

**A IMPORTÂNCIA DAS CERTIFICAÇÕES NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM EDIFICAÇÕES: ESTUDO DE CASO DO EDIFÍCIO VITRA NA CIDADE DE SÃO PAULO**

**THAÍS DE BIASI CUEVAS**

thais.biasi@hotmail.com

**JOÃO ALEXANDRE PASCHOALIN FILHO**

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE

jalexandre@uni9.pro.br

**PEDRO LUIZ CORTES**

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE

cortespl@gmail.com

# **A IMPORTÂNCIA DAS CERTIFICAÇÕES NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM EDIFICAÇÕES: ESTUDO DE CASO DO EDIFÍCIO VITRA NA CIDADE DE SÃO PAULO**

## **Resumo**

A escassez de água atinge diferentes áreas ao redor do mundo. A Região Metropolitana da Cidade de São Paulo (RMSP) sofreu, entre os anos de 2014 e 2016, a maior crise hídrica dos últimos oitenta anos. Além do aspecto climático, a crise enfrentada também pode ser relacionada aos hábitos de consumo da população, a qual, até então, não conferia a real importância a esta problemática. Dentro deste contexto, este estudo identifica meios de reduzir o consumo de água nas edificações e verifica a importância de sistemas de certificação de desempenho ambiental neste processo por meio de um estudo de caso de empreendimento certificado localizado na cidade de São Paulo. No intuito de ressaltar a importância da tomada de ações de redução de consumo de água nas edificações, também foi conduzida entrevista semiestruturada, baseada em referencial teórico, com o gestor do sistema de certificação AQUA-HQE responsável pela certificação do edifício em estudos. Os resultados obtidos demonstraram que as certificações podem auxiliar na redução do consumo de água e estabelecer uma relação entre a arquitetura e a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** AQUA-HQE, Edificações Sustentáveis, Economia de Água.

## **THE IMPORTANCE OF CERTIFICATIONS FOR WATER SAVING IN BUILDINGS: CASE STUDY OF VITRA BUILDING IN THE CITY OF SAO PAULO**

### **Abstract**

Drought affects different areas around the world. Sao Paulo Metropolitan Area suffered, between 2014 and 2016, with the worst water crisis of the last eighty ears. Beside the climate conditions, this crisis can also be related to the consumption habits of the population, that, until that moment, did not give the real importance to this problem. In this situation, the research intends to identify forms to reduce the water consumption in buildings and to verify the importance of environmental performance certification systems with a case study of a certified building located in the city of Sao Paulo. To highlight the importance of actions to reduce the water consumption in buildings, a interview also was conducted, based in theoretical reference, with the manager of AQUA-HQE. The results showed that certifications can help reduce water consumption and establish a relation between architecture and sustainability.

**Keywords:** AQUA-HQE, Green Buildings, Water Saving.

## 1. Introdução

A água possui fundamental importância na manutenção da vida no planeta. Sua presença, ou ausência escreve a história, cria culturas, determina a ocupação de territórios e define o futuro de gerações. Entretanto, o homem passou a usá-la indiscriminadamente, sem avaliar as consequências ambientais desta atitude (Bacci & Pataca, 2008).

É possível que a ideia de aparente abundância deste recurso natural justifique a negligência histórica existente na relação do ser humano com a água. Porém, sabe-se que não há tanta água potável disponível para consumo, já que esta parcela é de apenas 0,03% do total no planeta (Victorino, 2007). A escassez de água atinge diferentes áreas ao redor do mundo. Como exemplo, pode-se citar a região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que sofreu a maior crise hídrica dos últimos oitenta anos, iniciada em 2014 (Marengo & Alves, 2015).

A escassez hídrica afeta as populações nos pilares social, ambiental e econômico; não apenas diminuindo a disponibilidade de água, como também atingindo a sua qualidade, considerando que as chuvas geralmente auxiliam na diluição de componentes químicos industriais e agrícolas lançados nos rios e cursos d'água. Além disso, pode causar profundas mudanças no ecossistema (Bernardo; Fageda & Termes, 2015).

A relação da sustentabilidade com a arquitetura ocorre por meio da otimização dos recursos naturais e na tentativa de diminuir o impacto ambiental causado pela indústria da construção civil e suas obras. Wines (2008) observou que uma das preocupações mais complexas enfrentadas pela humanidade é como construir um habitat para os seres humanos que esteja em harmonia com a natureza. Para auxiliar nesta busca, surgiram as certificações para edificações sustentáveis, tais como a AQUA-HQE, concedida pela Fundação Vanzolini, amplamente utilizada no Brasil.

Dentro do contexto apresentado e considerando que a Região Metropolitana de São Paulo enfrentou problemas relacionados ao abastecimento de água entre os anos de 2014 e 2016 em função de uma grave crise hídrica ocorrida, foi levantada a seguinte questão que norteia esta pesquisa: *“Qual a importância da adoção de sistemas de certificação de desempenho ambiental em edificações no intuito de se reduzir o consumo de água destas, colaborando para mitigar a probabilidade de ocorrência de nova crise, tal como ocorrido entre 2014 e 2016 na RMSP?”*.

Para responder a esta questão, este trabalho relaciona medidas e soluções arquitetônicas que podem ser adotadas para promover a redução do consumo de água nas edificações e apresenta um estudo de caso de edifício localizado na cidade de São Paulo, além de entrevista semiestruturada com o gestor do sistema de certificação AQUA-HQE. O objetivo geral deste estudo é avaliar a importância da adoção dos sistemas de certificação *green building* na redução do consumo de água de edificações como forma de mitigar o efeito de crise de abastecimento semelhante à ocorrida na RMSP.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1 Crise hídrica ocorrida na Região Metropolitana de São Paulo

Os conhecimentos acerca da água, em suas diversas dimensões, são relevantes para a sobrevivência da espécie humana e para a conservação e o equilíbrio da biodiversidade, bem como para as relações de dependência entre os seres vivos e ambientes naturais. Entretanto, seu uso irrestrito, juntamente com o aumento populacional em escala mundial contribuíram para o aumento da intensidade da escassez em determinadas regiões do planeta (Bacci & Pataca, 2008). Desta forma, é fundamental promover um conjunto de estudos estratégicos acerca dos

recursos hídricos, relacionados a temas como energia, economia e mudanças globais, com o objetivo de fomentar visões e cenários de longo prazo que estimulem políticas públicas consolidadas (Tundisi, 2008).

Cidade mais populosa do hemisfério sul, a capital paulista possui mais de 21 milhões de habitantes (PDUI, 2016). O clima da região é subtropical úmido, com invernos amenos e secos e verões quentes e chuvosos. Entretanto, a urbanização, com grande quantidade de edifícios e solos pavimentados, aliada à remoção de árvores, ocasionou no fenômeno conhecido como “ilha de calor”, o qual é caracterizado por altas temperaturas, aumento na concentração de poluentes atmosféricos e diminuição da umidade relativa do ar. Segundo Souza e Massambani (2004) neste fenômeno o calor é absorvido e armazenado durante o dia pelo asfalto e também pelos telhados, que, ao anoitecer, mantêm a temperatura elevada.

Torrente (2014) observou que as temperaturas elevadas levam a um aumento no consumo de água, especialmente nos meses de verão (à exceção de janeiro, mês de férias, em que há uma redução na quantidade de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Seguindo a mesma linha, Côrtes et al. (2015) constataram que entre 2004 e 2013 o sistema de captação e distribuição de água na RMSP trabalhou, em diversas situações, acima da capacidade operacional do sistema. Isso mostra que houve, segundo Côrtes et al. (2015), uma sobrecarga crônica que evidencia um subdimensionamento do sistema de abastecimento de água na RMSP.

Jacobi (2013) afirma que a Região Metropolitana de São Paulo pode ser considerada como um ecossistema complexo, devido ao padrão de urbanização onde prevalece o processo de expansão e ocupação dos espaços intraurbanos. O aumento do número de consumidores, juntamente com a escassez de novas fontes e a queda na qualidade das águas dos mananciais resultam em crescente pressão sobre o abastecimento de água potável. Em paralelo, Côrtes et al. (2015) ressaltaram que a falta de planejamento estratégico afeta o sistema de abastecimento da Região pelo menos desde 2004.

O início da divulgação da crise hídrica em São Paulo ocorreu no primeiro semestre de 2014, sendo que em julho daquele ano, o volume útil do Sistema Cantareira se esgotou. O volume morto do reservatório – que nunca havia sido utilizado até o momento – passou a auxiliar no abastecimento a partir de maio de 2014. Entretanto, o volume de chuvas já estava abaixo da média desde 2013. O aumento da população, da poluição dos rios por conta da falta de planejamento na urbanização e a verticalização das construções também foram fatores significativos para a escassez de água (Cohen, 2014). A seca também causou efeitos como o aumento do número de focos de queimadas e impactos socioeconômicos, predominantemente em áreas turísticas às margens de rios e represas (Marengo & Alves, 2015).

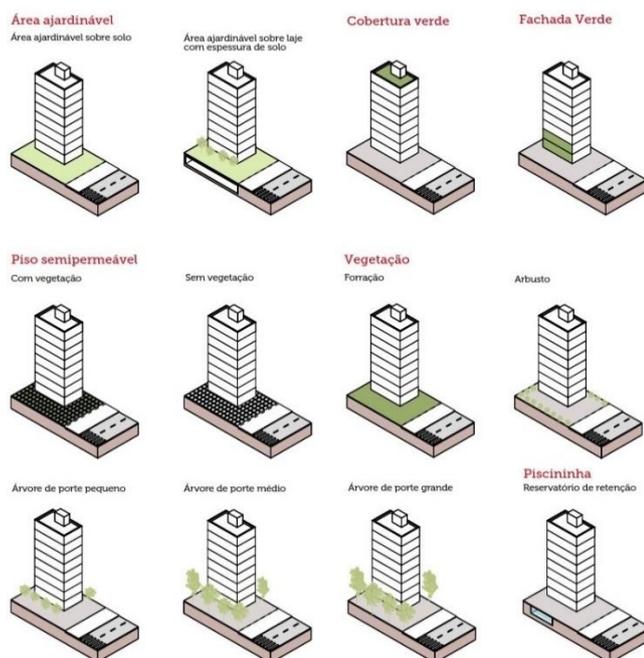
Em relação à gestão de recursos, Côrtes et al. (2015) observaram que a crise hídrica foi agravada pela estiagem provocada pelo fenômeno *La Niña* (oposto ao *El Niño*) e por uma fase intermediária entre esses dois fenômenos. Essa situação levou a uma redução no volume de chuvas e foi adequadamente antecipada pelos serviços meteorológicos com uma antecedência de aproximadamente seis meses. Fracalanza e Freire (2015) apontaram que estudos hidrológicos comprovavam a redução das precipitações no estado de São Paulo ao longo dos anos, e constataram que nenhuma ação foi tomada com relação à redução do nível do Sistema Cantareira. Marengo e Alves (2015) mencionaram que é necessário planejar ações de médio e longo prazo, levando em consideração as projeções climáticas futuras.

Apesar desses problemas, a capital paulista conta com algumas iniciativas privadas e incentivos municipais que buscam alternativas para melhorar a qualidade ambiental da cidade. A seguir, são apresentadas algumas destas:

- a) **Movimento “Juntos pela Água”**: O movimento “Juntos pela Água” surgiu em 2015, durante a crise hídrica da RMSP com o objetivo de reunir e compartilhar experiências e ações relacionadas ao consumo consciente de água no Brasil e no mundo, além de

atuar na ampliação do escopo da discussão sobre sustentabilidade e os recursos hídricos e portanto, sobre o futuro das cidades (Juntos pela Água, 2016).

- b) Ação “Árvores de São Paulo”:** A ação “Árvores de São Paulo” tem como objetivo promover o conhecimento e a educação ambiental a respeito da vegetação paulistana, além do resgate in loco da biodiversidade nativa da capital paulista, que corre risco de extinção devido à urbanização descontrolada e a utilização intensiva de espécies exóticas na vegetação urbana. Um dos resultados obtidos pelo projeto é a pesquisa e desenvolvimento para recriação de Biomas nativos locais e sua aplicação em telhados verdes e jardins verticais (Árvores de São Paulo, 2009).
- c) Movimento 90°:** Iniciado no ano de 2013, o Movimento 90° visa o aumento de áreas verdes em grandes cidades, por meio da instalação de jardins verticais com impacto na paisagem urbana – chamados parques verticais. O projeto tem como objetivo também demonstrar a eficiência paisagística e ambiental que a transformação de grandes vias pode causar, promovendo cursos e palestras (Movimento 90°, 2016).
- d) Quota Ambiental:** A quota ambiental, regulamentada pelo Decreto nº 57.565 da Prefeitura de São Paulo em 27 de dezembro de 2016, é um conjunto de regras de ocupação que tem o objetivo de fazer cada lote contribuir com a melhoria da qualidade ambiental, que passa a incidir para novas edificações e também para reformas de edifícios existentes (Prefeitura de São Paulo, 2016). Foram considerados parâmetros relacionados à drenagem, microclima e biodiversidade, de forma a adotar uma abordagem sistêmica para melhoria da drenagem e redução das ilhas de calor com atenção à biodiversidade. Para aplicar, cada empreendimento deve atingir uma pontuação mínima para estes itens (Prefeitura de São Paulo, 2016). A seguir, a Figura 1 mostra as alternativas para obtenção da pontuação para quota ambiental.



**Figura 1:** Parâmetros para pontuação da quota ambiental  
Fonte: Prefeitura de São Paulo (2016)

É válido mencionar que a pontuação mínima varia conforme a localização e dimensão do lote, considerando que os lotes maiores devem obter maior pontuação e algumas áreas da cidade possuem menos vegetação que outras (São Paulo, 2016). Segundo Medeiros (2013), o uso da vegetação nos centros urbanos e no entorno dos edifícios é benéfico pois além de reduzir os efeitos de ilhas de calor e contribuir para a biodiversidade, auxilia na redução térmica nos interiores das edificações e na redução da velocidade de percolação das águas pluviais. Ademais, o Decreto nº 57.565 também regulamenta a concessão do Incentivo de Certificação, que consiste em desconto no pagamento da contrapartida financeira da outorga onerosa do direito de construir para empreendimentos que possuem certificação de desempenho ambiental (São Paulo, 2016). Desta forma, observa-se o fomento ao mercado da construção sustentável (CTE, 2017).

## **2.2 A preocupação com a sustentabilidade nas edificações**

Em relação ao setor da construção, apesar de desempenhar importante papel social, contribuindo na redução do *déficit* habitacional e de infraestrutura (Paschoalin Filho; Dias & Côrtes, 2014), a indústria da construção civil é responsável por significativo impacto sobre o meio ambiente. Obras consomem grandes quantidades de energia e geram toneladas de resíduos (Sattler, 2008). Nos centros urbanos, os quais concentram a maior parte da população, é possível notar os sinais dos impactos ao meio ambiente, gerados pelo homem (Paschoalin Filho; Dias & Côrtes, 2014).

Lamberts *et al.* (2008) observaram que neste contexto, surgiram as edificações sustentáveis com o objetivo de fazer o uso racional de recursos naturais, utilizar materiais ecologicamente corretos e alterar o mínimo possível o ambiente onde estão inseridas. Desta forma, a construção civil pode auxiliar na preservação ambiental, já que as edificações têm elevado impacto no consumo de energia e água.

Em paralelo, Ganhão (2011) afirma que a construção de um edifício ambientalmente eficiente está baseada na adoção de um conjunto de técnicas que visam a redução dos consumos ao longo do ciclo de vida da edificação, garantindo também o conforto dos usuários. Considerando um contexto mais abrangente, Bragança e Mateus (2006) constataram que as construções sustentáveis procuram uma maior compatibilidade entre os ambientes artificiais e naturais, porém sem comprometer os requisitos funcionais dos edifícios e de seus elementos, além da viabilidade econômica.

As edificações são responsáveis pelo consumo de 21% da água tratada e 50% da energia elétrica produzidas no país, caracterizando o setor da construção como vilão dos acontecimentos ambientais negativos. Neste aspecto, as construções sustentáveis contribuem de forma significativa para a redução do consumo de recursos naturais durante a execução e também na operação dos edifícios (GBC Brasil, 2015). Além do uso racional de recursos naturais, é possível verificar também a redução de custos. Lacerda (2016) constatou que os desperdícios gerados e não contabilizados em construções que não possuem certificação apontam para execução de obras mais caras para o investidor e também para o construtor. Seguindo a mesma linha, Cherchiglia (2013) menciona o benefício financeiro para o usuário, por meio da economia nas contas de água e energia, além da redução dos custos de manutenção e operação do imóvel.

No Brasil, em termos de economia em empreendimentos certificados, as médias são: 40% de redução no consumo de água, 30% de redução no consumo de energia, 35% de redução nas emissões de dióxido de carbono e 65% de redução na geração de resíduos (GBC Brasil, 2014). Costa e Moraes (2013) afirmam que deverá haver uma busca incessante pela melhoria do desempenho ambiental das edificações, entretanto, deve haver também comunicação ao usuário

dos ganhos ambientais, sociais e econômicos destas soluções. Por outro lado, Possan e Demoliner (2013) lembram que os proprietários precisam entender a importância e a necessidade das ações preventivas de manutenção para garantia da vida útil da edificação. Em paralelo, Domènech e Saurí (2011) constatam que para obter a performance adequada do edifício, é fundamental que sua operação esteja em conjunto com campanhas de divulgação acerca das vantagens e potenciais usos dos recursos. Ainda nesta vertente, Ganhão (2011) menciona que é importante observar os padrões comportamentais dos usuários para verificar como estes ocupam e utilizam a habitação.

Para garantir a sustentabilidade dos empreendimentos de construção civil, foram desenvolvidas as certificações ambientais, no intuito de avaliar o desempenho destes em relação aos critérios ligados a sustentabilidade. Inicialmente na Europa, esta prática difundiu-se também para a América, Ásia e Oceania, sendo que com o passar do tempo, alguns países criaram seu próprio sistema de certificação (Lamberts *et al.*, 2008).

Algumas certificações para edificações sustentáveis ao redor do mundo são: AQUA-HQE (Brasil), BREEAM (Inglaterra), CASBEE (Japão), DGNB (Alemanha), Green Star (Austrália), HQE (França), LEED (Estados Unidos), LiderA (Portugal), VERDE (Espanha).

Neste estudo, o foco será na certificação AQUA-HQE, amplamente utilizada no Brasil. Desenvolvido e aplicado exclusivamente pela Fundação Vanzolini, o AQUA-HQE (sigla para Alta Qualidade Ambiental-*Haute Qualité Environnementale*) foi elaborado a partir da certificação francesa *Démarche HQE*. Inicialmente lançado como Processo AQUA, no ano de 2008, transformou-se em AQUA-HQE em 2014, após acordo de cooperação entre a Fundação Vanzolini e o órgão certificador *Cerway*, responsável pelo HQE (Fundação Vanzolini, 2015a).

Desta forma, esta certificação tornou-se um programa piloto da aplicação da certificação HQE fora do território francês. Posteriormente, foi replicada em países como Alemanha, Bélgica, Luxemburgo, Itália, Polônia, Marrocos, Vietnã, entre outros (HQE, 2016). A seguir, as Figuras 2 e 3 apresentam os selos das certificações Processo AQUA e HQE.

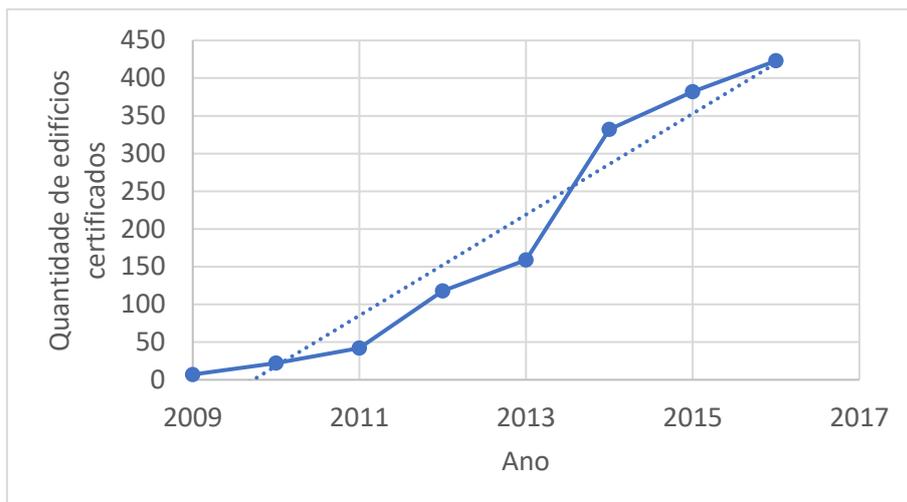


**Figura 2:** Selo de certificação do Processo AQUA  
Fonte: Fundação Vanzolini (2015)



**Figura 3:** Selo da certificação HQE  
Fonte: Fundação Vanzolini (2015)

O processo de certificação AQUA-HQE exige a gestão do empreendimento, trazendo melhorias no desempenho ambiental desde a fase de pré-projeto até a entrega da obra, possibilitando também a certificação para a fase de operação e uso. O ponto forte desta certificação é a auditoria presencial e independente ao término de cada fase (Fundação Vanzolini, 2015a). Destaca-se que, face à importância crescente da exigência em relação à sustentabilidade nas construções, no Brasil vem ocorrendo um grande acréscimo na quantidade de edifícios certificados, conforme apresentado a seguir, na Figura 4, entre os anos de 2009 e 2016.



**Figura 4:** Crescimento da quantidade de edifícios certificados AQUA-HQE no Brasil.  
 Fonte: Adaptado pelos autores a partir de Fundação Vanzolini (2016)

Além dos benefícios relacionados à gestão de recursos do edifício, é possível observar que a certificação traz também um diferencial na comercialização dos imóveis. Em pesquisa realizada com profissionais de diferentes áreas de atuação, Cherchiglia (2013) constatou que 72% do total de entrevistados é favorável à sustentabilidade em empreendimentos, optando por ceder espaços destinados à área de lazer para itens obrigatórios para a certificação, como cisterna para águas pluviais e bicicletário. Além disso, 86% dos participantes da pesquisa afirmaram que a certificação ambiental agrega valor ao imóvel, em comparação a outros com características semelhantes.

### 3. Metodologia

O presente trabalho pode ser considerado de natureza qualitativa e possui características de um estudo de caso exploratório em função da perspectiva adotada. Segundo Yin (2015), o estudo de caso compreende um método abrangente, pois cobre a lógica do projeto, as técnicas de coleta de dados, além das abordagens específicas à análise dos dados. Yin (2015) afirma que a investigação do estudo de caso enfrenta a situação tecnicamente diferenciada e, como resultado, conta com múltiplas fontes de evidência, além de beneficiar-se do desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e a análise de dados.

Para a elaboração dessa pesquisa, primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico com base em artigos e publicações nacionais e internacionais. As palavras-chave utilizadas foram referentes à problemática da crise de abastecimento de água, sustentabilidade nas edificações e sistemas de certificação de desempenho ambiental. Para a realização do estudo de caso foi selecionado o Edifício Vitra, residencial e certificado pelo sistema AQUA-HQE. Também foi realizada uma entrevista semiestruturada com o gestor da certificação AQUA-HQE responsável pela certificação do edifício em estudos. Este procedimento objetivou entender as principais dificuldades de implantação deste e relatar as ações com foco na redução do consumo de água, no momento de obter a certificação de um empreendimento.

## 4. Apresentação e análise dos resultados

### 4.1 Caracterização da obra em estudos

O bairro do Itaim Bibi, onde localiza-se o edifício analisado, pertence à zona oeste da capital paulista. A região do empreendimento conta com equipamentos urbanos como áreas verdes e de lazer e grandes centros comerciais de alto padrão (Montandon, 2007), como o *Shopping Center JK Iguatemi* a 1,5 km e o *Brascan Open Mall* a 1,2 km, além do Parque Mário Pimenta Camargo – conhecido como Parque do Povo, a 1,1 km. Localizado também a menos de 700 m de grandes avenidas, como a Presidente Juscelino Kubitschek, que aos domingos e feriados recebe a ciclofaixa de lazer, e a Brigadeiro Faria Lima, que conta com ciclovia entre a Rua dos Pinheiros e a Avenida Cidade Jardim, além de faixa exclusiva para ônibus nos dois sentidos.

A estação de metrô mais próxima é a Faria Lima, a 3,0 km. Destaca-se que a certificação AQUA-HQE pontua positivamente práticas como o incentivo ao uso de transporte coletivo e também de bicicletas, além da coerência entre a implantação do edifício e a relação com o entorno, visando a requalificação urbana e o desenvolvimento sustentável.

O edifício residencial Vitra teve seu projeto assinado pelo arquiteto Daniel Libeskind, em parceria com Pablo Slemenson (Farias, 2015). O empreendimento, torre residencial de alto padrão com apenas 14 unidades entre 565 e 1.145 m<sup>2</sup>, foi entregue em 2015 (JHSF, 2017). A Figura seguinte apresenta a fachada do edifício em estudos.



**Figura 5:** Edifício Vitra – Fachada 1  
Fonte: JHSF (2017)

Em estrutura de concreto armado (Farias, 2015), o edifício apresenta *design* contemporâneo, que ressalta o conceito inédito de arquitetura de impacto e inovação, aliado às práticas sustentáveis que resultaram na obtenção da certificação AQUA-HQE, tais como:

1. - Placas solares para aquecimento de água;
2. - Captação de águas pluviais para irrigação de jardins;
3. - Materiais de alto desempenho, visando a redução no consumo de energia com equipamentos como ar condicionado e elevadores;
4. - Utilização de materiais com baixa emissão de gases;
5. - 20% dos insumos extraídos ou fabricados em raio de 800 km;
6. - Gestão de resíduos da construção civil;
7. - Projeto de paisagismo objetivando a preservação do ecossistema e da biodiversidade;
8. - Sistema de gerenciamento inteligente de edifícios

Mierzwa *et al.* (2007) ressaltaram que o aproveitamento de águas pluviais é uma opção que pode ser atrativa para a minimização dos efeitos da escassez hídrica em grandes centros urbanos, além de reduzir os custos gerados pelo consumo de água no empreendimento. Em paralelo, May (2004) observou que, além destes benefícios, a captação de água da chuva também auxilia na mitigação do risco de enchentes em caso de tempestades e chuvas fortes. Ainda segundo May (2004), o sistema para coleta de águas pluviais é de fácil manuseio, baixo custo de instalação, conforme a tecnologia selecionada, e apresenta rápido retorno de investimento em regiões nas quais a precipitação anual é relativamente elevada.

Em relação ao conforto ambiental, foram utilizados vidros eficientes nas fachadas (JHSF, 2017), além do sistema de abertura oscilo-paralelo, com o objetivo de priorizar a ventilação natural. As amplas sacadas também contribuem neste quesito (Gonzalez, 2015). Seguindo a linha do objetivo do projeto paisagístico do empreendimento, Tomasini e Sattler (2006) mencionaram a convergência entre a busca por espaços urbanos mais sustentáveis e o paisagismo com espécies nativas, destacando o incentivo à biodiversidade e o fato de amenizar os impactos produzidos pelo homem.

Bragança e Mateus (2006) observaram que uma edificação pode ser considerada sustentável quando as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável são ponderadas ainda na fase de projeto. Aspectos das esferas ambiental, econômica, social e cultural são levadas em consideração, além da interação do edifício com o meio no qual está inserido. É possível afirmar que no empreendimento em estudo, as quatro dimensões foram analisadas e atendidas. O edifício Vitra foi considerado, em 2012, um dos dez melhores edifícios residenciais do mundo, segundo a revista *Worth*. Este é o primeiro projeto de Daniel Libeskind na América do Sul (JHSF, 2017).

#### 4.2 Entrevista com o gestor AQUA-HQE acerca da importância da adoção de sistemas de certificação na redução do consumo de água nas edificações

Para compor este estudo e ressaltar a importância dos sistemas de certificação *Green Building* na inserção da variável ambiental nos edifícios, foi realizada entrevista semiestruturada com o gestor AQUA-HQE responsável pela certificação do edifício em estudos, tal como se observa no Quadro 1 seguinte:

Quadro 1. Entrevista conduzida com o gestor do sistema AQUA-HQE

Questão	Resposta
1. Quais são as principais dificuldades, do ponto de vista da economia de água, encontradas pelos projetistas e pelas construtoras para certificar um empreendimento?	<i>“Em alguns casos, o custo de um sistema de aproveitamento de água de chuva e/ou de água cinza. Em alguns casos, a necessidade de deixar áreas para infiltração de água de chuva.”</i>
2. Quais são as melhores medidas, ao seu ver, adotadas em empreendimentos para economizar água?	<i>“Uso de água de chuva, reúso de água cinza, dispositivos economizadores, materiais e sistemas construtivos que requerem menos água para limpeza e conservação.”</i>
3. Qual é a aceitação da certificação no Brasil?	<i>“Lançada em 2008 e concedida a partir de 2009, cresceu em progressão geométrica até 2013, passando a um crescimento reduzido de 2014 até hoje. Alguns empreendedores e corretores imobiliários reportam como fator de preferência e velocidade de vendas. O crescimento tem sido maior no segmento residencial a partir de 2012, incluindo 4 Empreendedores AQUA que obtêm a certificação para todos os seus empreendimentos e 1 Empreendedor AQUA que inclui empreendimentos residenciais e não-residenciais. O esforço de</i>

	<i>comunicação foi reconhecido com a premiação 'Marketing Best Sustentabilidade', obtida em 2015. "</i>
4. Por que os empreendimentos e seus investidores têm buscado a certificação?	<i>"Para diferenciá-los no mercado, reforço de imagem e velocidade de vendas. "</i>
5. Quais são os benefícios do comprador ao adquirir um imóvel de um empreendimento certificado?	<i>"A certeza de que os aspectos de conforto, saúde e meio ambiente foram otimizados no empreendimento, o orgulho de morar num imóvel sustentável certificado, as economias de água, energia, limpeza, conservação e manutenção e a expectativa de melhor manutenção do valor do seu patrimônio no futuro, quando a sustentabilidade for uma exigência incontornável do mercado. "</i>
6. Quais são as dificuldades para manter a certificação?	<i>"A certificação de construção nova ou reforma significa que o empreendimento foi pensado, planejado, projetado, construído e controlado de modo a atender aos critérios de desempenho até a sua entrega. A certificação de edifícios existentes em operação significa que esse desempenho é mantido, verificado por meio de auditorias periódicas. Não há dificuldades, mesmo porque o usuário mantém, por meio de um sistema de gestão, os desempenhos e os registros dos consumos, que permitem verificar as economias. Para o setor residencial não há a certificação de edifícios existentes em operação, pois a reduzida profissionalização da gestão predial nesse segmento dificulta o fato de uma gestão controlada garantir a manutenção e registro dos desempenhos. Talvez isso venha a ser um possível desenvolvimento futuro. "</i>
7. Nos empreendimentos certificados, como a economia de água é garantida anos após a entrega do edifício?	<i>"Nos empreendimentos não-residenciais certificados em operação, as auditorias de acompanhamento verificam a manutenção dos sistemas e os indicadores, inclusive de economia de água. Nos empreendimentos residenciais, a única "garantia" é a conscientização dos condôminos para exigir do síndico e da administradora essa manutenção. Em qualquer caso, é fator de manutenção do desempenho a adequada descrição dos sistemas e do seu funcionamento nos manuais do proprietário e do síndico, acompanhada de conscientização na entrega das unidades e na instalação da convenção de condomínio. "</i>
8. Após a entrega do empreendimento, há um processo de revalidação da certificação obtida?	<i>"Apenas para os edifícios certificados em operação e uso. "</i>
9. Qual é a relação entre a economia gerada pelas práticas adotadas e o custo da certificação?	<i>"Essa relação deve ser avaliada na análise econômica global, requisito do sistema de gestão do empreendimento, incluindo: os investimentos nas soluções arquitetônicas e técnicas e o valor da consultoria de sustentabilidade e das consultorias específicas que se façam necessárias, além do valor da certificação; as economias de uma obra resultante de um projeto melhor elaborado e controlado, incluindo o produto edifício e seu processo construtivo; as economias no uso do empreendimento; e os ganhos sociais, econômicos e ambientais, muitas vezes não quantificáveis, decorrentes desse uso. Alguns empreendedores citam economias em obras, sem mencionar valores. Alguns condomínios começam a reportar economias em energia e água das áreas comuns. Ainda há poucos dados de desempenho real, alguns em relatórios de sustentabilidade de construtoras e grandes redes de lojas. "</i>

10. Qual é seu sentimento em relação ao consumidor final e o uso do empreendimento certificado?	<i>“Como falado anteriormente, a certificação representa um empreendimento pensado, planejado, projetado, construído e controlado de modo a atender aos critérios de desempenho até a sua entrega. Ainda em relação ao consumidor final, os registros dos consumos permitem verificar as economias.”</i>
---	--

Fonte: Dados da Pesquisa

A partir da análise do estudo de caso e da entrevista realizada, é possível observar que a certificação adquirida representa valor agregado para vendas e *marketing*, que é o ponto inicial no processo de realização de um novo empreendimento. Nota-se também os benefícios ambientais e de bem-estar do usuário, além da redução com custos de manutenção.

No entanto, observa-se a necessidade de disseminação de conhecimento e conscientização em relação ao desempenho ambiental dos empreendimentos certificados, para que o usuário entenda o processo de certificação a longo prazo, e conseqüentemente, com o aumento de empreendimentos certificados e a respectiva quantidade de usuários, os benefícios das construções sustentáveis sejam disseminados proporcionalmente.

O estudo de caso analisado permite observar o setor da construção por meio de uma nova ótica, indicando alternativas para mitigar situações como a crise hídrica enfrentada pela RMSP. Jacobi (2013) aponta que o principal desafio da capital paulista e região metropolitana é criar condições para assegurar a qualidade de vida sem interferir negativamente no meio ambiente e agir de forma preventiva para evitar a continuidade do atual nível de degradação urbana e ambiental.

Neste aspecto, os empreendimentos certificados podem contribuir com o paisagismo sustentável, como é o caso do Edifício Vitra, priorizando espécies nativas e adaptadas ao solo e clima local, características que reduzem o consumo de água na irrigação. Para Tomasini e Sattler (2006), uma proposta paisagística em harmonia com os preceitos de sustentabilidade engloba utilizar espécies interessantes para o ecossistema regional e conforto ambiental, buscando a integração das áreas verdes com o espaço construído, entre outros benefícios.

## 5. Considerações Finais

A análise do levantamento bibliográfico em conjunto com os resultados obtidos demonstrou que a adoção de práticas sustentáveis em edificações é crescente, assim como a procura por certificações de desempenho ambiental.

A partir dos dados obtidos, como a média de economia de água de 40% em empreendimentos certificados e a tendência de aumento de procura pela certificação AQUA-HQE, é possível observar a relevância da certificação para o edifício, assim como concluir que a junção destes fatores pode auxiliar na redução do consumo de água potável fornecida pelo sistema público de abastecimento, contribuindo positivamente para a melhoria da qualidade ambiental da cidade.

A aprovação da Quota Ambiental, que inclui o incentivo às certificações, também indica a preocupação do governo municipal de São Paulo em ampliar as iniciativas sustentáveis pela cidade. Com este Decreto em vigor, é possível esperar o aumento pela busca de certificações de desempenho ambiental para edificações.

Em contrapartida, o estudo mostrou que é necessário o investimento em conscientização dos clientes finais e usuários destes empreendimentos, com o objetivo de mostrar a importância e o diferencial de um edifício certificado, além de otimizar o desempenho dos edifícios sustentáveis, resultando na preservação dos recursos naturais, redução de gastos e menor geração de resíduos.

Então, considerando a pesquisa realizada, conclui-se que a cidade, após passar por dificuldades no abastecimento de água, passou também por mudanças nos processos

construtivos e melhorias para se adequar à situação que, por consequência, levou à aproximação entre a arquitetura e a sustentabilidade. Entretanto, é preciso ampliar esta discussão, a fim de observar os próximos movimentos tanto no mercado de construções sustentáveis, como no desenvolvimento de incentivos para o setor e a evolução do comportamento dos usuários.

Como continuidade desta pesquisa, alguns temas abordados ao longo deste estudo podem gerar oportunidades para trabalhos futuros, como a falta de planejamento estratégico para a gestão hídrica, a questão dos incentivos para as construções sustentáveis e as certificações de desempenho ambiental, os próximos movimentos do mercado e o comportamento dos usuários em relação aos edifícios certificados, assim como a conscientização da população, de maneira geral, em relação a este tema, de modo a levar conhecimento para aqueles que são leigos no assunto.

## 6. Referências

Árvores de São Paulo (2009). *Árvores de São Paulo: Sobre*. Acesso em Janeiro, 23, 2017. Disponível em: <https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/amigosdasarvores/>

Bacci, D., & Pataca, E. (2008). Educação para a água. *Estudos Avançados*, 22 (63), pp. 211-226.

Bernardo, V., Fageda, X., & Termes, M. (2015). Do droughts have long-term effects on water consumption? Evidence from the urban area of Barcelona. *Applied Economics*, 47(48), pp. 5131-5146.

Bragança, L.; & Mateus, R. (2006). Sustentabilidade de soluções construtivas. Acesso em Novembro, 14, 2016. Disponível em: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34659508/Sustentabilidade\\_de\\_Solucoes\\_Construtivas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1484078189&Signature=fGotfQ0J0PnmirCaUfwr8YtGnGE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSustentabilidade\\_de\\_Solucoes\\_Construtiva.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34659508/Sustentabilidade_de_Solucoes_Construtivas.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1484078189&Signature=fGotfQ0J0PnmirCaUfwr8YtGnGE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSustentabilidade_de_Solucoes_Construtiva.pdf)

Cherchiglia, R. (2013). *Pesquisa por amostragem em Curitiba sobre a popularização das certificações ambientais para empreendimentos imobiliários*. Monografia (Especialização). Especialização em Gerenciamento de Obras. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento Acadêmico de Construção Civil, 65 p.

Cohen, O. (2014). *O fundo do poço*. Acesso em Julho, 29, 2016. Disponível em: <http://super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml>

Côrtes, P., Torrente, M., Alves Filho, A., Ruiz, M., Dias, A., & Rodrigues, R. (2015). Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. *Estudos Avançados*, 29 (84), pp. 7-26.

Costa, E.; & Moraes, C. (2013). 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*, 10 (3), pp. 160-169.

CTE (2017). Centro de Tecnologia de Edificações. Decreto regulamenta a Quota Ambiental e incentive certificações ambientais na cidade de São Paulo. Acesso em Janeiro, 10, 2017. Disponível em: <http://site.cte.com.br/noticias/2017-01-10curtas-da-construcao/>

Domènech, L., & Saurí, D. (2011). A comparative appraisal of the use of rainwater harvesting in single and multi-family buildings of the Metropolitan Area of Barcelona (Spain): Social experience, drinking water savings and economic costs. *Journal of Cleaner Production*, 19(6-7), pp. 598-608.

Farias, N. (2015). *Vitra: Sustentável e contemporâneo*. Acesso em Janeiro, 03, 2017. Disponível em: [http://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/psa-arquitetura\\_/vitra/11](http://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/psa-arquitetura_/vitra/11)

Fracalanza, A., & Freire, T. (2015). Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo: injustiça ambiental, privatização e mercantilização de um bem comum. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 19, n. 3, p. 464-478, mês. 2016. ISSN 2179-0892.

Fundação Vanzolini (2015a). Certificação AQUA-HQE. Acesso em Dezembro, 14, 2016. Disponível em: <http://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-hqe/>

Ganhão, A. (2011). *Construção sustentável – Propostas de melhoria da eficiência energética em edifícios de habitação*. Dissertação (Mestrado). Engenharia Civil – Perfil de Construção. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 130 p.

GBC Brasil (2014). LEED O+M. Acesso em Fevereiro, 02, 2017. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/leed-OM.php>

GBC Brasil (2015). *Soluções para as construções sustentáveis no Brasil*. 6º Greenbuilding Brasil Conferência Internacional e Expo. Acesso em Fevereiro, 01, 2017. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/detalhe-noticia.php?cod=116>

Gonzalez, C. (2015). *Escultura Cristalina - Studio Libeskind: Edifício Vitra, São Paulo*. *Projeto Design*, 423, pp. 68-72.

HQE (2016). Be HQE – List of projects. Acesso em: Dezembro, 14, 2016. Disponível em: <http://www.behqe.com/hqe-in-the-world/list-of-projects>

Jacobi, P. (2013). São Paulo metrópole insustentável – como superar esta realidade?. *Cadernos Metrópole*, São Paulo, 15 (29), pp. 219-239.

JHSF (2017). Incorporações – Vitra. Acesso em: Janeiro, 03, 2017. Disponível em: <http://jhsf.com.br/vitra/>

Juntos pela Água (2016). Juntos pela Água: Quem Somos. Acesso em Janeiro, 23, 2017. Disponível em: <http://www.juntospelaagua.com.br/sobre/>

Lacerda, C. (2016). As certificações de sustentabilidade construtiva LEED e AQUA-HQE e a agregação de valor nos processos produtivos comerciais e operacionais de edifícios comerciais no Brasil. Dissertação (Mestrado). Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, 191p.

Lamberts, R., Triana, A., Fossati, M., & Batista, J. (2008). Sustentabilidade nas edificações: contexto internacional e algumas referências brasileiras na área. Acesso em Novembro, 14, 2016. Disponível em:

[http://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/sustentabilidade\\_nas\\_edificacoes\\_contexto\\_internacional\\_e\\_algunas\\_referencias\\_brasileiras\\_na\\_areasustentabilidade\\_nas\\_edificacoes\\_contexto\\_internacional\\_e\\_algunas\\_referencias\\_brasileiras\\_na\\_area.pdf](http://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/sustentabilidade_nas_edificacoes_contexto_internacional_e_algunas_referencias_brasileiras_na_areasustentabilidade_nas_edificacoes_contexto_internacional_e_algunas_referencias_brasileiras_na_area.pdf)

Marengo, J., & Alves, L. (2015). Crise hídrica em São Paulo em 2014: seca e desmatamento. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 19, n. 3, p. 485-494, mês. 2016. ISSN 2179-0892.

May, S. (2004). Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações. Dissertação (Mestrado). Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 159 p.

Medeiros, M. (2013). Levantamento dos aspectos relacionados ao projeto paisagístico presentes nas certificações de desempenho ambiental de edificações LEED e AQUA. Monografia (Especialização). Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, 62 p.

Mierzwa, J., Hespanhol, I., Silva, M., & Rodrigues, L. (2007). Águas pluviais: método de cálculo do reservatório e conceitos para um aproveitamento adequado. *Rega – Revista de Gestão de Água da América Latina*, 4(1), pp. 29-37.

Montandon, D. (2007). Estudo da operação urbana Faria Lima: avaliação crítica e novos rumos. *XII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – 21 a 25 de maio de 2007 – Belém – Pará – Brasil*, 20 p.

Movimento 90° (2016). Movimento 90°: Quem Somos. Acesso em Janeiro, 23, 2017. Disponível em: <http://movimento90.com/about/>

Paschoalin Filho, J., Dias, A., & Côrtes, P. (2014). Aspectos normativos a respeito de resíduos de construção civil: uma pesquisa exploratória da situação no Brasil e em Portugal. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 29, pp. 155-169.

PDUI (2016). Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado: RMSP. Acesso em Fevereiro, 01, 2017. Disponível em: <https://www.pdui.sp.gov.br/rmsp/>

Possan, E., & Demoliner, C. (2013). Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. *Revista Técnico-Científica*, 1, ISSN: 2358-5420.

Prefeitura de São Paulo (2016). Quota Ambiental. Acesso em Janeiro, 25, 2017. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/cota-ambiental-2/>

Sattler, M. (2008). Edificações e Comunidades Sustentáveis. *NUTAU 2008: 7º Seminário Internacional de Espaço Sustentável - Inovações em Edifícios e Cidades – USP, São Paulo/SP*, 20 p.

Souza, A., & Massambani, O. (2004). Ilha de Calor Urbana na Região Metropolitana de São Paulo. Acesso em Julho, 30, 2016. Disponível em: [www.cbmet.com/cbm.../22-b07e8d3ddfd251531f933eb2223ce005.doc](http://www.cbmet.com/cbm.../22-b07e8d3ddfd251531f933eb2223ce005.doc)

Tomasini, S., & Sattler, M. (2006). Arborização Urbana e Sustentabilidade: uma proposta para o Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis (CETHS). *REVSBAU – Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 1(1), pp. 1-9.

Torrente, M. (2014). Influência da temperatura no consumo de água na Região Metropolitana de São Paulo. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado em Gestão Ambiental e Sustentabilidade. Universidade Nove de Julho, 176 p.

Tundisi, J. (2008). Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. *Estudos Avançados*, 22 (63), pp. 7-16.

Victorino, C. (2007). Planeta água morrendo de sede. Acesso em Agosto, 01, 2016. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua.pdf>

Wines, J. (2008). *Green Architecture*. Colônia: Taschen.

Yin, R. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Bookman.