XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente '
ENTAC 2022

Ambiente Construído: Resiliente e Sustentável
Canela, Brasil, 9 a 11 novembro de 2022

Análise dos critérios de gestão de água em certificações ambientais

Analysing water management criteria in environmental certifications.

Carolina Mendonça Zina
Universidade de Brasília | Brasília | Brasil | carolinamzina@gmail.com
Daniel Sant'Ana
Universidade de Brasília | Brasília | Brasil | dsantana@unb.br
Raquel Naves Blumenschein
Universidade de Brasília | Brasília | Brasil | raquelblum@terra.com.br
Luciane Cleonice Durante
Universidade Federal de Mato Grosso |Cuiabá | Brasil | luciane.durante@hotmail.com

Resumo

Diante da possibilidade real do esgotamento dos recursos naturais, é necessário reavaliar o modelo tradicional de se projetar edificações, construindo de maneira ambientalmente responsável. Por isso, foi realizada uma análise dos critérios voltados à gestão de água em certificações ambientais em termos de uso racional de água, uso de fontes alternativas, drenagem pluvial e monitoramento e manutenção de sistemas prediais hidráulicos. Para tanto, os critérios foram identificados e agrupados para analisar a importância desses para a gestão de água. Constatou-se que os parâmetros mais difundidos são o uso racional da água, utilização de fontes alternativas e manejo das águas pluviais.

Palavras-chave: Gestão de água em edificações. Conservação de água. Certificações ambientais. Sustentabilidade. Edifícios.

Abstract

Faced with the real possibility of the depletion of natural resources, it is necessary to reassess the traditional model of designing buildings, building in an environmentally responsible way. Therefore, an analysis was carried out of the criteria aimed at water management in environmental certifications in terms of efficient use of water, use of alternative sources, rainwater drainage, and monitoring and maintenance of hydraulic building systems. To this end, criteria were identified and grouped to analyse their importance for water management. It was found that the most widespread parameters are the rational use of water, use of alternative sources, and management of rainwater.

Keywords: Building water management. Water conservation. Environmental certification. Sustainability. Buildings.

Como citar:
ZINA, C. M., SANT'ANA, D., BLUMENSCHEIN, R. N., DURANTE, L. C. Análise dos critérios de gestão da água em certificações ambientais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-9.

INTRODUÇÃO

Segundo Sant'Ana e Lima [1], mudanças climáticas associadas à elevada demanda urbana de água podem resultar em novas ondas de crise hídrica pelo país. Observa-se, dentro destes cenários de incertezas, a necessidade de se promover ações voltadas à conservação de água nas cidades pelo uso racional e pelo uso de fontes alternativas de água em edificações. De acordo com as estatísticas [2][3], é nítido o impacto ambiental negativo do setor da construção civil. Nesse contexto, surge o conceito do edifício de menor impacto ambiental, que consome menos água e materiais, possui eficiência energética e promove qualidade do ambiente interno, sendo denominado edifício verde [4].

Como uma forma de contribuir com a avaliação de edificações foram criadas certificações ambientais, que servem como uma espécie de *checklist* para verificar quais critérios o edifício cumpre e, com isso, garantir um determinado nível de desempenho ambiental. As certificações de edifícios constituem-se de métricas para que as edificações possam ser avaliadas e checadas quanto ao seu nível de desempenho, quantificando o consumo de água, materiais e energia, dentre outros.

Com a necessidade de garantir um efetivo desempenho ambiental de edificações, para usuários e clientes, foram desenvolvidos sistemas de avaliação do desempenho ambiental de edificações, o que resultou na criação das certificações. As certificações ambientais surgiram principalmente nos países como Inglaterra, Estados Unidos, França e Alemanha [5]. A mesma autora escreve que, no Brasil, pela falta de uma certificação própria, foram utilizados o HQE (*Haute Qualité Environnementale*), o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e o BREEAM (*Building Establishment Environmental Assessment Method*), porém sem adequação à realidade local. A primeira certificação que se adequou foi o AQUA, baseado na certificação francesa HQE e logo após foi lançado o Selo Casa Azul da CAIXA [6].

Construir edificações ambientalmente responsáveis é dever do setor, visto que os recursos naturais estão se esgotando. Por esse motivo, é importante mapear os critérios abordados nas certificações relacionados à gestão de água. Com isso em mente, o objetivo deste trabalho foi de realizar uma análise comparativa dos critérios abordados nos sistemas de certificação ambiental em termos de uso racional de água, uso de fontes alternativas de água, drenagem pluvial e monitoramento e manutenção de sistemas prediais hidráulicos, verificando se as certificações trazem em seus conteúdos, critérios relevantes à gestão de água em edificações.

MÉTODO

Os passos metodológicos seguidos neste trabalho iniciaram-se a partir da leitura na íntegra das ferramentas de avaliação de desempenho ambiental de edificações residenciais que atuam no mercado brasileiro: BREEAM [7]; LEED [8]; AQUA-HQE [9]; Selo Casa Azul [10]; e GBC Brasil Casa [11]. Dentro de cada sistema de certificação, foram identificados os critérios que abordam conceitos uso racional de água; uso de fontes alternativas de água, drenagem pluvial e monitoramento e manutenção de

sistemas prediais hidráulicos. Em seguida, foi realizado um agrupamento e análise entre os critérios, visto que muitos deles apareciam com nomenclaturas diferentes, porém com objetivos e avaliações semelhantes. Baseado na frequência de ocorrência de cada critério, foi possível classificá-lo como comumente abordado aquele que apareceu em mais de três certificações.

A partir das cinco certificações analisadas, foram identificados 30 critérios que se relacionam com conceitos uso racional de água, uso de fontes alternativas de água, drenagem pluvial e monitoramento e manutenção de sistemas prediais hidráulicos (Quadro 1 a Quadro **5**). Por se tratar de critérios que possuem objetivos e formas de avaliação em comum, se mostrou viável agrupá-los a fim de verificar quais são os mais relevantes. O agrupamento foi realizado por meio de codificação por cores conforme Quadro 6. Tal análise buscou verificar se as certificações trazem em seu conteúdo critérios relevantes à gestão de água em edificações.

Quadro 1: Critérios do BREEAM.

Critérios do BREEAM
Consumo de água
Monitoramento da água
Detecção de vazamento de água
Equipamento eficiente de água
Escoamento de águas superficiais

Fonte: os autores.

Quadro 2: Critérios do AQUA-HQE.

Critérios do AQUA-HQE
Medição do consumo de água
Redução do consumo de água distribuída
Gestão das águas servidas
Gestão das águas pluviais
Controle do fluxo de água

Quadro 3: Critérios do LEED.

Critérios do LEED
Gestão da água de chuva
Redução do uso da água nas áreas externas
Redução do uso da água nas áreas internas
Medição de água no nível do edifício
Uso de água da torre de resfriamento
Medição de água

Fonte: os autores

Quadro 4: Critérios do GBC CASA.

Critérios do GBC CASA
Controle e gerenciamento de águas pluviais
Uso eficiente da água
Medição única do consumo de água
Medição setorizada do consumo de água
Uso de fontes alternativas não potáveis
Sistemas de irrigação eficiente

Quadro 5: Critérios do Selo Casa Azul.

Critérios do Selo Casa Azul
Medição individualizada - Água
Dispositivos economizadores - sistemas de descarga
Dispositivos economizadores - arejadores
Dispositivos economizadores - registro regulador de vazão
Aproveitamento de águas pluviais
Retenção de águas pluviais
Infiltração de águas pluviais
Áreas permeáveis

Fonte: os autores

Quadro 6: Legenda dos Quadros 1 ao 5.

	Uso racional		Manejo de águas pluviais
	Uso de fontes alternativas		Monitoramento e manutenção

Fonte: os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O BREEAM foi o primeiro sistema de avaliação de desempenho ambiental, desenvolvido no Reino Unido por pesquisadores do *Building Research Establishment* (BRE). Ele avalia novas construções, edifícios em uso e projetos de reforma. Trata-se de uma certificação que sua análise documental e a verificação da presença de dispositivos é criteriosamente analisada [12].

A certificação LEED foi criada em 1998 pelo *United States Green Building Council* (USGBC), cujo método de classificação é baseado na ponderação de créditos. Os pré-requisitos e créditos que envolvem a eficiência energética e redução da emissão de CO_2 são considerados mais importantes [13].

O Processo AQUA-HQE é uma adequação ao contexto brasileiro do Referencial Técnico de Certificação francesa *Bâtiments Tertiaires – Démarche* HQE, por meio de um convênio com a Fundação Vanzolini, em 2007 [13]. O processo de certificação exige um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), permitindo o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas do seu desenvolvimento e o referencial da qualidade ambiental do edifício (QAE) que avalia o desempenho técnico da construção [14].

O Selo Casa Azul foi criado em 2010 pela parceria entre Caixa Econômica Federal com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade federal de Santa Catarina e Universidade Estadual de Campinas. Seu objetivo é de classificar os empreendimentos residenciais financiados por ela, além de ser o primeiro sistema de certificação criado para a realidade da construção brasileira [13].

A certificação GBC Brasil Casa é uma adaptação do LEED às construções brasileiras. O método de avaliação é um *checklist* com pré-requisitos e créditos, que com o atendimento resultam na classificação final do projeto, variando de verde até platina, de 40 até 110 pontos [11].

O Quadro 7 apresenta os sete critérios agrupados, no qual se destacam, em negrito, os critérios considerados mais relevantes à gestão de água em edificações, sendo eles: medição setorizada; equipamentos economizadores de água; uso de fontes alternativas de água; e manejo de águas pluviais.

No geral, ficou evidente que todas as certificações possuem critérios relacionados à equipamentos economizadores de água, uso de fontes alternativas de água e manejo de águas pluviais.

Quadro 7: Critérios voltados à gestão de água em edificações.

Critérios agrupados	BREEAM	LEED	AQUA/HQE	SELO CASA AZUL	GBC CASA
Medição do consumo (predial)		X		X	X
Medição setorizada	**X**	**X**	**X**		**X**
Detecção de vazamento de água	X				
Equipamentos economizadores de água	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Irrigação eficiente		X			X
Uso de fontes alternativas de água	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Manejo de águas pluviais	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Fonte: os autores.

Nota-se que o critério de **medição do consumo (predial)**, refere-se à instalação de hidrômetro no ramal predial de abastecimento de água potável [8], aparece na certificação LEED e na sua adaptação para o Brasil. No GBC Casa, esse critério aparece como um pré-requisito. No Brasil todas as construções devem possuir um hidrômetro para medir seu consumo de água, assim como requisitado no Selo Casa Azul. Porém, a certificação LEED é norte americana e possui aplicação em todo o mercado internacional, países onde muitas vezes não possui a obrigatoriedade da medição predial.

A **medição setorizada** do consumo de água da edificação, permite o monitoramento setorizado do consumo de água e, consequentemente, abre o caminho para a identificação de possíveis vazamentos e de setores que possuem maiores índices de consumo de água – informações cruciais ao uso racional de água e manutenção predial. As certificações BREEAM, LEED, AQUA-HQE e o GBC Casa buscam, com esse critério, rastrear o consumo de água e incentivar a economia desse recurso.

O critério de **detecção de vazamento de água** está presente na certificação BREEAM e se refere à utilização de um software de monitoramento contínuo das medições setorizadas (item anterior) da edificação que, ao verificar um pico de consumo inesperado, emite um alerta ao gestor predial. Ele não identifica o ponto exato na tubulação, mas o setor que necessita ser investigado.

A especificação e utilização de **equipamentos economizadores de água** é indispensável para consumir água de forma racional. Esse critério está presente em todas as certificações aqui estudadas e o objetivo é comum: diminuir o consumo de água. O BREEAM especifica todos os sistemas e processos devem reduzir a demanda por água. O LEED especifica que os equipamentos devem reduzir o consumo entre 25% e 50% do referencial e devem comprovar tal desempenho.

O AQUA-HQE traz nesse critério dois principais componentes economizadores, a bacia sanitária e os metais sanitários. A primeira deve possuir uma capacidade nominal menor ou igual a 6 litros, com acionamento duplo ou outro mecanismo de interrupção de descarga. Os metais devem assegurar um percentual de redução do consumo de água.

Já o Selo Casa Azul aborda esse critério dividindo em três dispositivos economizadores: a descarga de bacia sanitária, o arejador e o registro regulador de vazão. Para a primeira, é necessária a mesma capacidade nominal de 6 litros com duplo acionamento, como o AQUA-HQE. Assim como os dois últimos dispositivos devem estar presentes onde for necessário.

O GBC Casa apresenta esse critério com cinco pontos de consumo: bacias sanitárias e sistemas de descarga; torneiras e misturadores para lavatórios; torneiras e misturadores para cozinhas; chuveiros e torneiras de uso geral. A partir desses pontos, divide a avaliação dos equipamentos em uso eficiente básico e uso eficiente otimizado.

No uso básico é recomendável que as bacias sanitárias utilizem mecanismos de descarga seletiva. As torneiras e misturadores de lavatório e de cozinha devem apresentar uma vazão máxima igual ou inferior a 9 L/min. Por último, os chuveiros devem ter uma vazão máxima inferior a 12 L/min

Já para o uso eficiente otimizado, as torneiras e misturadores de lavatório e cozinha devem apresentar uma vazão máxima igual ou inferior a 6 L/min. O chuveiro é o único equipamento que apresenta duas opções de vazão, sendo abaixo de 8 L/min para obter um ponto e menor que 6 L/min para dois pontos. O único requisito para as torneiras de uso geral, localizadas em áreas comuns, é de possuir acionamento restrito.

O critério de **irrigação eficiente** também aparece apenas no LEED e no GBC Casa. O primeiro traz como princípio a não dependência de um sistema de irrigação ou, quando for necessário, que possa utilizar a menor quantidade de água possível. O segundo aborda parâmetros para que o sistema seja mais eficiente. A irrigação se torna mais eficiente quando no paisagismo são indicadas espécies nativas da região, porque já estão acostumadas ao regime das chuvas e clima local, o que favorece sua permanência e não demanda constantes cuidados.

O critério acerca do **uso de fontes alternativas** está relacionado ao aproveitamento e reuso de água em fins não potáveis dentro e fora da edificação. O LEED traz a reutilização da água da torre de resfriamento, com parâmetros de qualidade mínima para sua utilização em fins não potáveis. No AQUA-HQE são apresentados os critérios para tratamento das águas servidas e seu reuso conforme a possibilidade.

O BREEAM, GBC Casa e o Selo Casa Azul trazem o enfoque ao aproveitamento de água de chuva com o objetivo de reduzir o consumo de água potável para fins em que não há necessidade de tal qualidade. Todos eles apresentam exemplos para essa utilização em irrigação paisagística, limpeza de áreas externas e em descarga sanitária.

Uma vez que ocorre alguma intervenção no terreno, proveniente de mudanças de topografia e pavimentação, o percurso natural das águas pluviais é alterado, podendo gerar um aumento da velocidade de escoamento superficial [16]. Devido a isso, ocorre uma menor infiltração da água e consequentemente impacta na reposição do lençol freático. Por tal importância, o critério de **manejo de águas pluviais** está presente em todos os sistemas de certificação analisados.

O BREEAM, o GBC Casa e o Selo Casa Azul abordam esse tema definindo critérios de desempenho que possuem o objetivo de diminuir o escoamento superficial das águas pluviais por meio de estratégias que amorteçam a chegada da água das chuvas nos sistemas de drenagem pluvial, como o aumento da área permeável. Com o mesmo objetivo, o LEED e o AQUA-HQE apresentam a possibilidade de utilização de técnicas como a retenção e infiltração de águas pluviais e da adoção de um sistema de aproveitamento de água de chuva de coberturas.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa dos critérios de gestão de água em edificações dos principais sistemas de certificação ambiental que atuam no mercado brasileiro. Por meio de uma revisão das certificações BREEAM, LEED, AQUA-HQE, Selo Casa Azul e GBC Brasil Casa, ficou evidente que os critérios relacionados à gestão de águas em edificações apresentam nomenclaturas diferentes entre um documento e outro.

No entanto, ao se adentrar nos objetivos e formas de avaliação, observou-se questões comuns e que se complementam, demonstrando que, ao final, todas seguem uma linha comum (alterando apenas entre parâmetros mais complexos de se atender, e mais simples para se atender). Em resumo, muito se apresenta sobre a especificação de tecnologias que são necessárias para atender um determinado critério.

A partir do agrupamento dos critérios das certificações ambientais analisadas, foi possível constatar que os parâmetros mais difundidos entre elas são o uso racional da água, utilização de fontes alternativas de água e manejo das águas pluviais. Como consequência da possível escassez hídrica, essa constatação está de acordo com a necessidade de se projetar novos edifícios que minimizem o consumo de água e que, se possível, aproveite a água de fontes alternativas.

Além disso, iniciativas que divulguem a informação e a disponibilize de fácil acesso são necessárias. O conhecimento desses critérios pode impulsionar a capacitação e aprendizagem por meio da identificação de práticas mais sustentáveis e potencializar aqueles que buscam o processo da certificação.

Apesar dos critérios abordados aqui serem de extrema importância para promover a conservação de água em edificações e o manejo de águas pluviais, não são todas as edificações que vão possuir, em seu processo de projeto, escolhas eficazes para a preservação de recursos hídricos. Para os trabalhos futuros, sugere-se uma análise de viabilidade dos critérios aqui elencados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio e fomento a este trabalho de pesquisa.

REFERÊNCIAS

[1] SANT'ANA, D; LIMA, T. Mudanças climáticas, mercantilização das águas e sistemas de água não potável. In: MORAES, G. G. B.; MONTEZUMA, T. F. P. F.; FERRAÇO, A. A. G. (Org.). **Estudos de direito das águas:** desafios jurídicos, sociais e agravantes climáticas. 1ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, v.1, p. 229-255, 2021.

[2] UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **2020 Global Status Report for Buildings and Construction***:* Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Building and Construction Sector*.* Nairóbi, 2020.

[3] BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanço Energético Nacional 2020**: ano base 2019. Brasília, 2020.

[4] INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. **Energy technology perspectives 2008**: Scenarios and strategies to 2050. Paris: IEA, 2008.

[5] FIGUEIREDO, A. C. C. **Certificação ambiental e habitação no Brasil**: agentes e requisitos urbanísticos e arquitetônicos. 2018. 199 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

[6] LEITÃO, M. T. **Análise da aplicação dos requisitos do Selo Casa Azul em empreendimentos de habitação de interesse social**. 2013. 130 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

[7] BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT (BRE). **BREAAM International New Construction**: Technical Manual. Reino Unido, 2016 Disponível em: https://www.breeam.com/discover/technical-standards/newconstruction/. Acesso em: 10 mar. 2019.

[8] GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED v4.1 Building Design and Construction**, abril 2019. Disponível em: https://www.usgbc.org/leed. Acesso em: 12 mar. 2019.

[9] FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI (FCAV) E CERWAY. **Referencial de avaliação da qualidade ambiental do edifício** – edifícios residenciais. Agosto 2018. Disponível em: https://vanzolini.org.br/aqua/categoria-documentos/informacoes-gerais/. Acesso em: 15 mar. 2019.

[10] CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo Casa Azul**: boas práticas para habitação mais sustentável. São Paulo: Páginas e Letras, 2010. Disponível em: http://www.labeee.ufsc.br/projetos/manual-selo-casa-azul-caixa. Acesso em: 15 mar. 2019.

[11] GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Certificação Green Building Council Brasil Casa**: guia rápido, agosto 2017. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-casa/documentos/. Acesso em: 13 mar. 2019.

[12] SILVA, V. G., SILVA, M. G., AGOPYAN, V. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p 7-18, jul/set. 2003. Disponível em: < https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3491>. Acesso em: 10 mar. 2019.

[13] GRÜNBERG, P. R. M., MEDEIROS, M. H. F., TAVARES, S. F. Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for homes, processo AQUA e Selo Casa Azul. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 195-214, abr/jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n2/a13v17n2.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

[14] FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI (FCAV) E CERWAY. **Certificação AQUA-HQE em detalhes**. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/certificacao-aqua-em-detalhes/>. Acesso em: 15 mar. 2019.

[15] GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Certificação Green Building Council Brasil Casa**: guia rápido. Agosto, 2017. Disponível em: <

https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-casa/documentos/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

[16] CARVALHO, E. T. L. **Avaliação de elementos de infiltração de águas pluviais na zona norte da cidade de Goiânia**. 2008. 222 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.