

# 17ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo - Brasil  
13 a 15 de Setembro de 2017



## COMPARAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS: Aqua, Leed e Selo Casa Azul

Camila R. Rocha<sup>1</sup>, Daniel F. Falcão<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fundação Getúlio Vargas, FGV-Goiânia/GO, Brasil, [camila\\_rocha@hotmail.com](mailto:camila_rocha@hotmail.com)

<sup>2</sup> UFF - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil, [dfalcao.uff@gmail.com](mailto:dfalcao.uff@gmail.com)

### RESUMO

O presente trabalho apresenta uma comparação entre as principais certificações ambientais: AQUA, LEED e Selo Casa Azul através da comparação entre as exigências dos requisitos análogos. Para a avaliação das certificações, considerou-se o tipo das edificações como residenciais. A implantação das certificações ambientais é uma melhoria que pode ser adotada no setor da construção civil. A discriminação dos requisitos análogos permitiu comparar as semelhanças e diferenças entre as exigências, sendo possível determinar qual certificação é mais detalhada ou mais adequada à situação desejada. Esse procedimento auxilia os profissionais do setor da construção civil envolvidos na concepção de projetos residenciais. Com isso será garantida a promoção da sustentabilidade, o que reduz o impacto ambiental e gera economia e qualidade de vida para o usuário. As diferenças entre os requisitos avaliados em cada certificação estão no nível de exigência dos requisitos que avaliam uma mesma situação e nos itens contemplados em apenas algumas certificações, como por exemplo a preocupação com a acústica avaliada pelo LEED e AQUA. Apenas uma das certificações, a LEED, possui requisitos que são pontuados conforme a região onde o projeto está localizado. O Selo Casa Azul é uma boa opção para a empresa que deseja conceber o primeiro projeto com certificação ambiental, por ter uma quantidade menor de requisitos e as exigências serem mais simples de serem adotadas. Após a evolução do processo dentro da coordenação de projetos da empresa, o caminho para a busca de uma certificação mais detalhada como a LEED ou AQUA poderá ser o próximo passo, melhorando assim o produto final pela agregação de valor e qualidade para o usuário.

**PALAVRAS-CHAVE:** LEED, AQUA, Selo Casa Azul, Certificação ambiental

# 17ª Conferência Internacional da LARES

São Paulo - Brasil  
13 a 15 de Setembro de 2017



## COMPARISON BETWEEN THE MAIN ENVIRONMENTAL CERTIFICATIONS: AQUA, LEED and Selo Casa Azul

Camila R. Rocha<sup>1</sup>, Daniel F. Falcão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundação Getúlio Vargas, FGV-Goiânia/GO, Brasil, [camila\\_rocha@hotmail.com](mailto:camila_rocha@hotmail.com)

<sup>2</sup>UFF - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil, [dfalcao.uff@gmail.com](mailto:dfalcao.uff@gmail.com)

### ABSTRACT

This work presents a comparison between the main environmental certifications: AQUA, LEED and Selo Casa Azul by comparing the demands of analogous requirements. For the appreciation of the certifications, the type of the buildings was considered as residential. The implementation of the environmental certification is an improvement that the construction industry can adopt. The discrimination of analogous requirements allowed comparing the similarities and differences between the requirements, making possible to determine which certification is more detailed and more appropriate to the desired situation. This proceeding can help the industry construction professionals involved in the conception of residential projects. Thereby, the promotion of sustainability will be guaranteed, reducing environmental impact and generating economy and quality of life for the user. The differences between the assessed requirements for each certification are in the requirements' demand level that evaluate the same situation and in the items contemplated in only some certifications, such as the concern with acoustic evaluated by LEED and AQUA. Only one of the certifications, LEED, have requirements that are scored according to the region where the project is located. The Selo Casa Azul is a good option for the company that wants to ideate the first project with environmental certification, having fewer requirements and simpler demands to be adopted. After the evolution of the process within the company's projects coordination, the path to the search for a more detailed certification as LEED or AQUA can be the next step, thus improving the final product by adding value and quality to the user.

**Key-words:** LEED, AQUA, Selo Casa Azul, Environmental certification

## 1. INTRODUÇÃO

No ano de 1994 foi realizada na Flórida a Primeira Conferência Mundial sobre Construção Sustentável, onde foram sugeridos seis princípios para a sustentabilidade na construção (VALENTINI; FALCÃO, 2015).

1. Reduzir o consumo de recursos;
2. Maximizar a reutilização de recursos;
3. Utilizar recursos renováveis e recicláveis;
4. Proteger o ambiente natural;
5. Criar um ambiente saudável e não tóxico;
6. Fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído.

Dentre as propostas sugeridas no documento da Agenda 21 para a construção civil, estão:

- ✓ Mudança dos conceitos da arquitetura convencional na direção de projetos flexíveis com possibilidade de readequação para futuras mudanças de uso e atendimento de novas necessidades, reduzindo as demolições;
- ✓ Busca de soluções que potencializem o uso racional de energia ou de energias renováveis;
- ✓ Gestão ecológica da água;
- ✓ Redução do uso de materiais com alto impacto ambiental;
- ✓ Redução dos resíduos da construção.

Conforme Conselho Internacional da Construção Civil (CIB), a indústria da construção é o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando consideráveis impactos ambientais. Estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção (Ministério do meio ambiente).

Em 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou o documento “Declaração Universal dos Direitos da Água” (IFRAH, 1992), que declara, entre outros, que: “A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis”. Desenvolvia-se a consciência de que a água não é um recurso inesgotável. (Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e

---

Promoção de Políticas Públicas. In: 7º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2014)

Recentemente a região metropolitana de São Paulo viveu a sua maior crise hídrica, em que o sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de 8,8 milhões de pessoas começou a operar bombeando a água do chamado volume morto (Guia do estudante).

Conforme ata da 195ª reunião do comitê de política monetária realizada em novembro de 2015, os preços da energia elétrica devem aumentar 52,3% no ano de 2015 (ATA 195ª, COPOM).

A avaliação das certificações ambientais mais conhecidas para edificações residenciais, mostrando o nível de exigências e a semelhança e diferenças entre cada uma é um processo que pode auxiliar no momento da concepção de um novo projeto, permitindo aos responsáveis avaliar a implantação da certificação ambiental e decidir qual certificação melhor se adapta a realidade do novo empreendimento, do local onde será construído e da empresa. Com isso será garantido a promoção da sustentabilidade, reduzindo o impacto ambiental, gerando economia e qualidade de vida para o usuário.

A implantação das certificações ambientais é uma melhoria que pode ser adotada para o setor da construção civil. Discriminar os requisitos análogos dentro de cada categoria das certificações que serão estudadas permitirá comparar as semelhanças e diferenças entre as exigências, sendo possível determinar qual certificação é mais detalhada ou mais adequada a situação desejada. A comparação entre certificações proposta nesse trabalho poderá auxiliar os profissionais do setor da construção civil envolvidos na concepção de projetos residenciais.

## **2. METODOLOGIA**

Inicialmente estava previsto identificar dentro de cada certificação, as categorias análogas e dentro dessas categorias identificar os requisitos análogos. Porém, durante o processo, foi possível observar que existem requisitos análogos dentro de diferentes categorias. Dessa forma, foi feita uma identificação dos requisitos semelhantes independente da categoria ao qual pertencem.

Foram feitas 12 análises, as cores no quadro abaixo identificam os requisitos semelhantes utilizados em cada análise.

Tabela 1 – Requisitos certificação AQUA, LEED e SELO CASA AZUL

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Relação do edifício com o seu entorno</b>	<b>Implantação</b>	<b>Qualidade urbana</b>
1.1. Análise do local do empreendimento	Pré-requisito 1. Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da Construção	1.1. Qualidade do Entorno - Infraestrutura
1.2. Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável	Pré-requisito 2. Orientação de Projeto - Carta Solar	1.2. Qualidade do Entorno - Impactos
1.3. Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade	Pré-requisito 3. Não utilizar Plantas Invasoras	1.3. Melhorias no Entorno
<b>Qualidade dos componentes</b>	1. Desenvolvimento urbano certificado	1.4. Recuperação de Áreas Degradadas
2.1. Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	2. Seleção do terreno	1.5. Reabilitação de Imóveis
2.2. Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados	3. Localização preferencialmente desenvolvida	<b>Projeto e Conforto</b>
2.3. Qualidade sanitária dos materiais, produtos e equipamentos utilizado	4. Infraestrutura de água e saneamento básico	2.1. Paisagismo
2.4. Revestimentos de piso (condomínios verticais)	5. Proximidade a recursos comunitários e transporte público	2.2. Flexibilidade de Projeto
2.5. Revestimentos de piso (casas)	6. Acesso a espaço aberto	2.3. Relação com a Vizinhaça
2.6. Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva	7. Administração do canteiro	2.4. Solução Alternativa de Transporte
<b>Canteiro sustentável</b>	8. Paisagismo	2.5. Local para Coleta Seletiva
3.1. Compromissos e objetivos do canteiro	9. Redução da ilha de calor - áreas de piso e cobertura	2.6. Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos
3.2. Organização do canteiro	10.1. Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais - Quantidade	2.7. Desempenho Térmico - Vedações
3.3. Gestão dos resíduos de canteiro	10.1. Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais - Qualidade	2.8. Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos
3.4. Limitação dos incômodos e da poluição no canteiro	11. Controle de Pragas sem Produtos Tóxicos	2.9. Iluminação Natural de Áreas Comuns
3.5. Consideração de aspectos sociais no canteiro de obras	12. Implantação Compacta	2.10. Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros
<b>Gestão da energia</b>	<b>Uso racional da água</b>	2.11. Adequação às Condições Físicas do Terreno
4.1. Concepção térmica	Pré-requisito 1. Uso racional da água - básico	<b>Eficiência energética</b>
4.2. Redução do consumo de energia para os sistemas de	Pré-requisito 2. Medição Única do Consumo de Água	3.1. Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas

condicionamento de ar, ventilação e exaustão		
4.3. Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos	1. Uso racional da água - otimizado	3.2. Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns
4.4. Desempenho do sistema para produção de água quente	2. Medição setorizada do consumo de água	3.3. Sistema de Aquecimento Solar
4.5. Iluminação artificial	3. Sistemas de irrigação eficiente	3.4. Sistemas de Aquecimento à Gás
4.6. Iluminação artificial	<b>Energia e atmosfera</b>	3.5. Medição Individualizada - Gás
4.7. Elevador (se existir)	Pré-requisito 1. Desempenho da envoltória	3.6. Elevadores Eficientes
4.8. Redução do consumo de energia dos demais equipamentos	Pré-requisito 2. Fontes de Aquecimento de Água Eficientes	3.7. Eletrodomésticos Eficientes
4.9. Controle do consumo de energia	Pré-requisito 3. Qualidade das Instalações Elétricas de Baixa Tensão	3.8. Fontes Alternativas de Energia
<b>Gestão da água</b>	Pré-requisito 4. Iluminação Artificial - Básica	<b>Conservação de recursos materiais</b>
5.1. Medição do consumo de água	1. Desempenho energético aprimorado	4.1. Coordenação Modular
5.2. Redução do consumo de água distribuída	2. Obter a etiqueta PBE edifica	4.2. Qualidade de Materiais e Componentes
5.3. Necessidade de água quente	3. Atender nível A do PBE edifica	4.3. Componentes Industrializados ou Pré-fabricados
5.4. Gestão das águas servidas	4. Fontes eficientes de aquecimento solar	4.4. Formas e Escoras Reutilizáveis
5.5. Gestão das águas pluviais	5. Iluminação artificial - otimizada	4.5. Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
<b>Gestão dos resíduos</b>	6. Gerenciamento do gás refrigerante residencial	4.6. Concreto com Dosagem Otimizada
6.1. Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização	7. equipamentos eletroeletrônicos eficientes	4.7. Cimento de Alto-Forno (CPIII) e Pozolânico (CP IV)
6.2. Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos	8. Energia renovável	4.8. Pavimentação com RCD
6.3. Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem	9. Comissionamento dos sistemas instalados	4.9. Facilidade de Manutenção da Fachada
6.4. Condições de armazenamento coletivo dos resíduos	10. Medição e verificação	4.10. Madeira Plantada ou Certificada
6.5. Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)	<b>Materiais e recursos</b>	<b>Gestão da água</b>

<b>Gestão da conservação e da manutenção</b>	Pré-requisito 1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção	5.1. Medição Individualizada - Água
7.1. Informações sobre a manutenção	Pré-requisito 2. Madeira Legalizada	5.2. Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga
7.2. Controle do fluxo de água	1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	5.3. Dispositivos Economizadores - Arejadores
7.3. Manutenção da área de armazenamento de resíduos (se existente)	2. Madeira Certificada	5.4. Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão
7.4. Concepção de modo a assegurar uma manutenção eficiente dos outros equipamentos	3. Materiais Ambientalmente Preferíveis	5.5. Aproveitamento de Águas Pluviais
7.5. Gestão técnica do edifício e sistemas de automação residencial	4. Controle de Materiais Contaminantes	5.6. Retenção de Águas Pluviais
<b>Conforto higrotérmico</b>	5. Materiais Certificados	5.7. Infiltração de Águas Pluviais
8.1. Implementação de medidas arquitetônicas para otimização do conforto higrotérmico de verão e inverno	6.1. Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais	5.8. Áreas Permeáveis
8.2. Conforto em período de inverno	6.2. Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Não-estruturais	<b>Práticas sociais</b>
8.3. Conforto em período de verão	<b>Qualidade Ambiental Interna</b>	6.1. Educação para a Gestão de RCD
8.4. Medida do nível de higrometria	Pré-requisito 1. Controle de Emissão de Gases de Combustão	6.2. Educação Ambiental dos Empregados
<b>Conforto acústico</b>	Pré-requisito 2. Exaustão Localizada - Básica	6.3. Desenvolvimento Pessoal dos Empregados
9.1. Levarem conta a acústica nas disposições arquitetônicas	1. Conforto Ambiental Interno	6.4. Capacitação Profissional dos Empregados
9.2. Qualidade acústica	2. Controle de Umidade Local	6.5. Inclusão de trabalhadores locais
<b>Conforto visual</b>	3. Exaustão Localizada - Automatizada	6.6. Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto
10.1. Contexto visual externo	4. Controle de Partículas Contaminantes	6.7. Orientação aos Moradores
10.2. Iluminação natural	5. Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem	6.8. Educação Ambiental dos Moradores
10.3. Iluminação artificial	6. Proteção ao Radônio - Áreas de grande risco	6.9. Capacitação para Gestão do Empreendimento
<b>Conforto olfativo</b>	7. Acústica	6.10. Ações para Mitigação de Riscos Sociais

11.1. Controle das fontes de odores desagradáveis	<b>Requisitos Sociais</b>	6.11. Ações para a Geração de Emprego e Renda
11.2. Ventilação Nível	Pré-requisito 1. Legalidade e Qualidade	
<b>Qualidade dos espaços</b>	1. Acessibilidade Universal	
12.1. Qualidade sanitária dos espaços	2. Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	
12.2. Equipamentos domésticos	3. Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	
12.3. Segurança	<b>Inovação e Projeto</b>	
12.4. Acessibilidade e adaptabilidade do edifício	1. Projeto Integrado e Planejamento	
<b>Qualidade sanitária do ar</b>	2. Gerenciamento da Qualidade, visando a Durabilidade	
13.1. Controlar as fontes de poluição externas	3. Manual do Usuário	
13.2. Controlar as fontes de poluição internas	4. Declaração ambiental de produto	
13.3. Ventilação	5. Inovação e Projeto	
13.4. Medir a qualidade do ar	<b>Créditos Regionais</b>	
<b>Qualidade sanitária da água</b>	1. Prioridades Regionais - Norte	
14.1. Qualidade da água	2. Prioridades Regionais - Nordeste	
14.2. Reduzir os riscos de legionelose e queimaduras	3. Prioridades Regionais - Sul	
	4. Prioridades Regionais - Sudeste	
	5. Prioridades Regionais - Centro-Oeste	



### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Análise 01

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Relação do edifício com seu entorno</b>  1.1 Análise do local do empreendimento (itens 1, 2 e 4)	<b>Categoria: Implantação</b>  Pré-requisito 2 - Orientação de projeto – carta solar  2 – Seleção do terreno  3 - Localização preferencialmente desenvolvida  4 – Infraestrutura de água e saneamento básico  6 – Acesso a espaço aberto	<b>Categoria: Qualidade urbana</b>  1.1 Qualidade do entorno – infraestrutura  1.2 Qualidade do entorno – impactos  <b>Categoria: Projeto e conforto</b>  2.3 Relação com a vizinhança  2.6 Equipamentos de lazer, sociais e esportivos  2.11 Adequação as condições físicas do terreno

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Com base nos requisitos de cada categoria, é possível observar que tanto a certificação LEED quanto o Selo Casa Azul analisam a escolha do local para o empreendimento a ser implantado com requisitos mais detalhados e específicos. Enquanto a certificação AQUA analisa a escolha do local do empreendimento com requisitos mais genéricos, porém mais amplos, pois um único requisito avalia vários requisitos citados nas outras certificações. Na certificação AQUA a análise do local do empreendimento é feita por meio de uma lista não exaustiva de itens a serem considerados, além de no final citar o seguinte: “qualquer outro elemento importante para a análise do local do empreendimento que o empreendedor deseje considerar”, o que permite abrir ainda mais o leque de itens a serem analisados.

Tanto a certificação AQUA como o Selo Casa Azul, apresentam requisitos explícitos com relação ao impacto que a nova construção irá ocasionar na vizinhança quanto a insolação e luminosidade. A certificação LEED apresenta o requisito de estudo da carta solar, que pode ser entendido como análise apenas da própria edificação, sem levar em consideração o impacto causado na vizinhança.

É possível notar semelhanças entre as certificações LEED e Selo Casa Azul, pois possuem requisitos específicos para a análise da presença de redes de água e esgoto para atender

o novo empreendimento, implantação do empreendimento em comunidade desenvolvida e preocupação com o acesso as áreas de lazer, embora a certificação LEED avalie este último requisito com base na existência de áreas abertas próximas ao empreendimento e a certificação Selo Casa Azul avalie a existência de espaços, abertos ou fechados, dentro do empreendimento com base no número de unidades habitacionais.

### 3.2. Análise 02

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<p><b>Categoria: Relação do edifício com seu entorno</b></p> <p>1.2 Organização do terreno de modo a criar um ambiente agradável</p>	<p><b>Categoria: Implantação</b></p> <p>Pré-requisito 3 - Não utilizar plantas invasoras</p> <p>8 Paisagismo</p> <p>9 Redução da ilha de calor - áreas de piso e cobertura</p>	<p><b>Categoria: Qualidade urbana</b></p> <p>1.3 Melhorias no entorno</p> <p><b>Categoria: Projeto e conforto</b></p> <p>2.1 Paisagismo</p>

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam requisitos para análise do paisagismo a ser implantando no empreendimento. As certificações AQUA e LEED citam a utilização de plantas não invasivas e espécies locais mais adaptadas ao clima. É notável que a certificação LEED é mais detalhada e específica na análise desse requisito, pois apresenta os itens que serão avaliados no projeto de paisagismo e pontua também se há recomendações para manutenção desse paisagismo, enquanto as certificações AQUA e Selo Casa Azul são mais genéricas em sua descrição.

As certificações LEED e Selo Casa Azul citam a avaliação da redução das ilhas de calor, sendo que na primeira há um requisito específico para avaliação desse item com descrição das medidas que serão pontuadas e na segunda é apresentado de forma mais genérica junto com a análise de outros itens.

Vale ressaltar que todas as certificações se preocupam com a criação de um ambiente mais agradável, visualmente que será proporcionado pela existência da vegetação, economicamente direcionando o uso de plantas que exijam menos irrigação, ambientalmente incentivando o uso de espécies em extinção e através do conforto térmico que será obtido como consequência do plantio.

### 3.3. Análise 03

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<p><b>Categoria: Relação do edifício com seu entorno</b></p> <p>1.3 Organização do terreno de modo a favorecer a ecomobilidade</p>	<p><b>Categoria: Implantação</b></p> <p>5 Proximidade a recursos comunitários e transporte público</p>	<p><b>Categoria: Projeto e conforto</b></p> <p>2.4 Soluções alternativas de transporte</p>

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Conforme os requisitos das categorias acima, todas as certificações apresentam exigências para avaliação da mobilidade. No entanto, a certificação AQUA é mais abrangente pois avalia os transportes existentes na região e sugere aspectos para serem considerados na elaboração do projeto da habitação, enquanto a certificação LEED avalia apenas os transportes existentes, estabelecendo um raio de 1Km para essa análise e a certificação Selo Casa Azul avalia itens contemplados no projeto relacionados ao transporte.

### 3.4. Análise 04

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<p><b>Categoria: Qualidade dos componentes</b></p> <p>2.1 Qualidade técnica dos materiais, produtos e equipamentos utilizados</p>	<p><b>Categoria: Materiais e recursos</b></p> <p>5 Materiais certificados</p>	<p><b>Categoria: Conservação de recursos materiais</b></p> <p>4.2 Qualidade de materiais e componentes</p>

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam requisitos quanto aos materiais que serão utilizados na construção, sendo que a certificação AQUA e Selo Casa Azul exigem para todos os materiais e orientam para uso de produtos que fazem parte do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), que é um programa desenvolvido pelo Ministério das Cidades voltado para a construção civil. A certificação AQUA dá outras possibilidades além do reconhecimento de qualidade pelo PBQP-H, como avaliação pelo INMETRO ou sistema de gestão da empresa para avaliação de produtos não conformes quando não existir o PSQ para o produto a ser avaliado. A certificação LEED, exige selo ambiental conforme normas ISO e estabelece a quantidade de produtos que devem ter esse selo.

### 3.5. Análise 05

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<p><b>Categoria: Qualidade dos componentes</b></p> <p>2.2 Qualidade ambiental dos materiais, produtos e equipamentos utilizados</p>	<p><b>Categoria: Materiais e recursos</b></p> <p>Pré-requisito 2 Madeira legalizada</p> <p>2 Madeira certificada</p> <p>3 Materiais ambientalmente preferíveis</p> <p><b>Categoria: Inovação e projeto</b></p> <p>4 Declaração ambiental de produto</p>	<p><b>Categoria: Conservação de recursos materiais.</b></p> <p>4.7 Cimento de alto-forno (CP III) e pozolânico (CP IV)</p> <p>4.10 Madeira plantada ou certificada</p>

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações exigem o uso de madeiras certificadas ou provenientes de reflorestamento, sendo que as certificações AQUA e LEED estabelecem metas a serem atingidas para diferentes níveis ou pontuações.

A DOF (Documento de origem florestal) é exigida para 100% das madeiras utilizadas em todas as certificações.

As certificações AQUA e Selo Casa Azul possuem requisitos para incentivar o uso de cimento CP III e CP IV, que tem como objetivo a redução da emissão de CO<sub>2</sub>.

As certificações AQUA e LEED possuem requisitos para análise de materiais que apresentam fichas EPD para avaliação do impacto ambiental, sendo que a certificação AQUA cita a apresentação das fichas para vários produtos e a LEED cita a apresentação para 1 um produto a ser instalado. Ambas as certificações incentivam o uso de materiais regionais, objetivando a redução da emissão de CO<sub>2</sub>, sendo que a certificação AQUA estabelece a distância e percentual equivalente a 30% dos materiais utilizados em massa e a certificação LEED estabelece apenas o percentual que é equivalente a 20% do custo dos materiais.

A certificação AQUA avalia ainda a procedência dos materiais não renováveis e a certificação LEED avalia o uso de materiais de reuso, materiais com conteúdo reciclado, materiais de rápida renovação e materiais recicláveis estabelecendo percentual com base no custo para cada um deles.

### 3.6. Análise 06

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<p><b>Categoria: Canteiro sustentável</b></p> <p>3.3 Gestão dos resíduos de canteiro</p> <p><b>Categoria: Gestão dos resíduos</b></p> <p>6.1 Identificar e classificar a produção de resíduos de uso e operação com a finalidade de valorização</p> <p>6.2 Escolha do modo coletivo de estocagem dos resíduos</p> <p>6.3 Reduzir a produção de resíduos e melhorar a triagem</p> <p>6.4 Condições de armazenamento coletivo dos resíduos</p> <p>6.5 Remoção de resíduos independente do empreendimento (exigência a ser respeitada se o armazenamento dos resíduos for feito no recinto do empreendimento)</p>	<p><b>Categoria: Materiais e recursos</b></p> <p>Pré-requisito 1: Plano de gerenciamento de resíduos da construção</p> <p>1 Plano de gerenciamento de resíduos da construção e operação</p>	<p><b>Categoria: Conservação de recursos materiais</b></p> <p>4.5 Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD</p> <p><b>Categoria: Projeto e Conforto</b></p> <p>2.5 Local para coleta seletiva</p>

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todos os requisitos relacionados a geração de resíduos, conforme apresentados, buscam a redução da quantidade de resíduos encaminhadas para aterros, através da reciclagem e reuso. E todas as certificações apresentam requisitos para a criação de ambiente de coleta seletiva para ser utilizado pelos futuros moradores.

As certificações AQUA e LEED, estabelecem percentual de resíduos produzidos durante a construção a serem beneficiados como meta.

É notável que a certificação AQUA é mais abrangente e mais exigente quanto a questão da geração de resíduos pela unidade habitacional, apresentando uma categoria com vários requisitos para análise dessa questão. Essa certificação apresenta também um requisito que se preocupa com os resíduos que podem vir a ser gerados com uma futura reforma no empreendimento.

### 3.7. Análise 07

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Gestão da energia</b> 4.3 Energia térmica solar e/ou painéis fotovoltaicos	<b>Categoria: Energia e atmosfera</b> 4 Fontes eficientes de aquecimento solar 8 Energia renovável	<b>Categoria: Eficiência energética</b> 3.8 Fontes alternativas de energia

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam requisitos quanto ao uso de energias renováveis.

A certificação AQUA se destaca por exigir o uso da energia renovável com a apresentação de um estudo de viabilidade técnica e econômica, se for viável deve ser implantado e se não for viável será justificado.

As outras certificações exigem o uso da energia renovável, estabelecendo percentuais para geração de energia com relação a energia consumida. Chama a atenção a diferença desse percentual, na certificação LEED é obtida pontuação se for atendido de 3 a 10%, enquanto na certificação Selo Casa Azul só será pontuado se for gerado 25% de energia em relação a energia consumida.

Quanto a fonte térmica solar para o aquecimento de água, a certificação LEED exige a entrega da infraestrutura ou infraestrutura e aparelhos baseado na quantidade de banheiros existentes na unidade habitacional.

### 3.8. Análise 08

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Gestão da energia</b> 4.4 Desempenho do sistema para produção de água quente	<b>Categoria: Energia e atmosfera</b> Pré-requisito 2: Fontes de aquecimento de água eficientes	<b>Categoria: Eficiência energética</b> 3.3 Sistema de aquecimento solar 3.4 Sistemas de aquecimento a gás

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam requisitos que buscam a economia de energia para o aquecimento de água e que fazem referência a algumas exigências do selo Procel. De maneira geral, todas as certificações avaliam o uso de aquecimento solar, aquecimento a gás e aquecimento elétrico. As certificações AQUA e LEED avaliam o uso de bombas de calor também.

### 3.9. Análise 09

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Gestão da energia</b> 4.5/4.6 Iluminação artificial	<b>Categoria: Energia e atmosfera</b> Pré-requisito 4: Iluminação artificial 5 - Iluminação artificial - otimizada	<b>Categoria: Eficiência energética</b> 3.1 Lâmpadas de baixo consumo - áreas privativas 3.2 Dispositivos economizadores - área comum

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam critérios para análise da iluminação artificial utilizada nas áreas comuns do empreendimento, buscando o uso lâmpadas eficientes estabelecendo como critério o consumo mínimo como na certificação AQUA ou exigindo produtos que possuam o selo Procel como a certificação LEED. Todas as certificações avaliam também o uso detectores de presença que proporcionará uma economia de energia.

### 3.10. Análise 10

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Gestão da energia</b> 4.8 Redução do consumo de energia dos demais equipamentos	<b>Categoria: Energia e atmosfera</b> 7 Equipamentos eletroeletrônicos eficientes	<b>Categoria: Eficiência energética</b> 3.7 Eletrodomésticos eficientes

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

As certificações AQUA e LEED exigem o uso de motores elétricos de indução trifásicos que atendam a uma portaria do INMETRO e avaliam também o uso das bombas centrífugas. As certificações LEED e SELO CASA AZUL exigem que todos os equipamentos entregues na área comum possuam selo PROCEL nível A.

### 3.11. Análise 11

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Gestão da água</b> 5.2. Redução do consumo de água distribuída	<b>Categoria: Uso racional da água</b> Pré-requisito 1 : Uso racional da água – básico 1 Uso racional da água – otimizado 3 Sistemas de irrigação eficiente	<b>Categoria: Eficiência energética</b> 5.2 Dispositivos economizadores: bacia sanitária 5.3 Dispositivos economizadores: arejadores 5.4 Dispositivos economizadores: registro regulador de vazão

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam requisitos quanto a especificação dos metais e bacias sanitárias, sendo que para bacias sanitárias todas exigem o uso de mecanismo de duplo acionamento e para os metais há exigências de uso dispositivos economizadores como arejadores ou determinação da vazão máxima. As certificações AQUA e LEED também fazem uma mesma exigência para torneiras localizadas em áreas externas, que sejam dotadas de chave ou tenham acesso restrito.



A certificação AQUA possui mais exigências, como pressão dinâmica das instalações, uso de produtos em conformidade com as normas da ABNT e fabricantes participantes do programa PSQ do PBQP-H, estimativa do consumo de água potável e não potável para unidades habitacionais e áreas comuns devendo ser informado nos Manuais e avaliação do consumo com base em percentuais do consumo de referência.

A certificação LEED traz outros requisitos como, empresa prestados de serviços de instalações prediais certificadas, várias exigências para o sistema de irrigação e uso de água não potável especificamente para bacias sanitárias.

### 3.12. Análise 12

Neste item será realizado a comparação entre os requisitos apresentados na tabela abaixo:

AQUA	LEED	SELO CASA AZUL
<b>Categoria: Gestão da água</b>	<b>Categoria: Implantação</b>	<b>Categoria: Gestão da água</b>
5.5 Gestão das águas pluviais	10.1 Controle e gerenciamento de águas pluviais – quantidade	5.5 Aproveitamento de águas pluviais
	10.2 Controle e gerenciamento de águas pluviais - qualidade	5.6 Retenção de águas pluviais
		5.7 Infiltração de águas pluviais

Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Todas as certificações apresentam requisitos para avaliar sistemas de retenção e infiltração das águas da chuva, mas com critérios de análises diferentes. As certificações AQUA e SELO CASA AZUL avaliam também a implantação de sistemas de coleta de águas de chuva, sendo que o SELO CASA AZUL estabelece uma redução de 10% do volume de água potável.

## 4. CONCLUSÃO

Foi realizado nesse trabalho um levantamento dos requisitos semelhantes existentes entre as três certificações: AQUA, LEED e SELO CASA AZUL. Em cada análise foram descritas as exigências de cada requisito e elaborada uma comparação com relação ao nível de exigência em cada certificação.

Os requisitos que existem em uma certificação, mas não existem nas outras, mostram onde estão as diferenças entre as certificações. As certificações LEED e AQUA apresentam requisitos que não são avaliados na certificação SELO CASA AZUL, como por exemplo a preocupação com a acústica.

A certificação LEED destaca-se por apresentar uma categoria de requisitos que é avaliada conforme a região onde o projeto está localizado, que é a categoria créditos regionais, na qual o empreendimento é pontuado se atender a determinados requisitos das outras categorias.

Foi possível notar que a certificação SELO CASA AZUL apresenta uma quantidade menor de requisitos e exigências mais simples de serem adotadas, sendo uma boa alternativa para uma empresa que deseja conceber o primeiro projeto com certificação ambiental. Assim, com a evolução do processo dentro da coordenação de projetos, alguns requisitos podem se tornar um padrão para os produtos da empresa, melhorando o produto final pela agregação de valor e qualidade para o usuário final e a busca de uma certificação ambiental mais detalhada como a LEED ou AQUA poderá ser o próximo passo para a evolução do processo de projetos e concepção de produto.

## 5. REFERÊNCIAS

Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas. In: 7º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, São Paulo, 2014.

ATA 195º Reunião do COPOM. Banco central do brasil. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?COPOM195>>. Acesso em: 11 dez 2015

Boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas & Letras – Editora e Gráfica, 2010. Realização CAIXA. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 13 fev 2016.

CONSTRUÇÃO sustentável. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 13 dez 2015

CRISE hídrica no Brasil. Guia do Estudante. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/crise-hidrica/>>. Acesso em: 11 dez 2015.

GBC Brasil, gráficos de crescimento no Brasil. Disponível em: <<http://gbcbrasil.org.br/graficos-empresendimentos.php>>. Acesso em: 16 jan 2016.

GBC Brasil, sobre o certificado. Disponível em: <<http://gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php>>. Acesso em: 07 fev 2016.

GRUNBERG, P. R. M.; MEDEIROS, M. H. F.; TAVARES, S. F. Certificação ambiental de habitações: comparação entre leed for homes, processo acqua e selo casa azul. Ambiente & Sociedade. São Paulo, v. XVII, p. 195-214, 2014.

LEITE, V. F. Certificação ambiental na construção civil – sistemas LEED e AQUA. 2011. 50f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MAGNANI, J. M. Análise comparativa do selo casa azul e do sistema de certificação LEED for homes. 2011. 77f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Construção Civil) – Escola de engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MATOS, B. F. C. Construção sustentável: panorama nacional da certificação ambiental. 2014. 121f. Dissertação de mestrado (Mestrado em ambiente construído) – Faculdade de engenharia, Universidade de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

O Brasil é o terceiro colocado no ranking mundial de projetos com certificação LEED. Revista Técnica. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/obras/brasil-e-o-terceiro-colocado-no-ranking-mundial-de-projetos-338557-1.aspx>>. Acesso em: 16 jan 2016

PROCESSO ACQUA, indicadores. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/indicadores/>>. Acesso em: 16 jan 2016.

RADAR RIO 20. Disponível em: <<http://www.radario20.org.br/index.php?r=conteudo/view&id=9>>. Acesso em: 30 jan 2016.

Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios Residenciais em Construção, Fundação Vanzolini, 2014.

Referencial GBC Brasil Casa, GBC Brasil, 2014.

RIO+20, sobre a conferência. Disponível em: <[http://www.rio20.gov.br/sobre\\_a\\_rio\\_mais\\_20.html](http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html)>. Acesso em: 30 jan 2016.

VALENTINI, FERNANDA; FALCÃO, DANIEL. Sustentabilidade na construção civil: vantagens da ecoeficiência. In: 15º CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA LARES, São Paulo, 2015.

VANZOLINI, o processo AQUA-HQE. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/o-processo-aqua-hqe/>>. Acesso em: 07 fev 2016.

VANZOLINI, o processo AQUA em detalhes. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/o-processo-aqua-em-detalhes/>>. Acesso em: 07 fev 2016

VANZOLINI, benefícios. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/beneficios/>>. Acesso em: 07 fev 2016.