da Certificação LEED	24
Figura 9 –	Tipologias da Certificação LEED	25
Figura 10 -	Áreas avaliadas na Certificação LEED	25
Figura 11 -	Níveis de Certificação LEED	26
Figura 12 -	Logo Certificação AQUA	28
Gráfico 1 -	% de cada categoria do LEED	32
Figura 13 -	Etapas para Certificação LEED	34
Figura 14 -	Processo de Certificação AQUA	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Etapas do Ciclo de Vida da Construção	19
Quadro 2 –	Primeiras Certificações a serem criadas	21
Quadro 3 –	Benefícios da utilização do LEED	27
Quadro 4 –	Benefícios da utilização do AQUA	30
Quadro 5 –	Comparação entre as estruturas de LEED e AQUA.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ISO	International Standards Organization
PIB	Produto Interno Bruto
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
GEE	Gases do Efeito Estufa
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ONU	Organização das Nações Unidas
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency
HQE	Haute Qualité Environnementale
PROCEL	Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações
USP	Universidade de São Paulo
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
GAE	Gestão Ambiental do Empreendimento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Considerações Iniciais	11
1.2 Objetivo da Pesquisa.....	12
1.3 Organização da Pesquisa	12
2. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE	14
3. PRINCIPAIS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL NO MUNDO E NO BRASIL.....	19
4. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS	24
4.1. Conceituação de Leed	24
4.2. Conceituação de Aqua	28
4.3. Comparação entre as duas Certificações.....	31
5. CONCLUSÃO	36
6. REFERÊNCIAS	36
Anexo A: Lista de Verificação do Projeto para modalidade Operações e Manutenção: Edifícios Existentes	42
ANEXO B: FORMULÁRIO AQUA	43

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

A Construção Civil é um dos setores que mais gera empregos e desenvolvimento para o país, representando 7% do PIB e estima-se que 10% dos trabalhadores brasileiros sejam empregados no segmento (ABRAIN, 2021). Contudo, também é um dos que mais produz resíduos e consome recursos naturais, sendo responsável por 54% dos resíduos globais (EXAME, 2021). Seja nas etapas de construção, operação e demolição o setor provoca incontáveis impactos ambientais, como o desperdício de água e o aumento do consumo de energia, o que tem impulsionado o desenvolvimento de metodologias para a redução desses impactos. Dentre as metodologias desenvolvidas, destacam-se as Certificações Ambientais, por possibilitarem a avaliação do desempenho ambiental do edifício a partir de critérios de sustentabilidade preestabelecidos.

O surgimento das Certificações Ambientais deve-se, principalmente, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO-92, que ocorreu no Rio de Janeiro em 1992. Com as metas ambientais estabelecidas na conferência, diversos países criaram as certificações como estratégia para cumprir o que foi estipulado.

Contudo, a maior parte das certificações tratam o edifício a ser construído, em que se pode aplicar medidas que atendam os critérios desde a fase de projeto da construção. É necessário que as novas edificações já sejam construídas com um conceito sustentável, mas as construções existentes também devem ser uma preocupação.

De acordo com o site do *Green Building Council Brasil* (GBC Brasil, 2021), organização não governamental que gerencia a certificação LEED no Brasil, são 748 projetos certificados no país e, desses, 64 são certificações na modalidade de construções existentes, representando apenas cerca de 8% de projetos certificados.

É estimado que, em 2040, cerca de dois terços das construções existentes serão edificações que já existem hoje (IEA, 2020). Considerando que o setor de construção civil já corresponde a cerca de 40% das emissões de gases do efeito estufa (GEE) anual na atmosfera (IEA, 2018), se não houver mobilização para tornar as construções existentes mais

sustentáveis, elas continuarão sendo responsáveis por uma alta parcela da emissão destes gases.

As edificações existentes possuem um alto potencial de mudanças, muitas destas construções consomem grandes quantidades de água e energia e podem se adaptar para que esse consumo seja minimizado. Pode-se demorar até 80 anos para remediar os impactos ambientais causados pela demolição de um edifício existente e construção de um novo, mesmo que este novo edifício seja extremamente eficiente, o edifício mais sustentável é aquele que já está construído (GBC BRASIL, 2020).

1.2 Objetivo da Pesquisa

Objetivo Geral:

O objetivo geral deste trabalho é efetuar uma análise comparativa entre as duas Certificações Ambientais mais utilizadas no país, LEED e AQUA, visando identificar qual é a mais aplicável para as edificações existentes.

Objetivos Específicos:

- Contextualizar os sistemas LEED e AQUA no âmbito das certificações ambientais existentes;
- Identificar a estrutura e critérios das certificações ambientais.

1.3 Organização da Pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados como base, artigos publicados, dissertações, revistas e páginas na *web*, que estão especificados na referência bibliográfica.

A organização do projeto está dividida da seguinte forma:

- Primeiro Capítulo: Introdução e Objetivos
- Segundo Capítulo: Conceito de Sustentabilidade
- Terceiro Capítulo: Principais Sistemas de Avaliação de Desempenho

Ambiental no mundo e no Brasil

- Quarto Capítulo: Certificações Ambientais:
 - Conceituação de LEED e AQUA
 - Comparativo entre as duas certificações
- Quinto Capítulo: Conclusão

2. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

A temática da sustentabilidade se tornou pauta há algumas décadas, quando passou a se falar mais sobre a degradação ambiental e que os recursos naturais não eram uma fonte inesgotável (VALENTE, 2009). O livro “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson em 1962, alarmava os riscos do uso de pesticidas químicos sintéticos na agricultura e seu lançamento foi um estímulo aos movimentos ambientalistas (NASCIMENTO, 2012).

Entre as décadas de 60 e 70, as conferências sobre o assunto começaram a surgir trazendo a preocupação com as questões ambientais. Em Estocolmo, no ano de 1972, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano que voltou o debate para os aspectos políticos da temática da sustentabilidade. O documento final do evento é composto por 19 princípios que marcam o Manifesto Ambiental (ONU BRASIL, 2020).

“Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas...” – Manifesto Ambiental (ONU BRASIL, 2020)

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela Assembleia Geral da ONU, ocorreu a partir de 1983 com objetivo de promover discussões após a avaliação dos 10 anos da Conferência de Estocolmo. O resultado dessa comissão é um documento, publicado em 1987, chamado Nosso Futuro Comum, conhecido também como Relatório de Brundtland, e define Desenvolvimento Sustentável como um processo que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. (NASCIMENTO, 2012)

Em 1992 ocorreu, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, colocando o Desenvolvimento Sustentável como tópico na agenda pública. A Agenda 21, um dos documentos resultantes do evento, propõe ações para a diminuição dos impactos ambientais, como o combate ao desmatamento, a prevenção da poluição da água e do ar e a gestão segura dos resíduos tóxicos (ONU BRASIL, 2020).

Figura 1: Logo da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

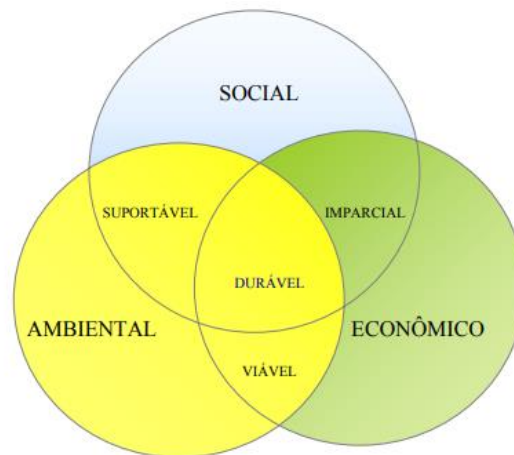


Fonte: Google

As premissas do Desenvolvimento Sustentável fazem parte das conferências organizadas pela ONU, trazendo como pauta não somente o viés ambiental, mas também o lado social. Segundo NASCIMENTO (2012), o binômio já traz as perspectivas econômica e ambiental para o termo, com a definição do Relatório de Brundtland, adicionou-se a dimensão social, completando a tríade.

A tríade da sustentabilidade, conhecida como *Triple Bottom Line*, caracteriza, na união dos três pilares, o ideal de sustentabilidade. Na figura 2, pode-se visualizar cada um destes pilares, estando presente o ambiental em que, ligado ao social, caracteriza uma situação suportável e, ligado ao econômico, uma situação viável. Com a união dos pilares social e econômico tem-se uma realidade imparcial (OLIVEIRA, 2019). Com isso, defende-se que a sustentabilidade deve ser socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente correta (RICHETTI, 2018).

Figura 2: Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Wikipedia

Com o passar do tempo, este conceito de Desenvolvimento Sustentável vem evoluindo e percebe-se a necessidade de se adicionar outras dimensões, além das três citadas, como o âmbito cultural. As mudanças necessárias para um meio mais sustentável, como o padrão de consumo e estilo de vida da população, não são possíveis sem uma mudança nos valores e comportamentos da sociedade (NASCIMENTO, 2012).

Dentro da Construção Civil pode-se enxergar os impactos, sejam positivos ou negativos, aplicados em cada pilar da Tríade. O setor corresponde a cerca de 7% do PIB brasileiro e estima-se que cerca de 62 atividades econômicas são relacionadas ao setor na indústria do país (ABRAIN, 2021). No entanto, a falta de planejamento do ambiente urbano, deixando de lado a adaptação de transportes e serviços públicos para atender o crescimento das cidades, somado ao fator da mão de obra utilizada, que é predominantemente de trabalhadores do sexo masculino, de baixas renda e escolaridade são exemplos dos impactos no âmbito social (COSTA E MORAES, 2013). Completando os três pilares, o setor é responsável por diversos impactos ambientais como a poluição do ar, a geração de resíduos, o desperdício de água e o aumento do consumo de energia elétrica.

Em 2015 foi firmado um acordo entre os 193 países membros das Nações Unidas onde implementava a Agenda 2030, que é um plano de ação global com objetivo de enfrentar as questões mais emergenciais dos nossos tempos (TRIBUNAL DE JUSTIÇA, 2021). De acordo com a ONU BRASIL (2022), o Plano de Ação “abrange o desenvolvimento econômico, a erradicação da pobreza, da miséria e da fome, a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e a boa governança em todos os níveis, incluindo paz e segurança”

e para alcançar estes objetivos foram traçados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas de ação global a serem realizadas até 2030. A expectativa é de que os países participantes implementem as metas dentro de suas políticas e planos de governo (ODS BRASIL, 2022). Os 17 ODSs são:

- Erradicação da Pobreza
- Fome Zero e Agricultura Sustentável
- Saúde e Bem-estar
- Educação de Qualidade
- Igualdade de Gênero
- Água Potável e Saneamento
- Energia Limpa e Acessível
- Trabalho Decente e Crescimento Econômico
- Indústria, Inovação e Infraestrutura
- Redução das Desigualdades
- Cidades e Comunidades Sustentáveis
- Consumo e Produção Responsáveis
- Ação contra a Mudança Global do Clima
- Vida na Água
- Vida Terrestre
- Paz, Justiça e Instituições Eficazes
- Parcerias e Meios de Implementação

Figura 3: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Google

De acordo com FERREIRA (2018), a Construção Civil impacta em 13 das 17 ODSs, sendo em 9 delas impactos negativos que são: Igualdade de Gênero, Água Potável e Saneamento, Energia Limpa e Acessível, Redução das Desigualdades, Cidades e Comunidades Sustentáveis, Consumo e Produção Responsáveis, Ação contra a Mudança Global do Clima, Vida Terrestre e Paz, Justiça e Instituições Eficazes. Com isso, o setor possui uma participação importante na realização das metas de desenvolvimento sustentável e, com os avanços tecnológicos e a criação de avaliações de desempenho e sistemas de gestão, é possível encontrar soluções que possam reduzir os impactos e nortear a Construção Sustentável (MELLO, 2019).

3. PRINCIPAIS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), trabalhar a construção sustentável significa “maximizar e otimizar o uso dos recursos naturais por meio de racionalidade e eficiência” e para isso deve-se desenvolver produtos e serviços que estejam adequados a forma que serão utilizados, “que proporcionem ao ser humano um ambiente saudável, confortável, seguro, confiável e durável”, atendendo o que a sociedade necessita em relação a qualidade de vida. Para atender estes requisitos é necessário agir sobre a construção em toda as etapas do seu ciclo de vida.

O Ciclo de Vida de uma edificação compreende desde o início até o final do projeto, sendo considerado desde quando se inicia o esforço temporário para a criação até o fim da vida útil da construção. (SIQUEIRA, 2009). Ao se trabalhar a sustentabilidade na edificação deve-se considerar as etapas do ciclo, que estão listadas no quadro 1, para compreender onde concentrar os esforços necessários (COSTA E MORAES, 2013).

Quadro 1: Etapas do Ciclo de Vida da Construção.

Etapa	Descrição
Planejamento	Fase inicial – se realizam estudos de viabilidade, elaboram-se projetos e especificações.
Implantação	Fase de construção do edifício – coloca-se em prática os projetos desenvolvidos
Uso	Fase contemplada pelo uso do edifício pelos usuários
Manutenção	Fase em que surge a necessidade de reposição de alguns elementos, de manutenção e correção de falhas de execução
Demolição	Fase em que o produto não é mais utilizado

Fonte: COSTA E MORAES, 2013

Para prolongar o ciclo de vida da edificação e evitar a demolição e, conseqüente, geração de resíduos, pode ser feito o Retrofit. Esta técnica visa restaurar construções antigas, preservando a arquitetura original e adequando às legislações vigentes (CASACOR, 2021).

Figura 4: Ciclo de Vida de uma Edificação



Fonte: Google

Estima-se que a vida útil de uma edificação seja de 40 anos (SIQUEIRA, 2009), mas sabe-se que, em geral, as construções podem durar por mais tempo. O conceito de *Green Building* traz o ideal de construir um edifício que, desde a sua concepção, seja sustentável, trazendo técnicas e soluções que o tornem mais eficiente. No entanto, o tempo de construção de uma edificação é uma parcela pequena dentro de toda sua vida útil e após concluída a execução da obra, é difícil garantir o desempenho que foi planejado, uma vez que o empreendedor pode não ter poder sobre o comportamento do usuário final (LEITE, 2011).

Com a preocupação de desenvolver formas de incentivar a construção sustentável e, também, de avaliar o desempenho das edificações, surgem as certificações ambientais. Utilizando o conceito de análise de ciclo de vida como base para considerar o empreendimento desde sua implantação até demolição. As certificações têm como objetivo também direcionar o mercado com o aumento do nível de desempenho sustentável das construções, com a mudança de materiais utilizados e na simplificação de orientações aos profissionais (GÓES, RIOGA, CAMPOS; 2021).

Inicialmente, os sistemas de avaliação das edificações tinham foco em edifícios comerciais, mas foram se expandindo para diversos tipos. Hoje é possível certificar edifícios residenciais, escolas, hospitais, bairros, reformas, entre outros (OLIVEIRA, 2019).

Os benefícios de se ter uma edificação certificada são mais notáveis a longo prazo, como a redução do consumo de água e energia. Além disso, as empresas certificadas também possuem vantagens como empreendimentos diferenciados, maior potencial de atingir novos mercados e a redução de custos da produção (LEITE, 2011).

As certificações começaram a surgir a partir da década de 90 e diversos países passaram a desenvolver sua própria certificação seguindo as regulamentações locais. Abaixo o quadro mostra as primeiras certificações a serem criadas e seus respectivos países de origem:

Quadro 2: Primeiras Certificações a serem criadas

Certificação	Local	Ano de Criação
BREEAM	Inglaterra	1990
LEED	EUA	1993
Green Star	Austrália	2002
Casbee	Japão	2002
HQE	França	2002

Fonte: VALENTE, 2009

O BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) foi o pioneiro entre os sistemas de avaliação, atualmente já possui mais de 27.000 projetos certificados (BREEAM, 2022). LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*) é uma certificação criada nos Estados Unidos pelo *U.S Green Building Council*, fundado em 1993, sendo hoje umas das mais utilizadas pelo mundo. O *Green Star* é um sistema australiano, elaborado com base no BREEAM e no LEED, que teve seus primeiros edifícios certificados em 2003. CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency*) é um sistema japonês e seu diferencial é considerar o contexto do Japão e da Ásia (HILGENBERG, 2010). HQE (*Haute Qualité Environnementale*) é uma certificação francesa com foco em qualidade ambiental.

Figura 5: Logos das Certificações Ambientais



Fonte: Google

No Brasil, as certificações mais utilizadas são a LEED e a AQUA-HQE que, apesar de ser uma certificação francesa, foi adaptada pela Fundação Vanzolini para a regulamentação brasileira. Além dessas duas, são destaque também o Selo PROCEL EDIFICA e o Selo Casa Azul.

O PROCEL EDIFICA foi criado em 2003 pela Eletrobrás e é o Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações, que atua em conjunto com os Ministérios de Minas e Energia, Ministério das Cidades, universidades, centros de pesquisa e o setor da construção civil. O objetivo do selo é promover a conservação e uso eficiente dos recursos naturais incluindo, além da energia, a água e ventilação nas construções, de forma a reduzir desperdícios e impactos negativos no ambiente. (PROCELINFO, 2022).

Figura 6: Logo PROCEL EDIFICA



Fonte: Eletrobras, 2022

O Selo Casa Azul foi criado pela Caixa e possui foco nos empreendimentos residenciais com soluções eficientes na sua concepção, execução, uso, operação e manutenção. O selo é dividido em duas classificações: Projetar e Habitar. Atendendo os critérios da certificação, o projeto recebe o selo Casa Azul + CAIXA Projetar. Com a

finalização da obra, caso o empreendimento tenha sido executado conforme o projeto, receberá o Selo Casa Azul + CAIXA Habitar. O Selo Casa Azul é também uma ferramenta de classificação ASG (Ambiental, Social e Governança), o que se torna um estímulo às empresas a buscar este selo. (CAIXA, 2022).

Figura 7: Logo Selo Casa Azul



Fonte: Caixa, 2022

4. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

4.1. Conceituação de Leed

O *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) é uma certificação desenvolvida pelo United States Green Building Council (USGBC), criada em 1993. É utilizado em cerca de 180 países e reconhece as edificações que possuem as melhores práticas e estratégias para promoção do desenvolvimento sustentável, com foco na busca pelo alto desempenho e podendo ser aplicado em qualquer momento do ciclo de vida da construção (GBC BRASIL, 2021). Baseia-se em especificações de desempenho, utilizando princípios ambientais e de uso de energia referenciados em normas (SIQUEIRA, 2009).

Figura 8: Logo da Certificação LEED

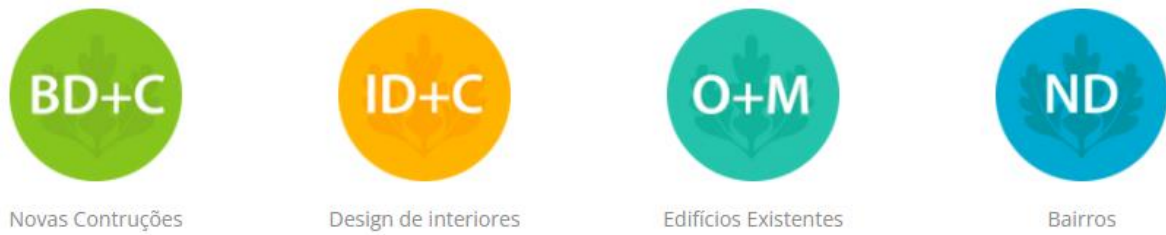


Fonte: GBC BRASIL, 2022

O LEED possui 4 tipologias e deve-se escolher a que o projeto se enquadra melhor. São elas:

- Novas Construções e Grandes Reformas (*Building Design + Construction*)
- Escritórios Comerciais e Lojas de Varejo (*Interior Design + Construction*)
- Empreendimentos Existentes (*Operation & Maintenance*)
- Bairros (*Neighborhood*)

Figura 9: Tipologias da Certificação LEED



Fonte: GBC Brasil

A certificação analisa 8 áreas:

- Localização e Transporte
- Espaço Sustentável
- Eficiência do uso da água
- Energia e Atmosfera
- Materiais e Recursos
- Qualidade Ambiental Interna
- Inovação e Processos
- Créditos de Prioridade Regional

Figura 10: Áreas avaliadas na Certificação LEED



Fonte: GBC BRASIL

Cada uma das áreas possui pré-requisitos, que são ações obrigatórias que os empreendimentos que buscam a certificação devem ter, e créditos, que são sugestões de ações com foco na performance de desempenho que acumulam pontos à medida que são aplicados. O selo utiliza checklist para avaliar o empreendimento e possui um guia de referência com os

requisitos de cada categoria do checklist, assim como o detalhamento de como conseguir a pontuação.

O LEED possui 4 níveis de certificação de acordo com a quantidade de pontos conquistados, sendo eles:

- Certificado: 40 - 49 pontos
- Prata: 50 - 59 pontos
- Ouro: 60 - 79 pontos
- Platina: mais de 80 pontos

Figura 11: Níveis de Certificação LEED



Fonte: GBC BRASIL

O Green Building Council Brasil (GBC Brasil) é quem regulariza o LEED no país. Sua criação foi em 2007 com objetivo de adaptar a certificação para a realidade brasileira. Desde então, já foram certificados mais de 700 empreendimentos, fazendo com que atualmente o Brasil seja o quinto país com mais projetos certificados pelo LEED no mundo.

De acordo com o Green Bulding Council Brasil, os benefícios de incorporar a certificação LEED atendem às três dimensões da sustentabilidade: econômicos, sociais e ambientais, reforçando a ideia de que a Certificação Ambiental agrega ao Desenvolvimento Sustentável. Entre eles estão a redução de custos e de consumo de água e energia, assim como a valorização do imóvel. No quadro abaixo estão os benefícios listados pela GBC Brasil.

Quadro 3: Benefícios da utilização do LEED

Econômicos	Sociais	Ambientais
Diminuição dos custos operacionais	Melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes	Uso racional e redução da extração dos recursos naturais
Diminuição dos riscos regulatórios	Inclusão social e aumento do senso de comunidade	Redução do consumo de água e energia
Valorização do imóvel para revenda	Conscientização de trabalhadores e usuários e aumento da satisfação e bem estar destes	Implantação consciente e ordenada
Aumento na velocidade de ocupação	Incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais	Mitigação dos efeitos das mudanças climáticas
Aumento na retenção	Aumento da produtividade do funcionário	Uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental
Modernização e menor obsolescência da edificação	Estímulo a políticas públicas de fomento a construção sustentável	Redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação

Fonte: GBC Brasil

4.2. Conceituação de Aqua

O sistema de Alta Qualidade Ambiental (AQUA-HQE) foi desenvolvido em 2007, com base na certificação francesa *Démarche HQE*, para ser aplicada no Brasil pela Fundação Vanzolini em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), de forma que respeitasse as regulamentações e normas técnicas brasileiras. Já são mais de 230 mil projetos certificados no mundo, sendo 738 edificações certificados ou em processo no Brasil (VANZOLINI, 2021).

Figura 12: Logo Certificação AQUA



Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2022

São dois tipos de certificação diferentes, o Ciclo Construção, utilizado para edificações novas, e o Ciclo Operação, para edificações existentes. O processo consiste em auditorias periódicas para verificar a conformidade e avaliação de possíveis não conformidades aos requisitos do referencial técnico do selo. Para os edifícios em construção são feitas três auditorias, sendo na Fase de Pré-Projeto, no Projeto e na Execução. Nos edifícios construídos, podem ser feitas de três até quatro auditorias, sendo o ciclo de 3 ou 5 anos, respectivamente. Em cada auditoria são emitidos dois certificados, um com validade nacional (AQUA) e o outro com validade internacional (HQE), com isso, o empreendimento pode ter de seis até oito certificados ao longo do processo, dependendo do ciclo utilizado.

Nos dois ciclos, a edificação deve-se classificar em dois referenciais técnicos, o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), com foco na avaliação de desempenho ambiental. Os edifícios existentes também devem cumprir com os requisitos de Gestão Ambiental do Empreendimento (GAE), que possui um foco no sistema de gestão do uso e operação da construção.

A avaliação da QAE é composta por 14 categorias, que são consideradas um conjunto de exigências que devem ser seguidas, são elas:

1. Edifício e seu entorno
2. Produtos, sistemas e processos construtivos
3. Canteiro de Obras
4. Energia
5. Água
6. Resíduos
7. Conservação – Manutenção
8. Conforto Higrotérmico
9. Conforto Acústico
10. Conforto Visual
11. Conforto Olfativo
12. Qualidade dos Espaços
13. Qualidade do Ar
14. Qualidade da Água

O certificado aborda 4 temas: Energia, Meio Ambiente, Saúde e Conforto, sendo cada tema avaliado de 1 a 5 estrelas e podendo se classificar como Base, Boas Práticas e Melhores Práticas. As categorias avaliadas estão relacionadas a cada tema da seguinte forma:

- Energia: Categoria Energia
- Meio Ambiente: Categorias Edifício e Seu Entorno; Produtos, Sistemas e Processos Construtivos; Canteiro de Obras; Água; Resíduos e Conservação – Manutenção
- Saúde: Categorias Qualidade dos Espaços, Qualidade do Ar e Qualidade da Água
- Conforto: Categorias Conforto Higrotérmico, Conforto Acústico, Conforto Visual e Conforto Olfativo

De acordo com a quantidade de estrelas obtidas, o empreendimento pode se enquadrar em cinco classificações diferentes:

- HQE PASS: 4 estrelas e atender todos os níveis BASE

- HQE GOOD: 5 a 8 estrelas
- HQE VERY GOOD: 9 a 12 estrelas
- HQE EXCELLENT: 13 a 15 estrelas
- HQE EXCEPTIONAL: 16 estrelas ou mais

A Fundação Vanzolini separa os benefícios da certificação em: Empreendedor, referente a quem solicita a avaliação, Usuários, quem utiliza a edificação, e Sociedade e Ambiente. Entre os fatores positivos do certificado está a valorização do imóvel, aumentando o seu valor de patrimônio e comprovando a qualidade ambiental do empreendimento.

Quadro 4: Benefícios da utilização do AQUA

Empreendedor	Usuários	Sociedade e Ambiente
Provar a alta qualidade ambiental da edificação	Economia de água e energia	Menor demanda sobre a infraestrutura urbana
Portfólio diferenciado no mercado	Melhores custos de condomínio	Menor demanda de recursos hídricos e energéticos
Aumento da velocidade de vendas	Melhores condições de conservação e manutenção da edificação	Redução das emissões de gases de efeito estufa e poluentes
Mantém valor do patrimônio	Melhores condições de conforto e saúde nos ambientes e nos espaços	Menor impacto à vizinhança
Economia de recursos nas obras e na operação	Melhor qualidade de funcionamento dos sistemas da edificação	Redução de resíduos e valorização
Melhora do relacionamento com órgãos ambientais e comunidades	Maior valor patrimonial	Gestão de riscos naturais e tecnológicos sobre solo, água, ar

Fonte: Fundação Vanzolini

4.3. Comparação entre as duas Certificações

As duas certificações possuem preocupações como o entorno da construção, eficiência energética, qualidade da água e conforto do usuário. Com isso, ambos sistemas buscam garantir que o empreendimento avaliado seja, de fato, sustentável e que reduza os impactos ambientais, maximizando sua operação. No entanto, possuem diferenças em suas metodologias que devem ser conhecidas para a escolha da certificação mais adequada para o edifício. No quadro abaixo estão as diferenças na estrutura dos dois sistemas:

Quadro 5: Comparação entre as estruturas de LEED e AQUA

	LEED	AQUA
Método de Avaliação	Baseado em Pontos verificando a adequação dos pré-requisitos e itens classificatórios de cada categoria	Baseado em desempenho, avalia a adequação do empreendimento a um perfil de desempenho ambiental pré-definido
Categorias Avaliadas	Localização e transporte; terrenos sustentáveis; eficiência hídrica; energia e atmosfera; materiais e resíduos; qualidade do ambiente interno; inovação; prioridade regional	Edifício e seu entorno; Produtos, sistemas e processos construtivos; Canteiro de Obras; Energia; Água; Resíduos; Conservação – Manutenção; Conforto Higrotérmico; Conforto Acústico; Conforto Visual; Conforto Olfativo; Qualidade dos Espaços; Qualidade do Ar; Qualidade da Água
Níveis de Classificação	Quatro níveis que dependem da pontuação obtida	Cinco níveis de acordo com a quantidade de estrelas obtidas
Validade	5 anos	Ciclo de 3 ou 5 anos

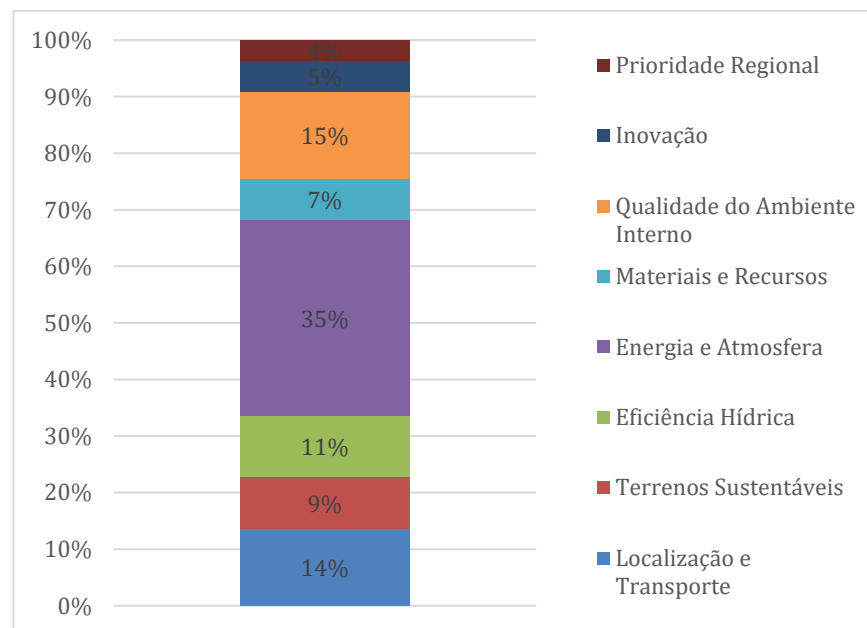
Fonte: SIQUEIRA, 2009

O sistema de avaliação do LEED se baseia em um sistema de pontos, através de um checklist de cada categoria, pontuando critérios e pré-requisitos. (Modelo no Anexo A). A

utilização deste método de avaliação é acessível e de fácil compreensão, o que fez com que a adoção do selo fosse mais difundida pelo mundo (MORAES, 2013). No entanto, como a avaliação considera o conjunto de forma geral, algumas categorias podem receber uma pontuação mais elevada, enquanto outras não terem seus parâmetros atendidos. Em contraponto, a certificação do AQUA consiste no desempenho em cada uma das categorias, além de todas as áreas. Desta forma esta certificação promove maior equilíbrio entre as categorias.

Com relação às categorias avaliadas, o LEED separa em oito categorias com pesos diferentes para cada uma, enquanto no AQUA são 14 categorias com pesos iguais, representando cerca de 7% do todo para cada uma, independentemente do tipo de construção a ser certificada. O gráfico abaixo apresenta a divisão da participação de cada categoria do LEED, considerando a versão 4 do selo para a modalidade de Operações e Manutenção em Edifícios Existentes.

Gráfico 1 % de cada categoria do LEED



Fonte: GBC BRASIL, 2021

Pode-se observar que a categoria Energia e Atmosfera é a que corresponde a maior porcentagem do total, o que se dá também pelo LEED ser uma certificação com foco em energia. Além disso, as categorias Localização e Transporte, Inovação e Prioridade Regional

não possuem pré-requisitos obrigatórios. Para a aplicação da certificação em construções existentes na tipologia de Operação e Manutenção, os pré-requisitos são:

- Terrenos Sustentáveis:
 - Política de Gestão do Terreno
- Eficiência Hídrica:
 - Redução do Uso de Água no interior
 - Medição de Água do Edifício
- Energia e Atmosfera
 - Melhores Práticas de Gestão de Eficiência Energética
 - Desempenho Mínimo de Energia
 - Medição de Energia do Edifício
- Materiais e Recursos
 - Política de Compras e Resíduos
 - Política de Manutenção e Reforma das Instalações
- Qualidade do Ambiente Interno
 - Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior
 - Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco
 - Política de Limpeza Verde

O LEED possui quatro níveis de classificação: Certificado, Bronze, Ouro e Platina, como abordado na seção 4.1, enquanto o AQUA possui cinco níveis. A disponibilidade de diferentes níveis de certificação aumenta a chance do empreendimento conquistar o selo. A validade da certificação para construções existentes é de 5 anos para o LEED e de 3 ou 5 anos para AQUA, dependendo do ciclo escolhido. Para as duas certificações existe a possibilidade de renovação.

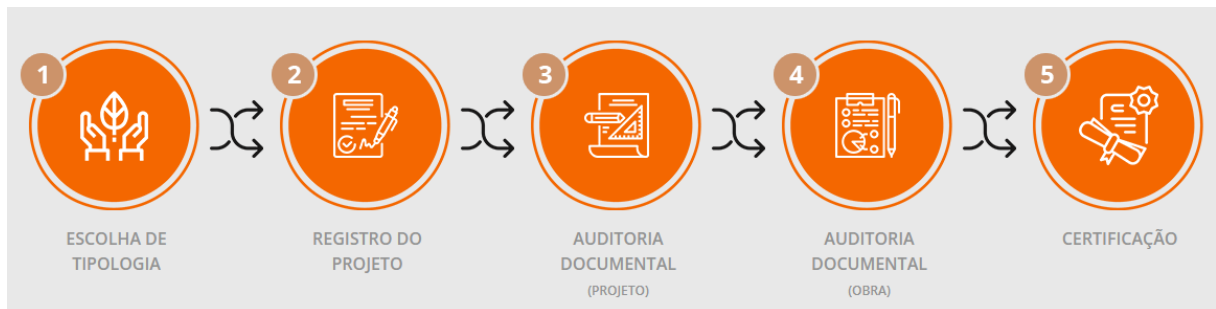
Para obter as certificações é necessário seguir algumas etapas. Segundo o GBC BRASIL (2021), para o LEED o processo acontece desta forma:

1. Escolha da tipologia utilizada na certificação;
2. Registo do projeto na plataforma LEED Online;
3. Coleta de informações pelo time de projetos sobre os pré-requisitos e créditos aplicados na edificação;

4. Submissão da documentação para análise do material. Podendo ser enviada apenas uma vez após a construção, ou duas vezes: uma após o projeto e a outra após a construção final;
5. Análise da documentação. Caso seja necessário, o revisor pode solicitar informações adicionais à equipe do projeto;
6. Certificação.

Após a análise final, pode ser solicitada uma revisão de crédito individual sendo paga uma taxa adicional. Após o processo, caso seja aceito, o projeto será certificado de acordo com a pontuação obtida em um dos quatro níveis. A imagem X ilustra o processo de certificação para o LEED.

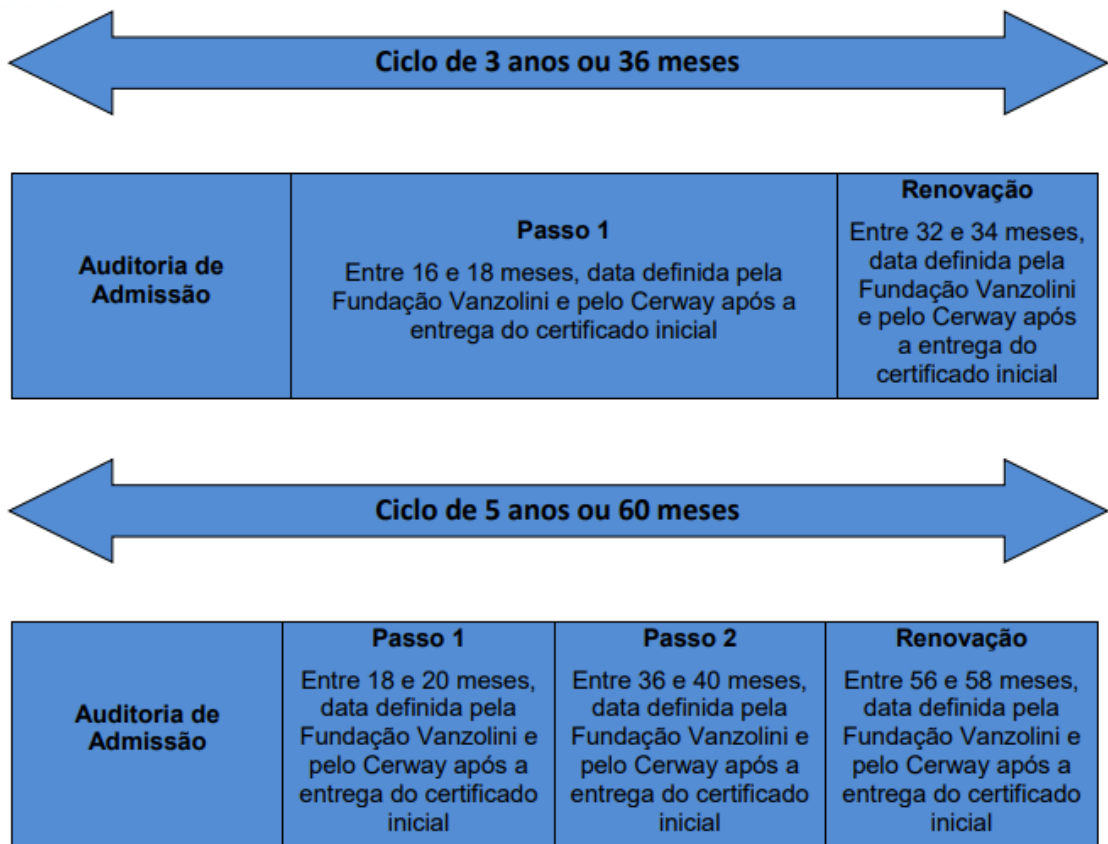
Figura 13: Etapas para Certificação LEED



Fonte: GBC BRASIL

A certificação AQUA cobre três eixos de aplicação, sendo eles: Edifício Sustentável, Gestão Sustentável e Uso Sustentável, que podem ser tratados de maneira independente ou combinada (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2022). Para o processo de certificação deve-se escolher qual ciclo será aplicado, o de 3 ou 5 anos, e preencher um formulário que se encontra na página online da Fundação Vanzolini. O modelo do formulário encontra-se no anexo B. Após a solicitação é feita uma auditoria, chamada de missão de admissão, em que será avaliado o desempenho do edifício e, assim, certificar a construção. Ao longo do período de validade do ciclo também ocorre outra auditoria, sendo uma para o ciclo de três anos e duas para o ciclo de cinco anos. Para renovar a certificação deve-se realizar o pedido antes que o período do ciclo termine. A figura 13 ilustra como ocorre o processo de auditoria.

Figura 14: Processo de Certificação AQUA



Fonte: Fundação Vanzolini, 2016

Nas páginas da web do GBC Brasil e da Fundação Vanzolini estão disponíveis materiais sobre as certificações e o guia referencial de cada uma, para que possa utilizar como base e compreensão do que é cobrado em cada selo. O Guia Referencial do LEED, contudo, é pago, sendo disponibilizado gratuitamente um documento chamado “Introdução e Panorama do Guia Referencial” em inglês, enquanto, a Fundação Vanzolini disponibiliza documentos de Regras Básicas, Referencial e Guia Prático gratuitamente e em português, o que torna mais acessível e facilita a compreensão.

5. CONCLUSÃO

Este projeto de conclusão de curso teve como objetivo analisar as certificações LEED e AQUA para a avaliação do desempenho ambiental de edificações existentes.

As duas certificações possuem um guia referencial para avaliação do empreendimento e tipologias que abordam as fases de planejamento, projeto, execução e operação de diferentes tipos de edificações, abordando a maior parte do ciclo de vida da construção.

O conceito de desenvolvimento sustentável, utilizando os pilares Meio Ambiente, Social e Econômico do Tripé da Sustentabilidade, está presente em categorias avaliadas das duas certificações. As categorias de Terrenos Sustentáveis (LEED) e Meio Ambiente (AQUA) abrangem a dimensão ambiental do tripé. O pilar social se faz presente pelas categorias Qualidade do Ambiente Interno (LEED) e Conforto e Saúde (AQUA), em que avaliam o conforto e qualidade de vida do usuário. Por fim, as categorias do LEED: Eficiência Hídrica, Energia e Atmosfera, Materiais e Resíduos e a categoria Energia do AQUA, são aplicados no âmbito econômico, avaliando a diminuição de desperdícios e o reaproveitamento dos recursos.

O conceito da união dos três pilares da sustentabilidade traz uma perspectiva durável ao que é aplicado. Com a utilização das Certificações Ambientais, é possível prolongar o ciclo de vida das edificações, postergando a sua demolição e conseqüente geração de resíduos, contribuindo, assim, para o Desenvolvimento Sustentável.

Para aplicação do selo ambiental em uma construção existente, ambas as certificações abordam temas similares nas categorias avaliadas e, com diferentes níveis de certificação, é possível alcançar um certificado mesmo sem atender todas as especificações disponíveis em cada uma. Contudo, a disponibilidade dos materiais da certificação gratuitamente e na língua portuguesa tornam o selo AQUA mais acessível, principalmente para estudos e levantamentos das necessidades de adaptação da construção para ganhar o certificado.

Para a continuação de trabalhos neste tema, recomenda-se o aprofundamento do estudo da certificação, das formas de aplicar cada categoria e aplicação do selo em um estudo

de caso, de maneira a analisar de que forma é possível tornar uma construção já existente mais sustentável e postergar o fim do seu ciclo de vida.

6. REFERÊNCIAS

ABRAININC. **Abrainc Explica: A Importância Da Construção Civil Para Impulsionar A Economia Brasileira.** 2021. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/abrainc-explica/2021/06/28/abrainc-explica-a-importancia-da-construcao-civil-para-impulsionar-a-economia-brasileira/> . Acesso em: 08 jan. 2022.

BREEAM. **What is BREEAM?.** Disponível em: <https://www.breeam.com/>. Acesso em: 30 jan. 2022.

CAIXA. **Selo Casa Azul + Caixa.** Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 jan. 2022.

CASACOR. **Retrofit: o que é, como funciona e exemplos no Brasil.** Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/arquitetura/retrofit/>. Acesso em 09 fev. 2022.

CBCS. **Sobre CBCS.** Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/institucional/show.asp?ppgCode=CA4D48EC-82E0-4FED-BAF7-11E3DACBE63B>. Acesso em: 09 jan. 2022.

COSTA, E. D.; 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). **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.10, n. 3, p 160-177, mai/jun 2013.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Sobre a Agenda 2030.** Disponível em: <https://agenda2030.stj.jus.br/sobre-a-agenda-2030/>. Acesso em: 30 jan. 2022.

FERREIRA, T. C. **Impactos e desafios da construção civil brasileira para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2018. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de

São Paulo, Ribeirão Preto. Disponível em:
https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-22102018-093936/publico/TamirisCFerreira_Corrigida.pdf . Acesso em: 01 fev. 2022

GBC BRASIL. **Empreendimentos LEED.** Disponível em:
<https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/empreendimentos/>. Acesso em: 08 jan. 2022

GBC BRASIL. **Compreenda o LEED.** Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Compreenda-o-LEED-1.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2022.

GBC BRASIL. **Certificação LEED.** Disponível em:
<https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>. Acesso em: 09 jan. 2022.

GOES, Matheus; RIOGA, Claudiano; CAMPOS, Isadora. As certificações internacionais de sustentabilidade da construção: LEED, BREEAM e CASBEE, e suas contextualizações. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 9, p. 90382-90402, sep. 2021.

GUGGENBERGER, Luis Fernando; ROTANDARO, Angélica. **Por uma economia circular na indústria da construção civil.** EXAME, 2021: <https://exame.com/blog/impacto-social/por-uma-economia-circular-na-industria-da-construcao-civil/> . Acesso em: 08 jan. 2022.

HILGENBERG, Fabíola Brenner. **Sistemas de Certificação Ambiental para Edifícios Estudo de Caso: AQUA.** 2010. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em:
https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25258/Dissertacao_FabiolaBHilgenberg.pdf?sequence=1&isAllowed=y . Acesso em: 08 jan. 2022

IEA. **Energy Technology Perspectives.** 2020. P. 349. Disponível em:
https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea/Energy_Technology_Perspectives_2020_PDF.pdf. Acesso em: 09 jan. 2022

IEA. **Global ABC Global Status Report.** 2018. Disponível em: <https://www.worldgbc.org/sites/default/files/2018%20GlobalABC%20Global%20Status%20Report.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2022.

LEITE, Vinicius Fares. **Certificação ambiental na construção civil – Sistemas LEED e AQUA.** 2011. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/certificacoes-leed-e-aqua-trabalho-final-graduacao.pdf> . Acesso em 02 fev. 2022

MELLO, Elis Almeida Medeiros de. **Proposta de metodologia para avaliação do desempenho da gestão sustentável de edifícios em fase de uso e operação com base na certificação AQUA-HQE™: estudo de caso do escritório verde da universidade tecnológica federal do paraná.** 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4644/1/CT_PPGECC_M_Mello%2c_Elis_Almeida_Medeiros_de_2019.pdf. Acesso em: 02 fev. 2022.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, Brasília, v. 26, n. 74, p. 51-64, jan. 2012.

ODS BRASIL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. Acesso em: 30 jan. 2022.

OLIVEIRA, Maximiliano Gonçalves. **Análise do Sistema de Certificação Ambiental AQUA frente às Dimensões da Sustentabilidade.** 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/27856/1/texto%20completo.pdf> . Acesso em: 02 fev. 2022

ONU BRASIL. **ONU e o Meio Ambiente.** 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 09 jan. 2022.

ONU BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 30 jan. 2022

PROCELINFO. **Procel Edifica – Ediciência Energética nas Edificações**. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>. Acesso em: 30 jan. 2022.

RICHETTI, Nicole. **Estudo à Aplicação do Selo LEED O+M no Terminal Aeroportuário Lauro Carneiro de Loyola**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Infraestrutura) - Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/188171/TCC%20Nicole.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 02 fev. 2022

SIQUEIRA, Carmen Silvia Moura de. **Análise comparativa dos sistemas de certificações LEED e AQUA visando o gerenciamento ambiental de edifício em uso**. 2009. Monografia (MBA em Área de Concentração Gerenciamento de Facilidades) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://poli-integra.poli.usp.br/library/pdfs/8437e01014ac06a39514119ba3af46ee.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2022

VALENTE, Josie Pingret. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre LEED e HQE**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10000277.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2022

VANZOLINI, Fundação. **AQUA-HQE**. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/>. Acesso em: 09 jan. 2022

Anexo A: Lista de Verificação do Projeto para modalidade Operações e Manutenção: Edifícios Existentes



LEED v4 para Operações e Manutenção: Edifícios existentes (LEED v4 for Operations & Maintenance: Existing Buildings)

Lista de verificação do projeto

Nome do projeto:

Data:

S ? N

0	0	0	Localização e Transporte	15
---	---	---	---------------------------------	-----------

Credito	Transporte Alternativo	15
---------	------------------------	----

0	0	0	Terrenos Sustentáveis	10
---	---	---	------------------------------	-----------

S	Pré-req	Política de Gestão do Terreno	Obrigatório
Credito	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	2	
Credito	Gestão de Águas Pluviais	3	
Credito	Redução de Ilhas de Calor	2	
Credito	Redução da Poluição Luminosa	1	
Credito	Gerenciamento do Terreno	1	
Credito	Plano de Melhoria do Terreno	1	

0	0	0	Eficiência Hídrica	12
---	---	---	---------------------------	-----------

S	Pré-req	Redução do Uso de Água do Interior	Obrigatório
S	Pré-req	Medição de Água do Edifício	Obrigatório
Credito	Redução do Uso de Água do Exterior	2	
Credito	Redução do Uso de Água do Interior	5	
Credito	Uso de Água de Torre de Resfriamento	3	
Credito	Medição de Água	2	

0	0	0	Energia e Atmosfera	38
---	---	---	----------------------------	-----------

S	Pré-req	Melhores Práticas de Gestão de Eficiência Energética	Obrigatório
S	Pré-req	Desempenho Mínimo de Energia	Obrigatório
S	Pré-req	Medição de Energia do Edifício	Obrigatório
S	Pré-req	Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes	Obrigatório
Credito	Comissionamento de Edifício Existente - Análise	2	
Credito	Comissionamento de Edifício Existente - Implementação	2	
Credito	Comissionamento Contínuo	3	
Credito	Otimizar Desempenho Energético	20	
Credito	Medição de Energia Avançada	2	
Credito	Resposta à Demanda	3	
Credito	Energia Renovável e Compensação de Carbono	5	
Credito	Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes	1	

0	0	0	Materiais e Recursos	8
---	---	---	-----------------------------	----------

S	Pré-req	Política de Compras e Resíduos	Obrigatório
S	Pré-req	Política de Manutenção e Reforma das Instalações	Obrigatório
Credito	Compras - Em Andamento	1	
Credito	Compras - Lâmpadas	1	
Credito	Compras - Manutenção e Reforma das Instalações	2	
Credito	Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Em Andamento	2	
Credito	Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Reformas e Ampliações das Instalações	2	

0	0	0	Qualidade do Ambiente Interno	17
---	---	---	--------------------------------------	-----------

S	Pré-req	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	Obrigatório
S	Pré-req	Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco	Obrigatório
S	Pré-req	Política de Limpeza Verde	Obrigatório
Credito	Programa de Gerenciamento da Qualidade do Ar Interior	2	
Credito	Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior	2	
Credito	Conforto Térmico	1	
Credito	Iluminação Interna	2	
Credito	Luz Natural e Vistas de Qualidade	4	
Credito	Limpeza Verde - Avaliação da Eficiência de Limpeza	1	
Credito	Limpeza Verde - Produtos e Materiais	1	
Credito	Limpeza Verde - Equipamentos	1	
Credito	Gerenciamento Integrado de Pragas	2	
Credito	Pesquisa de Conforto do Ocupante	1	

0	0	0	Inovação	6
---	---	---	-----------------	----------

Credito	Inovação	5
Credito	Profissional Acreditado LEED	1

0	0	0	Prioridade Regional	4
---	---	---	----------------------------	----------

Credito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
Credito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
Credito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
Credito	Prioridade Regional: Crédito Específico	1

0	0	0	TOTAIS	Pontos Possíveis: 110
---	---	---	---------------	------------------------------

Certificado: 40 a 49 pontos, Silver: 50 a 59 pontos, Gold: 60 a 79 pontos, Platinum: Mais de 80 pontos

ANEXO B: FORMULÁRIO AQUA



FICHA DE SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA

CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE™ - EDIFÍCIOS NÃO RESIDENCIAIS EM OPERAÇÃO

sábado, 29 de janeiro de 2022

DADOS DO(S) EMPREENDIMENTO(S)

Nome do(s) Empreendimento(s)						
Descrição do(s) Empreendimento(s)						
Endereço(s) completo(s) do(s) Empreendimento(s) (incluindo bairro, cidade, UF, país, CEP)	[Logradouro], [número], [conjunto ou unidade], [Bairro], [Cidade], [UF], Brasil, CEP [XXXXX-XXX]					
Informações	Tipo de Construção	Edifício existente	Quantidade de Edifícios	Empreendim. ou Mutualizado	Quantidade de Empreendim.	
Principais setores de uso presentes						Área Total Construída (m²)
Eixos de certificação pleiteados	Edifício Sustentável		Gestão Sustentável		Uso Sustentável	

DADOS DO EMPREENDEDOR

Nome do Empreendedor	CPF / CNPJ
Endereço completo (incluindo bairro, cidade, UF, país, CEP)	[Logradouro], [número], [conjunto ou unidade], [bairro], [cidade], [UF], Brasil, CEP [XXXXX-XXX] Responsável
E-mails de contato	Telefones de contato (incluindo DDD)

CRONOGRAMA PREVISTO

Admissão	Acomp. 1	PREENCHA O CICLO	Acomp. 2	PREENCHA O CICLO	
Fases	Qual será o ciclo de certificação? 3 anos ou 5 anos? Dimensão do Ciclo			Renovação	PREENCHA O CICLO

CONSULTORIA / RÉFÉRENT / GESTORES / INTERVENIENTES

Principais intervenientes	Consultoria AQUA-HQE™ (se houver)	Référent HQE™ (se houver)	Gestão da operação
Outros intervenientes da operação da edificação			

ENDEREÇOS PREVISTOS PARA REALIZAÇÃO DAS AUDITÓRIAS

Admissão e Acompanhamentos (auditoria no empreendimento)	[Logradouro], [número], [conjunto ou unidade], [Bairro], [Cidade], [UF], Brasil, CEP [XXXXX-XXX]
--	--

Encaminhar esta ficha em PDF por e-mail à Fundação Vanzolini – Bruno Casagrande e Matheus Freitas
bruno.casagrande@vanzolinicert.org.br / matheus.freitas@vanzolinicert.org.br
+55 11 3913-7130 / +55 11 3913-7120