

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - CCT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS FERREIRA

**ESTUDO COMPARATIVO DA APLICAÇÃO DO PROCESSO DE
CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM UMA OBRA NÃO RESIDENCIAL NA CIDADE
DE SÃO LUÍS**

SÃO LUÍS
2016

PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS FERREIRA

**ESTUDO COMPARATIVO DA APLICAÇÃO DO PROCESSO DE
CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE EM UMA OBRA NÃO RESIDENCIAL NA CIDADE
DE SÃO LUÍS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio

SÃO LUÍS
2016

Ferreira, Pedro Henrique dos Santos.

Estudo comparativo da aplicação do processo de certificação AQUA-HQE em uma obra não residencial na cidade de São Luís / Pedro Henrique dos Santos Ferreira. – São Luís, 2016.

... f.70

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio.

1.Certificações ambientais. 2.Construção civil. 3.AQUA-HQE. I.Título

CDU: 69:502.175(812.1)

AGRADECIMENTOS

Agradeço prontamente a todos que participaram de alguma forma na pesquisa. Infelizmente é possível que alguns não sejam citados, por esquecimento: desculpem-me. Os que seguem abaixo aparecem sem ordem precisa de importância.

Agradeço à minha mãe, pai e irmão que me apoiam na vida e estiveram próximos nessa etapa de minha carreira profissional.

Agradeço a minha Tia Solange e minha prima Camila, pelo apoio e amor que vão além da compreensão.

Agradeço às minhas irmãs DeJane e Regiane que antes de mim entenderam a importância desse passo. Amorasas ajudaram ativamente com críticas, apontamentos e conselhos ao longo do meu curso.

Agradeço à Larissa, Ariane, Ana Lívia, Verônica, Luciana, Tássia, Luiza minhas melhores amigas. Pela paciência –“tipo madre Teresa”– e por tudo que me ensinam e significam.

Agradeço em Especial a Nayhane Cunha, que nos últimos anos me apoiou e ajudou de forma intensa e sempre como muito amor, sendo grande participadora desta minha conquista.

Agradeço a todos do "Pelotão Especial", são eles: Barbosa, Victor Hugo, Caíque, Eugênio, Bruno, Pestana, Gustavo, Will, Hugo, Paulo Casé, João Marinho, Lucas Borges, Lucas Gabriel, Roberto, José Nilton e Leandro. Pelos anos de curso, ajuda um com outro e por terem sido os melhores parceiros.

Meus amigos de Batista e de curso: Rafael Otávio, Fernando Aragão e Jorge Rodrigo. Pela amizade de muitos anos e auxílio nas horas difíceis.

Aos amigos que conheci durante a vida que apesar de fazerem outros cursos, são extremamente importantes nas minhas realizações pessoais e caracterizam amizades que quero levar para toda a vida: Rodrigo Muniz, Felipe Borges, Rodrigo Frazão, Guilherme Bruzaca, Henrique Muraguchi.

Agradeço aos professores do curso de Engenharia Civil da UEMA, em especial ao meu orientador Prof. Jorge Creso, por ter confiado em mim e me acolhido neste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de trazer um tema relativamente inovador e pouco comentado dentro dos cursos de Engenharia Civil do Maranhão, as certificações ambientais e seu papel dentro da indústria da construção civil. Fazendo uso da Certificação AQUA-HQE, a qual é uma das principais referências deste tipo no Brasil devido a suas adequações à realidade deste país. Será feito inicialmente um estudo referencial dos conceitos e objetivos do Desenvolvimento Sustentável e Construções Sustentáveis, direcionando como os desafios por esses dois temas deram origem as Certificações Ambientais. Dentro desse cenário será exposto os fundamentais tópicos das principais certificações e como se encaminha esse tema atualmente no Brasil. Logo após será realizado um estudo direcionado para o processo AQUA-HQE, onde se demonstrará como ocorre o processo de avaliação e os critérios por ele utilizados. Para que assim possamos apresentar o estudo de caso onde esses critérios avaliativos serão comparados com os critérios convencionais utilizados em uma obra não residencial na cidade de São Luís, o que resultará em uma análise sobre as vantagens do uso da certificação na construção de edificações.

Palavras-Chaves: Certificações Ambientais; Construção Civil; AQUA-HQE.

ABSTRACT

The present work was developed with the goal of bringing a relatively innovative theme and it has received little attention in Maranhão Civil Engineering courses: Environmental certifications and their role in the construction industry. Making use of AQUA-HQE Certification, which is the main reference of this type in Brazil due to its adaptation to the reality of this country. Initially, it will be done a referential study of concepts and objectives of sustainable development and Sustainable Buildings, targeting how the challenges of these two themes have led Environmental certifications. In this scenario, the fundamental topics of the main certifications will be exposed and how this subject has currently, been guided in Brazil. After this, a study directed to the AQUA-process will be held, where HQE will demonstrate how the evaluation process and the criteria is used. So that we can present the case study where these evaluative criteria are compared with the conventional criteria used in a non-residential work in São Luís City, which will result in an advantages analysis of the use of certification in the construction of buildings.

Key-words: Environmental certifications; Construction Industry; AQUA-HQE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Tripé da Sustentabilidade.....	15
Figura 2	- Logotipo BREEAM	20
Figura 3	- Logotipo LEED	20
Figura 4	- Logotipo HQE.....	20
Figura 5	- Gráfico Distribuição de Critérios Ambientais	21
Figura 6	- Logotipo Processo AQUA	25
Figura 7	- Fases do Processo AQUA	29
Figura 8	- Categorias do QAE para desempenho de edifícios	31
Figura 9	- Fluxo do Processo de Certificação AQUA-HQE.....	32
Figura 10	- Vista Aérea do Hospital.....	39
Figura 11	- Planta de Locação Ampliação UTI	40
Figura 12	- Planta do Vestiário	40
Figura 13	- Planta da Sala de Ampliação	40
Figura 14	- Planta das Secretarias	41
Figura 15	- Esquadrias de Alumínio Secretaria	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Categorias da QAE em edifício Não Residencial	35
Quadro 2	-	Categoria 1 - Relação do Edifício com o seu Entorno.....	57
Quadro 3	-	Categoria 2 - adaptabilidade do edifício e escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivo.....	58
Quadro 4	-	Categoria 3 - Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.....	59
Quadro 5	-	Categoria 4 - Gestão da Energia.....	60
Quadro 6	-	Categoria 5 - Gestão da Água.....	61
Quadro 7	-	Categoria 6-Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício.....	62
Quadro 8	-	Categoria 7 - Manutenção – permanência do desempenho ambiental.....	63
Quadro 9	-	Categoria 8 - Conforto Higrotérmico	64
Quadro 10	-	Categoria 9 - Conforto Acústico	65
Quadro 11	-	Categoria 10 - Conforto Visual	66
Quadro 12	-	As Categoria 11 - Conforto Olfativo	67
Quadro 13	-	Categoria 12 - Qualidade Sanitária dos Ambientes	68
Quadro 14	-	Categoria 13 - Qualidade Sanitária do Ar	69
Quadro 15	-	Categoria 14 - Qualidade Sanitária da Água.....	70

LISTA DE SIGLAS

SIGLAS

ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ONU	Organização das Nações Unidas
EUA	Estados Unidos da América
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
QAE	Referencial da Qualidade ambiental do Edifício
FCAV	Fundação Carlos Alberto Vanzolini
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
SEMUH	Secretaria Municipal de Urbanismo e Habitação
EPS	Sigla internacional do Poliestireno Expandido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	14
2.2 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	16
2.2.1 NOVO PARADIGMA	16
2.2.2 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS	16
2.3 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS	18
2.3.1 ORIGEM.....	18
2.3.2 CARACTERÍSTICAS.....	20
2.3.3 OBJETIVOS E VANTAGENS.....	22
2.3.4 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO	23
2.4 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS NO BRASIL	24
2.5 CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE	25
2.5.1 DEFINIÇÃO.....	25
2.5.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO	28
2.5.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	29
2.5.4 CRITÉRIOS PARA EDIFICAÇÕES NÃO-RESIDENCIAIS.....	33
3 MÉTODO.....	37
3.1 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	37
3.2 COMPARATIVO DO CASO.....	38
4 ESTUDO DE CASO	39
4.1 DESCRIÇÃO DA OBRA	39
4.2 COMPARAÇÃO COM BASE NAS CATEGORIAS DE DESEMPENHO	43
4.2.1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO.....	44
4.2.2 ADAPTABILIDADE DO EDIFÍCIO E ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	44

4.2.3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL.....	45
4.2.4 GESTÃO DA ENERGIA	46
4.2.5 GESTÃO DA ÁGUA	46
4.2.6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO.....	47
4.2.7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL.....	47
4.2.8 CONFORTO HIGROTÉRMICO.....	47
4.2.9 CONFORTO ACÚSTICO	48
4.2.10 CONFORTO VISUAL.....	48
4.2.11 CONFORTO OLFATIVO	49
4.2.12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES	49
4.2.13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR	49
4.2.14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA.....	50
4.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS NA OBRA.....	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
5.1 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	52
REFERÊNCIAS.....	54
APÊNDICE A - DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DO PROCESSO AQUA-HQE	56

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 60 um novo pensamento surgiu, a sociedade mundial começou a debater sobre o uso dos recursos ambientais e seu uso de forma a garantir a preservação. Como pioneiro o Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento em 1968 trouxe à tona um cenário até então não estudado, o do futuro do planeta aos moldes do desenvolvimento proposto na época, ou seja, apresentando uma catástrofe ambiental. Desde então outros Relatórios foram apresentados com o intuito da preservação do meio ambiente, como: Declaração de Estocolmo (1972), Relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum (1987), Declaração do Rio (1992), Agenda 21 (1992), Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (2002), entre outros.

Nesses encontros foram debatidos modos de preservação que geraram conceitos que passaram fazer parte do novo pensamento moderno. Conceitos que aliam Desenvolvimento à garantias de manutenção dos recursos naturais, como: Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável, Capacidade do meio, energias alternativas, entre outros. Levando à uma evolução que não tem mais volta.

Ao longo do tempo os seres humanos sentiram a necessidade de criar ambientes construídos para atender as suas demandas atuais e futuras. Com isso foram criadas rodovias, sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, redes elétricas e espaços edificados. Gerando impactos ambientais associados aos seus processos construtivos e de manutenção (PINHEIRO, 2006).

Para a construção e manutenção dos ambientes construídos, citados por Pinheiro (2006), é necessário enormes quantidades de materiais naturais e energia. Como exemplo temos que no ano de 2009 foram utilizadas 20 bilhões de toneladas de concreto em todo o mundo, sendo o segundo produto mais consumido pelo homem perdendo apenas para a água, possuindo ainda, um consumo médio per capita de 271 kg de cimento no Brasil em 2009. Na China, esse número quase quadruplica, segundo dados da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Nessa linha, as indústrias da construção e seus segmentos têm as principais fontes geradoras de carga ambiental no planeta, ou seja, consumos de materiais, energia, água e pressão sobre o território. Visando minimizar o quadro, em fevereiro de 2002, após reunião da Cúpula Mundial sobre o Meio Ambiente e

Desenvolvimento Sustentável, foi produzida e publicada a Agenda 21 para a Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento, que preconiza a necessidade de intervenção na indústria de construção civil como fator fundamental para que se alcance sustentabilidade, e entende que países em desenvolvimento têm suas demandas diferenciadas para o desenvolvimento sustentável.

Diante disso surgiram dois grupos com a ideia de mensurar o desenvolvimento sustentável através de Métodos e Indicadores. Cada qual com sua peculiaridade, surgiram assim as normas ambientais e as certificações ambientais, ambas como forma de classificar os métodos. Onde as normas apenas nos guiam através de diretrizes de como proceder para atingir os objetivos, enquanto as certificações, objeto de estudo deste trabalho, além disso, ainda geram uma garantia através de um rótulo ou pela aquisição de um selo ou marca (MEDEIROS, 2013).

Na cidade de São Luís essa consciência sustentável por parte das construtoras e dos órgãos públicos licitadores e fiscalizadores ainda está longe de ser alcançada. Apesar de no Brasil existirem processos de certificação ambientais que já se mostram com bases de referências técnicas bem elaboradas e com eficácia de sustentabilidade comprovados.

A demonstração do cenário acima citado, através da comparação entre uma obra seguindo os moldes tradicionais de uma construtora Maranhense e outra dentro dos padrões do Processo de Certificação AQUA-HQE, foi o que motivou a elaboração desse trabalho. Visando apresentar os resultados de forma à que venham comprovar a real necessidade da aplicação dos conceitos de construções sustentáveis nos empreendimentos gerados por essa indústria.

Nosso objetivo na pesquisa é fazer um estudo da aplicação da metodologia AQUA-HQE em uma obra pública em São Luís (MA). Analisando de modo específico as vantagens do emprego da Certificação AQUA-HQE, expondo assim os referenciais teóricos da Certificação, demonstrando em um estudo comparativo o modo de execução da obra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Brundtland (1987) o Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em satisfazerem suas próprias necessidades. Como bem nos reforça Loureiro (2012) o Desenvolvimento Sustentável é um conceito oriundo das ciências biológicas que diz que as sociedades devem gerar suas demandas de acordo com a capacidade de suporte de um ecossistema para que possam ter condições de reprodução ou permanência no tempo.

Para Pinheiro (2006) o Desenvolvimento Sustentável é um facilitador para condições de habitabilidade às gerações futuras, assumindo-se um modelo de desenvolvimento que corresponda com as demandas do presente sem comprometer as necessidades das futuras gerações em se sustentar. Para esse autor:

O Desenvolvimento Sustentável permite reduzir o consumo de recursos, a produção de resíduos e preservar a função e a biodiversidade dos sistemas naturais. O objetivo é que o consumo de energia, água e materiais ocorra a uma taxa passível de ser renovada, isto é, manter-se de forma indefinida e sem impactes ambientais significativos. Dado que as atividades humanas dependem de um sistema maior, mas finito, e que o uso e abuso dos recursos naturais é cada vez maior, a capacidade de regeneração do planeta está a ser excedida (PINHEIRO, 2006, p. 86).

Como se pode verificar nessa citação, o Desenvolvimento Sustentável é aplicado em todas as áreas da sociedade. Evidentemente a aplicação pode ser utilizada para garantir que os recursos e ciclos naturais sejam usados de maneira racional para que no futuro a qualidade de vida das sociedades não diminua, devido à impactos nas oportunidades econômicas, relações sociais, saúde e meio ambiente. Isso requer a integração de três elementos tidos como pilares da sustentabilidade (triple bottom line) que são: economia, sociedade e meio ambiente. Tendo como funcionalidade o atendimento das demandas presentes e futuras. Cita-se, como exemplo, a Conferência da ONU de 1992 que foi a primeira a se voltar especificamente para questão ambiental e integrar questões de cunho econômico,

ambiental e social. Resultando em uma agenda não obrigatória de diretrizes e propostas ambientais, chamada Agenda 21.

Fig. 1 - Tripé da Sustentabilidade



Fonte: ECO CASA, 2016.

A tomada de consciência da capacidade do planeta comportar as atividades humanas e a resultante procura de soluções para a resolução ou prevenção de problemas ambientais, terão obrigatoriamente de integrar políticas de desenvolvimento econômico sustentável, garantindo que o ambiente não funciona como um entrave para a economia, mas sim como um estímulo para a mesma. Nesse sentido, o Desenvolvimento Sustentável permite que a busca pela prevenção e solução dos problemas ambientais deve está inserida no plano de políticas de desenvolvimento público de um país, sendo tomada como fator de integração para economia e não de entrave (PINHEIRO, 2006, p. 86)

Logo, é importante compreender que a sustentabilidade tem explícita preocupação com a qualidade de vida das gerações futuras, com base na permanência de sua autonomia. A partir do uso dos recursos até a capacidade de suporte do ambiente, aliado aos maiores fatores que influenciam na qualidade de vida das sociedades: economia, fator social e meio ambiente. Nesse sentido, vamos exemplificar o Desenvolvimento Sustentável como uso racional dos recursos para manter a qualidade de vida das sociedade e o meio ambiente, garantindo assim a sobrevivência do planeta.

2.2 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.2.1 NOVO PARADIGMA

O conceito de desenvolvimento sustentável é de ampla abrangência, como visto no capítulo anterior, trazendo para a área da construção civil não seria diferente. Existem várias linhas de conceituação que seguem a tendência da área de atuação do autor: ecologista, biólogo, engenheiro, entre outros. Porém cada um com a preocupação geral de responsabilidade e inclusão no ambiente em que vive.

É nessa atmosfera que surge a demanda de desenvolver processos, metodologias e operações de construção que minimizem expressivamente os problemas de crise ambiental e energético associados ao setor da construção civil, procurando uma construção eficiente, com redução de impactos no meio ambiente e respeitando das contingências locais. A esta nova corrente de ações deu-se o nome de Construção Sustentável.

2.2.2 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Em uma sociedade onde cada vez mais preocupa-se com o bem estar do ser humano e conservação do meio ambiente, se torna de grande importância que uma das principais indústrias da economia, a construção civil, começasse a caminhar neste rumo para se adequar à um consumidor cada vez mais preocupado com tais vertentes citadas. Nessa atmosfera surge a necessidade das construções adquirirem caráter sustentável, ou seja, com enfoque em proteção ambiental, viabilidade econômica e justiça social em detrimento ao processos de elaboração de projetos e execução convencionais que não possuem preocupações sustentáveis.

Nesse contexto tem origem as construções sustentáveis, segundo Charles Kibert em 1994 o conceito é "criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, tendo em consideração os princípios ecológicos (para evitar danos ambientais) e a utilização eficiente dos recursos". Levando em conta todo o seu ciclo de vida e considerando que os recursos da construção são os materiais, o solo, a energia e a água (PINHEIRO, 2006).

Essa visão de desenvolvimento sustentável, com o tempo, será um conceito cada vez mais incorporado pelas sociedades locais e mundiais, as quais tem a indústria da construção civil como maior consumidor de recursos naturais e energéticos pelo fato de produzir os bens de maiores dimensões do planeta. Traduzindo assim, a necessidade desse setor incorporar em seus planos estratégicos e políticas públicas, medidas para assegurar a responsabilidade social e conservação do meio ambiente, como: desenvolvimento de tecnologias limpas, utilização de materiais recicláveis ou reutilizáveis, gestão de resíduos de construção, qualidade ambiental interior. Fazendo com que as empresas tomem maior valor junto aos seus clientes e uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

De acordo com BRE;CAR;ECLIPSE (2002), o conceito de construção sustentável é definido com a integração de três fatores: Sustentabilidade Econômica: Tornar as atividades mais lucrativas à partir de uma gestão que torne o uso dos recursos (mão de obra, material, energia, água) mais eficiente. Sustentabilidade Ambiental: Adoção de uma postura que vise a proteção com o meio ambiente, através: do uso racional de recursos naturais, minimização de resíduos e melhoria do meio ambiente. Sustentabilidade Social: Diante das pessoas e sociedades envolvidas nos processos de execução procurar responder às suas demandas, promovendo satisfação junto aos clientes e usuários. Trabalhando de forma integrada com clientes, funcionários e comunidades locais.

Cruzando as referências desses dois autores, podemos notar que ambos dão importância à adoção de medidas que visam promover que as construções causem menos impactos ambientais sem comprometer a questão econômica, através do uso de tecnologias de aproveitamento de recursos. No entanto, o último autor traz à tona o elemento de sustentabilidade social, onde há uma preocupação com os reflexos promovidos pelas atividades da construção dos empreendimentos, retomando um dos pilares que sustentam o conceito de desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, o qual é imprescindível para a qualidade de vida das sociedades, principalmente as próximas dos empreendimentos.

Diante disso, é fato que não se pode alcançar o desenvolvimento sustentável com a ausência das construções sustentáveis, pela expressiva geração de emprego e participação na economia. Silva (2003) , nos ajuda a entender melhor esse novo papel que a indústria da construção precisa assumir, quando afirma:

Construção sustentável não implica em priorizar uma dimensão em detrimento das demais, nem demanda uma solução perfeita, e sim a busca do equilíbrio entre a viabilidade econômica que mantém as atividades e negócios; as limitações do ambiente; e as necessidades da sociedade. (Silva, 2003).

Na citação acima, o autor deixa bem claro que não devemos priorizar uma questão (ambiental, econômica ou social) ou sobrepô-la, nem devemos buscar algo que ainda seja de cunho utópico, como uma solução única para o desenvolvimento sustentável. Necessita-se procurar uma integração conjunta destes meios, para que juntos possam gerar soluções viáveis diante das questões citadas acima. Ou seja, uma construção sustentável não é ter um desempenho ambiental extraordinário em detrimento à uma empresa que saia do mercado, muito menos ter uma empresa com grande valor econômico acarretando empreendimento que geram impactos negativos no meio ambiente e nas sociedades próximas. Também segundo JOHN (2001) é bom se frisar que as condicionantes de uma obra são infinitas e variam de obra para obra, como: condição climática, mão de obra, logística de materiais, situação econômica e etc. Tornando o cada empreendimento com desafios diferenciados, impossibilitando assim, o encontro de uma só solução para a efetivação de uma construção sustentável.

Portanto, é importante compreender que a necessidade da construção civil em se adequar aos novos modelos de desenvolvimento sustentável criou o conceito das construções sustentáveis. A qual visa o trabalho em conjunto das ideias de preservação ambiental com os fatores econômicos e sociais para a geração de novos empreendimentos através da: adoção de planos que fomentam redução do uso de recursos naturais, aumento na qualidade de vida e eficiência energética.

2.3 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

2.3.1 ORIGEM

Com as medidas de proteção ambiental tomando força no cenário mundial e os ambientes construídos aumentando em grande velocidade, os países

começaram a sentir necessidade de mensurar e avaliar as questões ambientais em seus empreendimentos. Inicialmente na década de 80, as ações desse tipo estavam voltadas para a adoção de medidas para reduzir os impactos ambientais negativos e valorizar os positivos, como também, compensar os irreversíveis.

Logo, segundo Silva (2004), os países com projetos sustentáveis não possuíam meios efetivos de avaliar as reais dimensões dos impactos ecológicos e ambientais dos mesmos. Havendo casos onde após o empreendimento pronto constatava-se que este consumia mais energia do que um executado aos moldes convencionais.

No início, o desenvolvimento desses meios de avaliação foi feito a partir da organização de conhecimento e exercícios de maneira muito prática, caracterizando um processo muito vago e sem regularização ou normas. Em 1990, de acordo com Pinheiro (2006), no Reino Unido lançou-se o sistema BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) com objetivo de estabelecer meios compreensíveis de simultaneamente, avaliar uma vasta gama de considerações ambientais contra critérios ambientais explicitamente declarados, oferecendo um sumário do desempenho ambiental para os edifícios. Um salto qualitativo na avaliação ambiental, em particular dos edifícios, ocorre quando se começa a gerar um consenso entre investigadores e agências governamentais, de que a classificação de desempenho, associada a sistemas de certificação, cria mecanismos eficientes de demonstração e melhoria contínua. Nesta perspectiva, destaca-se a importância da adoção voluntária de sistemas de avaliação do desempenho e da possibilidade do mercado ser um impulsionador para elevar o padrão ambiental existente. Pinheiro (2006) nos ajuda a entender, quando afirma:

Um salto qualitativo na avaliação ambiental, em particular dos edifícios, ocorre quando se começa a gerar um consenso entre investigadores e agências governamentais, de que a classificação de desempenho, associada a sistemas de certificação, cria mecanismos eficientes de demonstração e melhoria contínua, (Pinheiro,2006, p. 147).

A partir daí, essas medidas de avaliação ambiental ganharam força, fazendo com que outros países criassem certificações. Como principais certificações temos, além do Reino Unido com o BREEAM, o LEED (*Leadership in Energy &*

Environmental Design do USGB) nos Estados Unidos da América e o HQE (*Haute Qualité Environnementale des Bâtiments*) na França. Este último que será o objeto principal de estudo neste trabalho, por ser a certificação que é tomada como base e desenvolvimento conjunto para elaboração das diretrizes do Processo de Certificação AQUA no Brasil.

Fig. 2 : Logotipo BREEAM



Fonte: BREEAM, 2016.

Fig. 3 : Logotipo LEED



Fonte: COMMUNITY FOUNDATION OF CENTRAL NEW, 2012.

Fig. 4 : Logotipo HQE



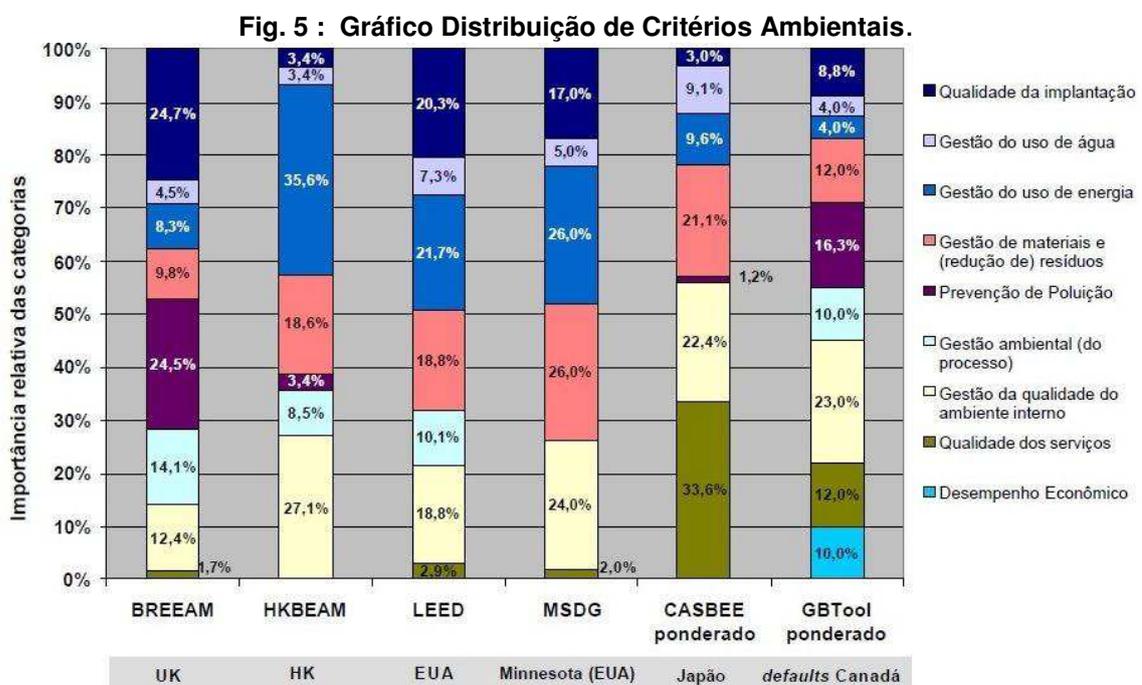
Fonte: BE HQE, 2016.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS

Em geral as certificações ambientais, visam obter a avaliação ambiental dos empreendimentos a partir da análise de requisitos relativos aos aspectos construtivos, climáticos e ambientais, enfocando o interior da edificação, o seu entorno próximo e a sua relação com a cidade e o meio ambiente global. Esses são estruturados e então são montados indicadores de desempenho que atribuem uma

pontuação dependendo do grau de atendimento dos requisitos. Alguns desses referenciais analisados são comuns às principais certificações, como: Impactos ao Meio Urbano, como incômodos gerados pela execução, erosão do solo e espalhamento de poeira; Materiais e Resíduos, como gestão de resíduos no canteiro de obras e na fase de utilização do edifício, reuso de componentes e emprego de materiais de baixo impacto; Uso Racional da Água, como uso de equipamentos economizadores e captação de água de chuva; Energia e Emissões Atmosféricas, como a eficiência do sistema de ar-condicionado e iluminação artificial; Conforto e Salubridade do Ambiente Interno, considerando a qualidade do ar e conforto ambiental.

Apesar dos requisitos comuns, cada sistema de certificação atribui pesos deferentes a eles o que gera pontuações também diferentes para cada um. No gráfico 1, temos um exemplo da Distribuição dos Critérios o qual Silva (2003), nos mostra utilizando as certificações BREEAM , HKBEAM, LEED, MSDG, CASBEE e GBTool. "Os métodos são diferentes porque refletem expectativas de mercado, práticas construtivas e, principalmente, agendas ambientais diferentes para cada país". (Silva, 2003, p. xx)



Fonte: Silva, 2003.

Desta forma podemos concluir que cada certificação apesar de ter objetivos em comum, precisa se diferenciar para alcançar melhores resultados

ambientais. Visto que, cada uma está inserida em um contexto (país, estado e sociedade) diferente e precisa levar em conta essas características peculiares na hora de avaliar. No Brasil, uma certificação que já tem essa visão é a certificação AQUA-HQE, desenvolvida pela Fundação Vanzolini e que será mais profundamente estudada em capítulo a frente.

2.3.3 OBJETIVOS E VANTAGENS

As certificações ambientais buscam a redução dos impactos ambientais dos empreendimentos, com a obtenção de construções sustentáveis. Sendo resultado de um processo de consciência "verde" que tomou força a partir das necessidades energéticas e reflexos do usos dos recursos naturais nas construções. Como nos reforça, Silva (2003):

Todos os métodos partilham o objetivo de encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental, provendo avaliações ora detalhadas, para o diagnóstico de eventuais necessidades de intervenção no estoque construído, ora simplificadas, para orientar projetistas ou sustentar a atribuição de selos ambientais para edifícios. (SILVA, 2000, apud Silva, 2003, p. Sumário Executivo *XVIII*)

Para a elaboração de construções sustentáveis é primordial a participação de investidores, projetistas, construtores e usuários. Pois só com essa integração entre eles, pode-se identificar as necessidades de intervenção ambiental e as medidas das certificações podem sair do "papel" atingindo a realidade de implantação nos empreendimentos.

O atendimento dos requisitos para obtenção dos selos das certificações ambientais são cada vez mais buscados pelas empresas. Pois assim se tem a certeza do real desempenho ambiental e comprovação se a construção busca através de ações concretas, reduzir o uso dos recursos naturais, aumentar o conforto e qualidade de vida dos usuários, ou seja, possui caráter sustentável.

Desta forma, segundo Dias (2011), pode-se apontar vantagens para as empresas certificadas ambientalmente, como: a valorização da sua imagem junto aos seus clientes, ter a possibilidade de ofertar um produto diferenciado em um mercado cada vez mais competitivo, potencial de atingir novos mercados e a possibilidade de uso de uma estratégia de Marketing diferenciada, denominada Marketing Verde ou

ecológico. Essa estratégia busca que as empresas assumam um posicionamento favorável aos seus clientes, em relação aos concorrentes, fazendo uso do meio ambiente como vantagem e variável competitiva, ou seja, é um conjunto de estratégias e políticas de comunicação com o objetivo de ter vantagem competitiva pela diferenciação de seus produtos que são de cunho ecológico.

Além das empresas, as certificações ambientais possuem vantagens para o meio ambiente e os consumidores. Dentre as quais vale destacar: a redução no uso dos recursos naturais, garantia de possuir um empreendimento que ao longo prazo vai trazer redução de custos nas contas de energia e água, taxas de poluição e produção de resíduos menores através da adoção de processos mais limpos e uso de materiais reciclados.

2.3.4 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO

Devido ao processo histórico de surgimento das certificações e pelo fato de cada uma ter surgido devido à demandas características de cada país, pode-se dizer que é normal termos tipos diferentes de técnicas de avaliação para as certificações. De acordo com Valente (2009), são três tipos de avaliações: Análise Estatística; Baseado em Pontos; Baseado em Desempenho;

No primeiro caso, com uma enorme quantidade de dados estatísticos de edifícios de uma população é criada uma amostra, que vai servir de referencial para o desenvolvimento de uma nova marca que visa a redução no consumo de energia. Os exemplos desta metodologia são o Cal-Arch (California Building Energy Reference Tool) e o Energy Star (U.S. Departamento f Energy).

Já a metodologia de avaliação baseada em pontos, é um sistema baseado em créditos que vão gerar índices de acordo com categorias já previamente divididas. Dentro desse modelo é preciso seguir padrões e normas de projetos para se identificar a eficiência e se esta em acordo com o meio ambiente. Como exemplos temos: o LEED (EUA) e BREEAM (INGLATERRA).

No ultimo tipo, a avaliação do desempenho, se prioriza a gestão e os processos aplicados. Ele é dividido em categorias as quais o empreendimento deve apresentar, no momento da auditoria, valores iguais ou superiores aos já referenciados tecnicamente, para que o produto possa ser considerado ou não

ambientalmente correto e adequado à certificação. Metodologia de Avaliação utilizada no Processo AQUA-HQE e que será melhor estudada neste trabalho.

2.4 CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS NO BRASIL

No cenário nacional, há certo tempo, pesquisas sobre resíduos de construção, desperdícios de energia e água, conservação dos recursos naturais, estão elaboradas e em grande quantidade. Principalmente pela Universidade de Santa Catarina que é referência em estudos de simulação computadorizada, eficiência energética e conservação de energia em edificações. Ainda que enfrentando sérias dificuldades de disponibilização de dados, estudos de ciclo de vida aplicados à construção civil têm sido feitos na Universidade Estadual de Campinas, Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de Pernambuco (SILVA, 2003). Em 2007, foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) com a missão de promover a melhoria da qualidade de vida da população brasileira e a conservação de seu patrimônio natural, pelo desenvolvimento e adoção de conceitos e exercícios mais sustentáveis e que contemplem as esferas social, econômica e ambiental da cadeia produtiva da indústria da construção civil.

No entanto, a aplicação de sistemas práticos de construções sustentáveis, juntamente com as certificações ambientais, é recente no em nosso país. Apenas em 2007, o primeiro empreendimento foi certificado (não considerando o PROCEL EDIFICA) no Brasil, utilizando o LEED, uma filial do banco ABN Amro foi a pioneira. Onde mais tarde seria adquirida pela companhia espanhola Santander, a qual adotou as práticas de construção sustentável para todas as agências da companhia. Os números de certificações só cresceram, hoje o Brasil sustenta a quarta posição em empreendimentos LEED, atrás apenas de EUA, China e Emirados Árabes Unidos (EY; GBC BRASIL, 2013).

Além da certificação falada anteriormente, temos a certificação AQUA-HQE uma certificação que foi desenvolvida pela Fundação Vanzolini (instituição privada, sem fins lucrativos, criada, mantida e gerida pelos professores do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP), a partir da certificação Francesa HQE. Esta certificação que

assim como a LEED vem ganhando força no cenário nacional, pois segundo a própria Fundação Vanzolini são 235 empreendimentos certificados, sendo: 8 bairros/loteamentos, 104 residenciais, 117 não Residenciais, 1 Porto e 5 Hospitais . Esta certificação será melhor estudada no capítulo à frente, pois é a principal base de estudo para o desenvolvimento deste trabalho.

Portanto, diante dos números apresentados fica claro que o brasileiro está cada vez mais preocupado com as questões de sustentabilidade e garantias de preservação do meio ambiente. Isso se reflete na indústria da construção civil que para continuar garantindo seus ganhos, notou que a saída é a adoção de medidas de gestão sustentável através das certificações, pois são comprovados atestados de qualidade ambiental que formam um importante fator de comunicação com o cliente.

2.5 CERTIFICAÇÃO AQUA-HQE

2.5.1 DEFINIÇÃO

Processo AQUA-HQE é uma certificação de construções sustentáveis que foi desenvolvida à partir da certificação Francesa HQE (*Haute Qualité Environmentale*) implantada no Brasil pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV). A Fundação Vanzolini com a conclusão no processo de acordo com o CERWAY (órgão certificador HQE) ganhou o direito de ser representante no Brasil da rede de certificação HQE™ e o Processo AQUA passou a designar-se AQUA-HQE e com identidade/conceito internacional (Vanzolini, 2015). O Processo AQUA-HQE é um processo de gestão de projetos que tem como objetivo a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou a readequação de um já construído (FCAV, 2012).

Fig. 6 - Logotipo Processo AQUA



Fonte: Processo Aqua - Fundação Vanzolini, 2015.

Para Martins (2015, p. 1) o Processo AQUA-HQE facilita um processo de controle de construções sustentáveis que a partir do planejamento e da gestão fundamenta todas as fases do empreendimento desde do primeiro projeto arquitetônico até a fase de operação, passando pela execução. Para esse autor:

O Processo AQUA-HQE permite:

Atingir objetivos de desempenho sustentáveis nos níveis Base, Boas Práticas e Melhores Práticas de acordo com os indicadores que compõem os Referenciais de Certificação. Para garantir o controle, é requerido um Sistema de Gestão do Empreendimento. (Martins, 2015, p. 1)

Como se pode verificar nessa citação, o Processo AQUA-HQE é aplicado em um mercado onde se tem cada vez mais a exigência de clientes, determinação da matriz, vocação para a liderança, busca pela sustentabilidade de fato e pelos ganhos de imagem. Evidentemente a aplicação pode ser utilizada para fornecer benefícios para as empresas, para os usuários e para a sociedade e o meio ambiente. Para a Fundação Vanzolini os principais benefícios começando pelas empresas são: comprovar a alta qualidade ambiental das suas construções, diferenciar seu portfólio no mercado, aumentar a velocidade de vendas ou locação, manter o valor do seu patrimônio ao longo do tempo, associar a imagem da empresa à alta qualidade ambiental, melhorar o relacionamento com órgãos ambientais e comunidades, ter um reconhecimento internacional.

Para os usuários temos as vantagens de economia direta no consumo de água e de energia elétrica, menores despesas condominiais gerais –água, energia, limpeza, conservação e manutenção, melhores condições de conforto e saúde, maior valor patrimonial ao longo do tempo, consciência de sua contribuição para o desenvolvimento sustentável e a sobrevivência no planeta.

Para a sociedade e o meio ambiente temos as vantagens como menor demanda sobre as infraestruturas urbanas, menor demanda de recursos hídricos, redução das emissões de gases de efeito estufa, redução da poluição, melhores condições de saúde nas edificações, melhor aproveitamento da infraestrutura local, menor impacto à vizinhança, melhor qualidade de vida, melhor gestão de resíduos sólidos, melhor gestão de riscos.

A partir da motivação do empreendedor, inicia-se o desenvolvimento de construções sustentáveis que visa atingir a qualidade ambiental através do processo

de certificação AQUA-HQE. Onde a partir de auditorias presenciais, avaliam os critérios do referencial técnico que ocorrem no final das fases de: Pré-Projeto, Projeto, Execução e Operação.

No universo das 14 categorias que compõem o referencial técnico da certificação, existem 38 subcategorias que se desdobram em cerca de 160 preocupações, das quais mais de 40% são obrigatórias para se atingir o conceito mínimo BOM em cada categoria, o que ainda não é suficiente para se obter o certificado. Este rigor não dá margem para que um edifício certificado atenda a qualidades ambientais somente em alguns aspectos e ignore completamente outros. Para a obtenção do certificado, o desempenho de cada categoria é analisado individualmente conforme os conceitos: BOM, SUPERIOR ou EXCELENTE e a quantidade mínima das categorias. (Martins, 2015, p. 63)

. Nesse sentido, o Processo AQUA-HQE permite comprovar a partir de auditorias se um empreendimento é dito realmente sustentável, avaliando um referencial técnico pré-estabelecido para o tipo de construção (residencial ou não residencial) que é dividido em duas partes: Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e Referencial da Qualidade ambiental do Edifício (QAE). O primeiro avalia o sistema de gestão do empreendimento empregado pelo empreendedor para garantir o produto final, o segundo avalia o desempenho do empreendimento à partir das suas propriedades arquitetônicas e técnicas (Barros, 2012).

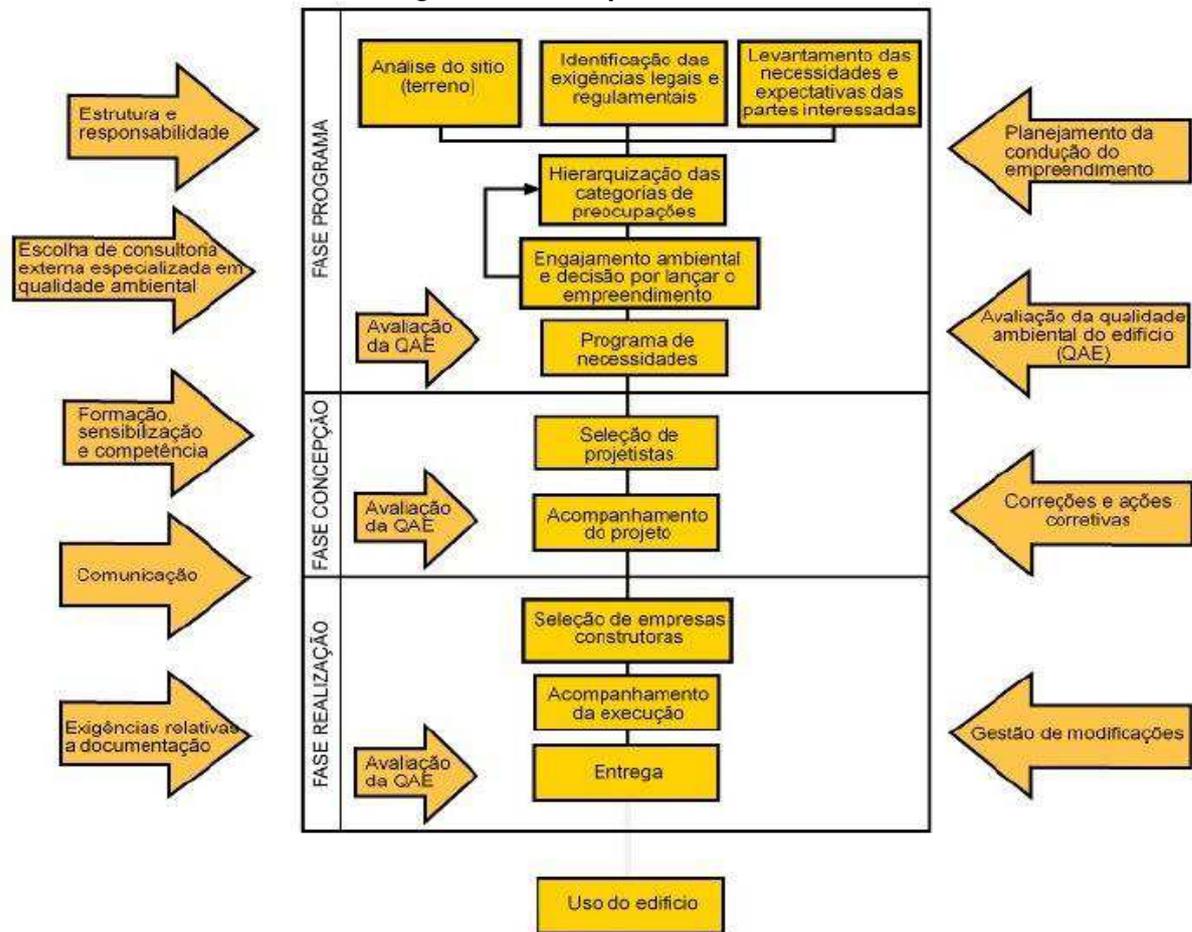
Logo, é importante compreender que o processo apesar de baseado em uma certificação Francesa, foi adequado às realidades brasileiras de cultura, clima, regulamentações e normas, com a ajuda de conhecimentos técnico-científico e de mercado dos professores da Universidade de São Paulo (USP). Exigindo planejamento e controle para obtenção dos resultados desde o início do sistema, certificando a iniciativa ao final de cada uma das suas fases essenciais – pré-projeto, projeto e execução, avaliando as conformidades das categorias por meio de auditorias presenciais independentes ofertadas pela Fundação Vanzolini, pioneira acreditada no Brasil para certificar sistemas de gestão. Nesse sentido, vamos definir o Processo AQUA-HQE como a aquisição da qualidade ambiental com a gestão do empreendimento, ao mesmo tempo em que controla as etapas operacionais envolvidas nas fases de programa, concepção e realização da construção.

2.5.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Diferente dos demais processos, o AQUA-HQE interfere diretamente no processo de gestão da iniciativa e dos processos que fazem parte do programa. Iniciando na fase de Pré- projeto e indo até a entrega, sendo todos esses processos avaliados (auditados) e certificados (Barros, 2012).

A cada novo empreendimento se tem um desafio diferente à enfrentar, pois seu contexto, necessidades específicas e agentes envolvidos no processo são únicos, ou seja, variam para cada empreendimento. Mas de forma geral temos três fases: o Programa, a Concepção e a Realização. De acordo com Barros (2012), cada fase dessa pode ser definida como: Fase Programa: o empreendedor deve escolher o perfil de desempenho nas 14 categorias do processo (explicadas mais a frente) e definir o programa de necessidades, para que assim possa assumir o compromisso e os recursos com o perfil desejado. Nessa fase também deve-se escolher o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e avaliar a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), sempre corrigindo eventuais erros. A auditoria é requisitada pelo responsável pela iniciativa que deve mandar um dossiê contendo a avaliação QAE e o programa. Fase de concepção: nessa fase as categorias do QAE e demais elementos do programa são usados para elaboração dos Projetos. O SGE é utilizado para avaliar os itens de auxílio técnico, avalia o QAE, designa competências de gestão e organização de equipe e corrige falhas se houverem. A auditoria pode ser por meio do empreendedor ou pela emissão dos alvarás da obra juntamente com escolha da construtora e subempreiteiros. Fase de Realização: Mantém-se o SGE, realiza a obra avaliando as categorias do QAE, avalia a capacidade dos elementos auxiliares do processo e corrige falhas. A auditoria é através da solicitação do empreendedor e é enviado a FCAV o relatório da avaliação QAE no momento da entrega.

Fig. 7 - Fases do processo AQUA



Fonte: Barros, 2012, p. 17

Cabe ao auditor verificar a aplicação do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e fazer a verificação se na edificação os critérios avaliados pelo Referencial da Qualidade ambiental do Edifício (QAE) estão em conformidade com o que é solicitado pela mesma. Assim ao final de cada processo é emitido um certificado.

2.5.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O processo se inicia com o interesse do empreendedor de aquisição da marca pelos fatores de benefícios citados anteriormente, para tanto deve-se implementar e respeitar o Referencial Técnico que traz uma organização eficaz e rígida da iniciativa. É com base nos princípios deste referencial que é realizada a audição para obtenção do selo, de acordo com o atendimento das exigências

contidas no mesmo. O Referencial citado possui dois tipos: para edifícios residenciais e não residenciais, tendo algumas diferenças entre ambos. Pode ser dividido em três partes distintas segundo FCAV (2012): Referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE); Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE); Guia Prático do Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício.

O Sistema de Gestão do Empreendimento tem como objetivo avaliar o sistema de gestão ambiental utilizado pelo empreendedor. Isso se dá definindo a qualidade ambiental que se deseja alcançar na edificação e organizar a iniciativa para atingi-la, ocorrendo simultaneamente ao controle dos processos operacionais relacionados às fases de projeto, execução e operação, FCAV (2012). Ou seja, são requisitos que um sistema de gestão deve ter para que consiga a certificação. Reforçando a definição do SGE, temos:

Conjunto de elementos que definem as categorias de QAE e organizam o empreendimento para alcançá-las. O Sistema de Gestão do Empreendimento é objeto de um referencial (referencial do SGE) no contexto da presente certificação. (FCAV,2012, p. 202).

Ainda segundo FCAV (2012) o SGE é dividido em quatro partes: **Comprometimento do Empreendedor**, nessa parte serão selecionados os elementos que definirão o perfil ambiental do empreendimento e as exigências para tal. **Implementação e funcionamento**, parte da descrição de exigências na organização. **Gestão do empreendimento**, onde é exposto as exigências no monitoramento e análise críticas do QAE, dos processos e das correções. **Aprendizagem**, processo que garante as exigências com aprendizagem e balanços do empreendimento.

O empreendedor tem um papel central de primeira ordem na implementação, acompanhamento e melhoria do SGE, mas seus parceiros (projetistas, construtoras, etc.) estão também envolvidos. É importante que todos os intervenientes do empreendimento, e, acima de tudo, os intervenientes que atuam em nome do empreendedor, estejam perfeitamente informados do objetivo e do conteúdo do SGE. (FCAV,2012, p. 10).

É de forma clara que o empreendedor tem o papel principal na implantação, controle e melhoria do SGE. Porém, os parceiros e auxiliares do

empreendimento como os: Projetistas, construtoras e terceirizados) também devem assumir o papel de compromisso com o sistema de gestão, sendo informados do seu objetivo e conteúdo. (FCAV,2012, p. 10).

Já o Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) é o processo que nos permite visualizar o perfil ambiental que a iniciativa pretende atingir. Ele apresenta os desafios que um empreendimento vai enfrentar para atingir a certificação, isso se dá através de 14 categorias que são desmembradas em 38 subcategorias das quais 40% são obrigatórias para se atingir o conceito mínimo de BOM em cada categoria. As categorias do QAE se diferenciam à partir do modelo da construção, ou seja, se elas destinadas ao desempenho do edifício ou do bairro/loteamento.

São as Categorias do QAE agrupadas em 4 famílias, para desempenho de edifícios, segundo FCAV (2012):

Fig. 8 - Categorias do QAE para desempenho de edifícios

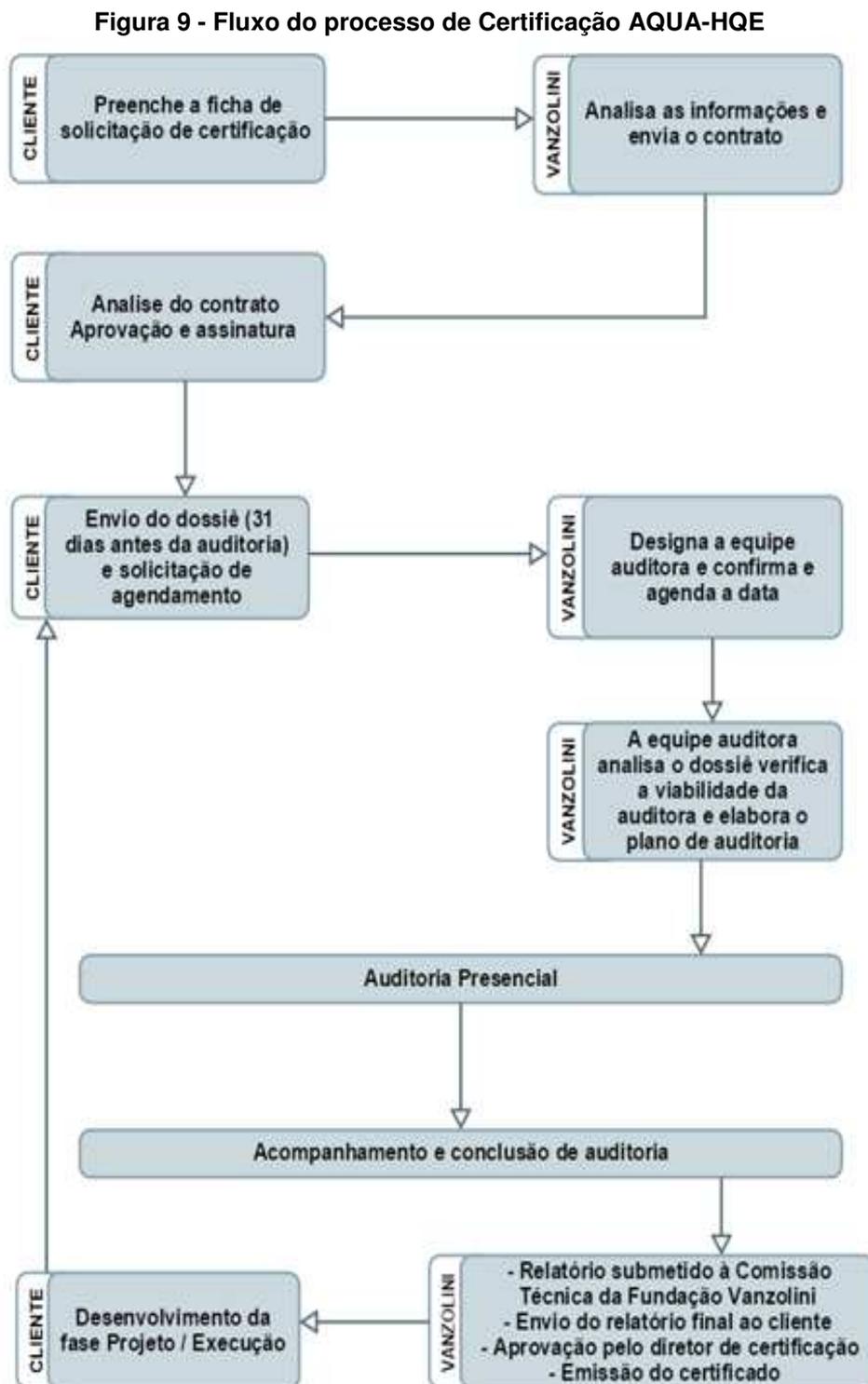
GERENCIAR OS IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EXTERIOR		CRIAR UM ESPAÇO INTERIOR SADIO E CONFORTÁVEL	
SITIO E CONSTRUÇÃO		CONFORTO	
1	RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO	8	CONFORTO HIGROTÉRMICO
2	ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	9	CONFORTO ACÚSTICO
3	CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	10	CONFORTO VISUAL
		11	CONFORTO OLFATIVO
GESTÃO		SAÚDE	
4	GESTÃO DA ENERGIA	12	QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
5	GESTÃO DA ÁGUA	13	QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
6	GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	14	QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA
7	MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL		

Fonte: FCAV – 2013

No presente trabalho iremos analisar as categorias para edifícios, devido ao nosso estudo de caso. Estas 14 categorias são desmembradas nas principais preocupações associadas a cada desafio ambiental, e depois em exigências expressas por critérios e indicadores de desempenho. Esse desempenho é expresso segundo três níveis, (FCAV, 2013): BOM: desempenho mínimo aceitável para um empreendimento ser certificado pelo AQUA. SUPERIOR: categoria que corresponde à boas práticas de sustentabilidade. EXCELENTE: desempenho máximo à ser alcançado nas iniciativas de Alta Qualidade Ambiental, mas somente se for possível atingi-las. Para a obtenção do certificado AQUA, faz-se necessário que pelo menos

três categorias sejam classificadas no nível Excelente de desempenho e no máximo sete categorias no nível Bom.

Logo, depois de conhecermos os sistemas de gestão do empreendimento, método avaliativo e seu componentes. podemos através de um fluxograma entender melhor os passos para a aquisição do certificado.



2.5.4 CRITÉRIOS PARA EDIFICAÇÕES NÃO-RESIDENCIAIS

Como já exposto no subcapítulo anterior, no início do processo de certificação o empreendedor deve indicar o tipo de iniciativa que pretende certificar, indicando se ela é uma edificação ou um bairro/loteamento, como também se tem caráter residencial ou não. Isso se deve ao fato de existirem diferentes Referenciais de Avaliação da Qualidade Ambiental para cada caso. No presente trabalho iremos analisar uma Edificação que possui caráter Não Residencial então devemos analisar com maior detalhe as categorias e subcategorias deste referencial, no intuito de melhor compreender o processo de certificação.

O nível global do Certificado possui cinco classificações possíveis dependendo do escore global alcançado, a partir do total de estrelas obtido em cada um dos 4 temas (16 estrelas, no máximo). Para atingir a classificação “excepcional”, independentemente do número de estrelas obtido, é preciso alcançar, no tema Energia, um nível equivalente a 3 estrelas: Nenhuma estrela e atendimento a todos os BASE: AQUA PASSA; Entre 1 e 4 estrelas: AQUA BOM; Entre 5 e 8 estrelas: AQUA MUITO BOM; Entre 9 e 11 estrelas: AQUA EXCELENTE; 12 estrelas ou mais (com pelo menos 3 estrelas no tema Energia): AQUA EXCEPCIONAL.

Já a avaliação das categorias da certificação é composta por quatro temas que são: Energia, Meio Ambiente, Saúde e Conforto. Onde são avaliados de diferentes formas, em uma escala de 0 a 4 estrelas que de acordo com o Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício – Edifícios Não Residenciais, Vanzolini (2014). Onde se tem 3 níveis: Base (B), Boas Práticas (BP) e Melhores Práticas (MP). Segue assim o roteiro de cálculo:

TEMA 1: Energia: 4 estrelas disponíveis.

O cálculo é executado em função do nível adquirido na categoria "Energia" e do nível de consumo de energia: Nível BP na categoria 4 = 1 estrela; Nível MP na categoria 4 = 2 estrelas; Nível MP na categoria 4 (com um mínimo de 8 pontos na preocupação 4.2.1) = 3 estrelas; Nível MP na categoria 4 (com um mínimo de 20 pontos na preocupação 4.2.1) = 4 estrelas

TEMA 2: Meio ambiente: 4 estrelas disponíveis.

O cálculo é feito a partir da soma das categorias "Meio ambiente" (categorias 1, 2, 3, 5, 6 e 7) do referencial de certificação: Uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos; Uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto.

Fórmula de cálculo: $(\text{Total de pontos obtidos} \times 4) / 12$

Em seguida, o resultado deve ser arredondado para o número inteiro superior a partir de 0,5 inclusive. Por exemplo: 6 categorias MP = $((6 \times 2) \times 4) / 12 = 4$, ou seja, 4 estrelas. 4 categorias MP + 1 categoria BP = $\Rightarrow (((4 \times 2) + (1 \times 1)) \times 4) / 12 = 3$, ou seja, 3 estrelas.

TEMA 3: Saúde: 4 estrelas disponíveis.

O cálculo é feito a partir da soma das 3 categorias "Saúde" (categorias 12, 13 e 14) do referencial de certificação: Uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos; Uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto

Fórmula de cálculo: $(\text{Total de pontos obtidos} \times 4) / 6$

Em seguida, o resultado deve ser arredondado para o número inteiro superior a partir de 0,5 inclusive. Por exemplo:

3 categorias MP = $((3 \times 2) \times 4) / 6 = 4$ estrelas.; 2 categorias MP + 1 categoria BP = $((2 \times 2) + (1 \times 1)) \times 4 / 6 = 3,33 \Rightarrow$ ou seja, 3 estrelas;

TEMA 4: Conforto: 4 estrelas disponíveis.

O cálculo é feito a partir da soma das 4 categorias "Conforto" (categorias 8, 9, 10 e 11) do referencial de certificação: Uma categoria em Melhores Práticas = 2 pontos, Uma categoria em Boas Práticas = 1 ponto.

Fórmula de cálculo: $(\text{Total de pontos obtidos} \times 4) / 8$

Em seguida, o resultado deve ser arredondado para o número inteiro superior a partir de 0,5 inclusive. Por exemplo: 3 categorias MP + 1 BP = $((3 \times 2) + (1 \times 1)) \times 4 / 8$ ou seja, 3,5, ou seja, 4 estrelas.

As categorias de cada um dos quatro temas são demonstradas no quadro abaixo, onde no apêndice trataremos de explicar a funcionalidade e objetivo de cada Tema.

Quadro 1: Categorias da QAE em edifício Não Residencial.

CATEGORIAS DA QUALIDADE AMBIENTAL (QAE) DO EDIFÍCIO NÃO RESIDENCIAL	
1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO	8. CONFORTO HIGROTÉRMICO
1.1 IMPLANTAÇÃO DO EDIFÍCIO NO TERRENO TENDO EM VISTA UM DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL	8.1. IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS ARQUITETÔNICAS PARA OTIMIZAR O CONFORTO HIGROTÉRMICO
1.2 QUALIDADE DOS ESPAÇOS EXTERNOS ACESSÍVEIS AOS USUÁRIOS	8.2. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO POR MEIO DE AQUECIMENTO
1.3 IMPACTOS DO EDIFÍCIO SOBRE A VIZINHANÇA	8.3. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO EM AMBIENTES QUE NÃO DISPÕEM DE UM SISTEMA DE REFRIAMENTO(1)
2. ADAPTABILIDADE DO EDIFÍCIO E ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	8.4. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO POR MEIO DE RESFRIAMENTO
2.1. ESCOLHAS QUE GARANTAM A DURABILIDADE E A ADAPTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO	9. CONFORTO ACÚSTICO
2.2. ESCOLHAS QUE FACILITEM A CONSERVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	9.1. CRIAÇÃO DE UMA QUALIDADE DE MEIO ACÚSTICO APROPRIADA AOS DIFERENTES AMBIENTES
2.3. ESCOLHAS DE PRODUTOS VISANDO A LIMITAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO	10. CONFORTO VISUAL
2.4. ESCOLHA DE PRODUTOS VISANDO A LIMITAR OS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO NA SAÚDE HUMANA	10.1. OTIMIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL
3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	10.2. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL CONFORTÁVEL
3.1. OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DO CANTEIRO DE OBRAS	11. CONFORTO OLFATIVO
3.2. REDUÇÃO DOS INCÔMODOS E DA POLUIÇÃO CAUSADOS PELO CANTEIRO DE OBRAS	11.1. CONTROLE DAS FONTES DE ODORES DESAGRADÁVEIS
3.3. REDUÇÃO DO CONSUMO DE RECURSOS NO CANTEIRO DE OBRAS	12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
3.4. CONSIDERAÇÃO DE ASPECTOS SOCIAIS NO CANTEIRO DE OBRAS	12.1. REDUÇÃO DA EXPOSIÇÃO MAGNÉTICA
4. GESTÃO DA ENERGIA	12.2. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE HIGIENE ESPECÍFICAS
4.1. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA POR MEIO DA CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA	13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
4.2. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA	13.1. GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ
4.3. REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NA ATMOSFERA	13.2. CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO INTERNAS
5. GESTÃO DA ÁGUA	14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA
5.1. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL	14.1. QUALIDADE DA CONCEPÇÃO DA REDE INTERNA
5.2. GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO TERRENO	14.2. CONTROLE DA TEMPERATURA NA REDE INTERNA
5.3. GESTÃO DAS ÁGUAS SERVIDAS	14.3. CONTROLE DOS TRATAMENTOS
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	14.4. QUALIDADE DA ÁGUA NAS ÁREAS DE BANHO
6.1. OTIMIZAÇÃO DA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	
6.2. QUALIDADE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	
7. MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL	
7.1. OTIMIZAR A CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DO EDIFÍCIO PARA SIMPLIFICAR A CONSERVAÇÃO E A MANUTENÇÃO	
7.2. CONCEPÇÃO DO EDIFÍCIO PARA O ACOMPANHAMENTO E O CONTROLE DOS CONSUMOS	
7.3. CONCEPÇÃO DO EDIFÍCIO PARA O ACOMPANHAMENTO E O CONTROLE DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS E DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO	

Fonte: Vanzolini 2014 adaptado Autor 2016

Outro parâmetro importante são requisitos inalterados por falta de legislação brasileira relacionada; quando foram mantidos padrões de normas francesas, europeias ou internacionais, se o contexto propicia. Quando não propiciou, o item foi mantido na versão brasileira conforme a versão do referencial, mas foi explicitado que não é obrigatório. (HILGENBERG, 2010, p. 88)

Algumas das exigências estão submetidas a normas, leis ou conceitos quantitativo. Correspondendo a cerca de metade das exigências, sendo os principais: normas brasileiras e conceitos que envolvem cálculos e simulações (HILGENBERG, 2010).

3 MÉTODO

A descrição da metodologia utilizada neste estudo está dividida em duas seções: a primeira trata de um estudo bibliográfico onde foi apresentando conceitos de objetivos do desenvolvimento sustentável, Sustentabilidade na Construção Civil aliada ao conceito de construções sustentáveis, análise das certificações ambientais e suas atuações no Brasil e por fim uma apresentação do Processo de Certificação AQUA-HQE, com definição, descrição do processo e critérios avaliativos. Na segunda seção é apresentado um estudo de caso onde descrevemos a obra pública que será analisada e a comparamos a cada categoria do processo de Certificação AQUA-HQE, demonstrando de maneira geral as principais demandas de cada categoria e demonstrando se há algum reflexo delas na obra.

3.1 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Para entendimento das certificações ambientais inicialmente devemos entender a partir de qual necessidade elas surgiram. A partir daí se começa o estudo bibliográfico, trazendo à tona como a sociedade mundial despertou para as questões ambientais e de que forma devemos olhar o desenvolvimento mundial para garantir a sobrevivência das gerações futuras. Isto depende diretamente da conservação dos recursos e da energia, passando limitação dos impactos ambientais, os quais não podem ser atendidos em grande parte se a indústria da construção civil não aderir ao pensamento.

A partir daí criou a mentalidade da sustentabilidade na Construção Civil que é refletida pela adoção de empreendimento que levem as ideias da sustentabilidade, são elas as Construções Sustentáveis. No entanto, surgiu a dúvida de como realmente avaliar se essas construções são realmente sustentáveis, uma pergunta que não foi respondida na primeira vez que foi feita. Surgindo assim a necessidade de avaliação da sustentabilidade nas construções, dando origem então às certificações ambientais pelo mundo.

Essas certificações que objetivam a sustentabilidade na construção através da introdução de critérios ambientais dentro dos processos de Pré-projeto, projeto e execução, avaliando-os posteriormente. O processo AQUA-HQE é um

exemplo disso e é a partir de suas categorias de critérios que iremos fazer um estudo comparativo com uma obra pública.

3.2 COMPARATIVO DO CASO

A partir do entendimento dos conceitos desenvolvidos no referencial bibliográfico, partimos para o nosso estudo comparativo que consiste na inicial apresentação e descrição da obra pública a ser utilizada, apontando seus métodos executivos utilizados. Logo após teremos uma breve revisão do conceito do Referencial Técnico utilizado pelo processo de Certificação AQUA-HQE, de onde extraímos as categorias que serão comparadas em estudo.

O estudo das categorias gera a criação de 14 tópicos de comparação, um para cada categoria avaliada pelo AQUA-HQE. Cada categoria dessa é analisada pela forma global que atua dentro da edificação, não descrevendo os detalhes de cada subcategoria nem de cada critério da subcategoria. Trazendo à tona resultados gerais de avaliação.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 DESCRIÇÃO DA OBRA

A ampliação da UTI do Hospital Clementino Moura, localizado na Av. Tancredo Tavares, s/nº, Santa Efigênia - São Luís, é uma obra pública que pode ser dividida em três frentes de trabalho: Setor Administrativo, Vestiários e Salão de Ampliação UTI, todos com apenas um pavimento. A área total do terreno do hospital corresponde a 10.949,11m², sendo 8.321,89m² de área construída e a ser construída pela UTI de 247,6 m². Visa a implantação de mais dez leitos de internação intensiva, um leito de isolamento e proporcionar uma melhor condição de trabalho para os profissionais de UTI através da implantação de novas salas administrativas e vestiários. Os recursos para execução da obra provêm da Prefeitura Municipal de São Luís e Caixa Econômica Federal, sendo a caixa maior financiador.

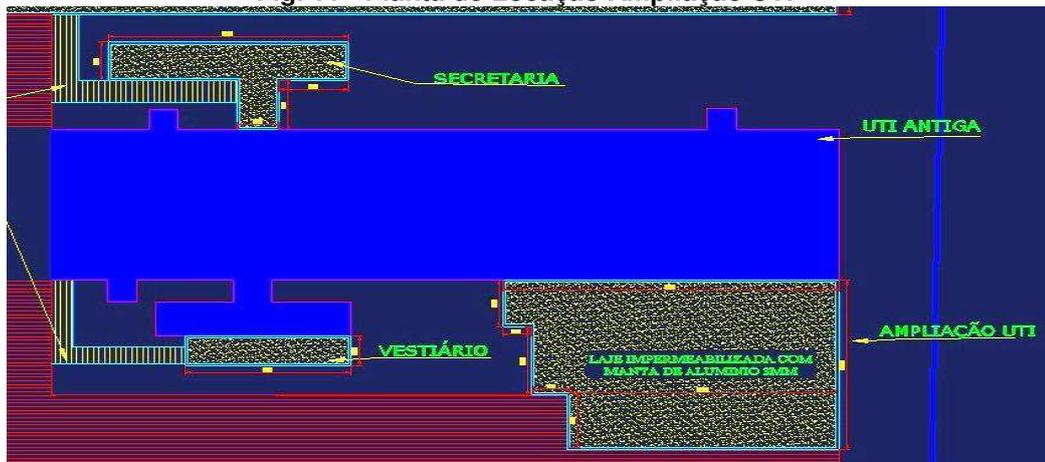
A obra não passou por nenhuma das fases do processo de certificação AQUA-HQE, nem implementação do SGE para atender a critérios de desempenho da QAE. A seguir são expostas as figuras da vista aérea do hospital, planta de locação e plantas de construção/demolição das três frentes da UTI.

Fig. 10 - Vista Aérea do Hospital



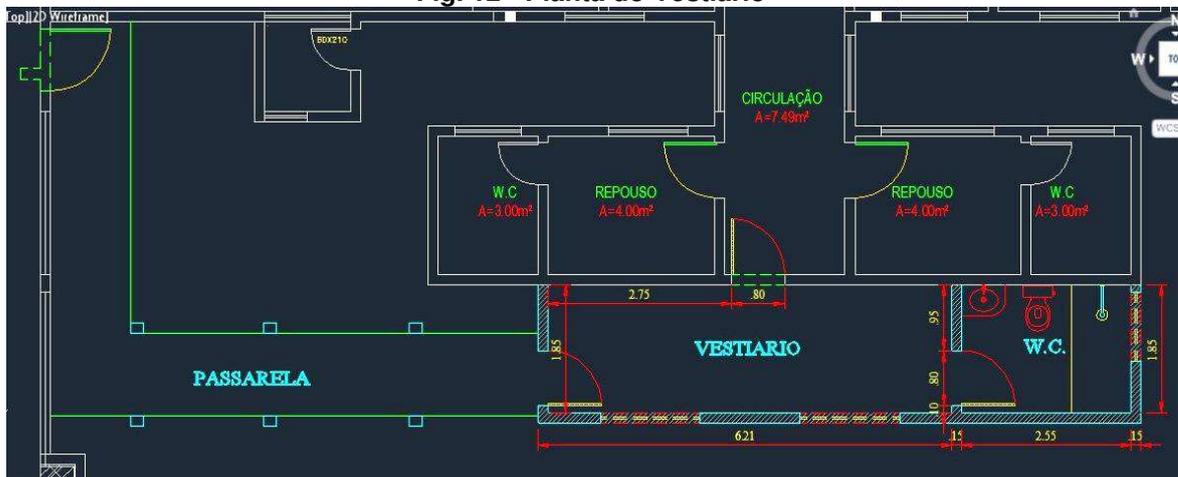
Fonte: Google Maps.

Fig. 11 - Planta de Localização Ampliação UTI



Fonte: Autor, 2016.

Fig. 12 - Planta do Vestiário



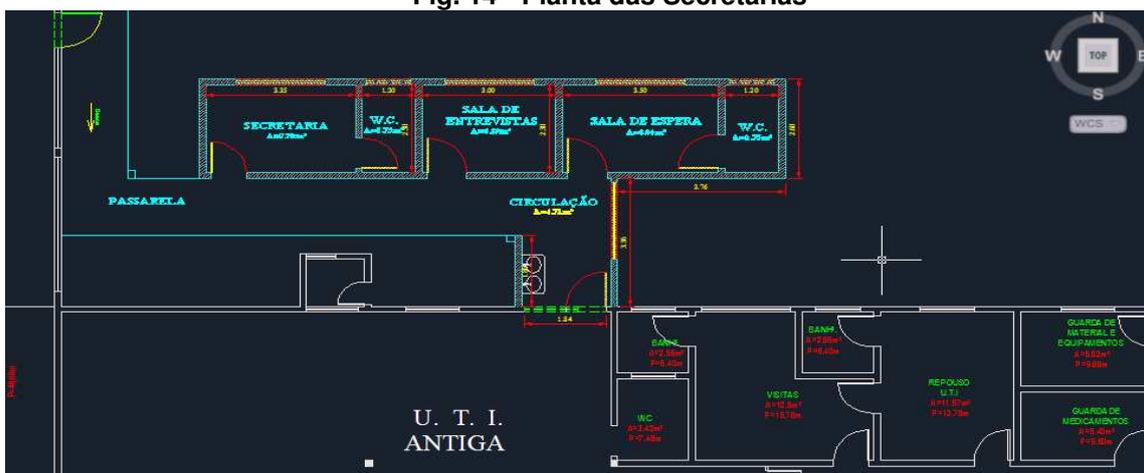
Fonte: Autor, 2016.

Fig. 13 - Planta da Sala de Ampliação UTI



Fonte: Autor, 2016.

Fig. 14 - Planta das Secretarias



Fonte: Autor, 2016.

Na obra houve demolições apenas na área do Salão da UTI, onde foram retiradas duas salas da ortopedia para dar espaço à ampliação, as salas estavam em uma cota de 0,52m acima do nível da nova UTI. Devido à simplicidade, os cômodos do vestiário e das secretarias tem a fundação de baldrame em pedras argamassa, na parte do Salão da Ampliação UTI, foi usado uma fundação de Estacas em Concreto armado com perfuração à trado manual, com diâmetro de 20 cm, aliadas à vigas baldrame de concreto armado.

A parte de Superestruturas é composta por estruturas em concreto armado devidamente dimensionadas e projetadas, valendo destacar: a adoção de Vigas Protendidas e de Salto na parte do Salão da UTI, para vencer o vão de 9,34m e a laje do tipo EPS. Ainda, empreendimento utilizou alvenaria de tijolo cerâmico com argamassa de cimento e areia, processo executivo tradicional, num total de 485,20m². Sendo essas totalmente chapiscadas e rebocadas, traço 1:4 e 1:5 (cimento e areia), respectivamente, tanto internamente quanto externamente. Revestimento cerâmico apenas em áreas molhadas, cobertura com execução de platibanda e impermeabilização com manta em alumínio de espessura 3 mm. Nas passarelas foi executado telhado em polietileno transparente, permitindo uma iluminação natural.

O forro é em Drywall, placas de gesso aparafusadas em estruturas de perfis de aço galvanizado ou arames, pavimentação com lastro em concreto e=7cm, em seguida contrapiso e= 4cm em argamassa cimento e areia traço 1:4 e Piso Industrial (korodur) espessura de 8mm com juntas de dilatação e polimento

mecanizado. Processo esse que gera grande quantidade de resíduos e muita sujeira na obra.

As esquadrias de madeira são compostas por portas que são de Madeira Semi-Oca (Menor durabilidade, menor Custo) com trincos com acabamento superior. Já nas janelas são esquadrias de Alumínio e Vidro Incolor, sendo as pertencentes ao espaço interno do Salão da Ampliação UTI com todas as folhas fixas (Visores), não permitindo abertura.

Fig 15 - Esquadrias de Alumínio Secretaria



Fonte: Autor, 2016.

Em que se refere a Instalações Elétricas cada parte da obra possui um quadro de energia, sendo o maior deles no Salão da Ampliação UTI. Para esse tipo de ambiente, segundo a norma NBR 13534 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos Específicos para Instalação em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, deve-se estabelecer requisitos para uma segurança elétrica adicional, necessitando que toda a instalação elétrica do ambiente fosse interligada no gerador do hospital,, para garantir a continuidade do fornecimento. No entanto, o projetista não teve o cuidado de analisar esse fato ocorrendo o transtorno de o gerador estar localizado a mais de 100m do local do quadro da UTI, gerando custos no projeto.

Na Instalação Hidráulica, também ocorreu transtornos do projeto. Pois dizia que para abastecer a UTI seria necessária execução de uma rede Hidráulica da Caixa d'água do hospital até a edificação, passando por dentro de uma ala já construída e em operação. Sendo assim não executado e foi aproveitada uma rede já existente, sendo analisado se era adequada para a demanda da nova UTI.

A edificação possui também projetos complementares de Gases Medicinais, Combate a Incêndio, Rede Lógica e Telefônica, drenagem pluvial. Estes sem demais transtornos foram executados conforme projeto.

Nessa parte do acabamento final da obra, usou-se elementos tradicionais sem preocupação com aproveitamento de água e Luz. Na escolha de louças e metais utilização de vasos com caixa acoplada, torneiras cromadas longas com acionamento pelo cotovelo, lavatórios de louças e cubas de Inox.

Na pintura a preocupação esteve retida na parte interna do Salão da UTI, onde foi usada uma tinta de caráter lavável (semi-brilho), após uso de selador acrílico e massa corrida. Demais cômodos na parte interna após o processo de selamento e receberam emassamento com massa corrida e Tinta Acrílica Fosca. A parte externa recebeu selador acrílico e Textura Acrílica.

4.2 COMPARAÇÃO COM BASE NAS CATEGORIAS DE DESEMPENHO

Após apresentado o estudo de caso da obra de Ampliação da Uti - Hospital Clementino Moura (Socorrão II) na cidade de São Luís. Neste capítulo abordaremos um estudo onde as categorias do Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental de Edifícios Não Residenciais em Construção (QAE) serão comparados com os processos utilizados de maneira análoga na obra pública analisada. Apontando os grandes contrastes entre uma obra pública não residencial que utilizou processos tidos como "convencionais", largamente utilizados na elaboração de projetos básicos e métodos executivos com categorias que avaliam uma edificação com caráter de qualidade ambiental.

O Referencial Técnico de Certificação AQUA-HQE é composto por três partes, onde uma parte é o Guia Prático que tem como função ser um resumo de todos os processos, SGE (Sistema de Gestão do Empreendimento) e QAE (Referencial de Qualidade Ambiental do Empreendimento), a última utilizada neste processo de comparação. Pois, o SGE é apenas uma ferramenta que auxilia na escolha de um perfil ambiental, controle e organização das diretrizes que o empreendedor deve tomar para empreendimento atingir o perfil selecionado.

No Referencial de Qualidade Ambiental para edificações não residenciais são dispostos 14 categorias de avaliação, segundo demonstrado na Tab. 1. Essas categorias são compostas por subcategorias que por sua vez são compostas por

critérios de avaliação, devido a extensão estão discriminadas e descritas no Apêndice A. No estudo iremos analisar, de maneira geral, cada categoria do processo de certificação comparando com itens análogos demonstrando, assim, a situação de cada categoria dentro da obra pública citada.

4.2.1 RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

Na relação do Edifício com o seu entorno, a categoria que leva o empreendimento a dar valor ao contexto do local onde está inserido, tomando como base a relação do empreendimento com o ambiente externo. Analisando em que medida ele impacta o meio ambiente em seu entorno, levando em conta aspectos de infraestrutura do local (redes de transportes disponíveis, difusão de poluentes e inundações, variáveis de conservação e manutenção) e a vizinhança (tranquilidade do local, saúde, privacidade, conforto, luz do sol). Desta forma estamos analisando o empreendimento em si não levando em conta os impactos do canteiro de obra, os quais são analisados em outra categoria.

Nesta categoria a obra não atendeu diretrizes de desenvolvimento sustentável como as políticas de uso racional de recursos e redução na geração de resíduos, não sendo implementados na execução e no projeto. Isso se deve ao fato do projeto básico elaborado pelas instituições públicas, levarem apenas em conta elemento de otimização dos espaços e preocupações com o orçamento.

Foi detectado dentro dessa categoria, ainda, falhas no gerenciamento de fluxo de pessoas no empreendimento, a estimulação do uso de áreas verdes no entorno e preocupações com o conforto. Dentre elas podemos citar: desconforto dos usuários nas questões disposição do terreno que leve em conta perigos com a poluição e incômodos olfativos, ainda iluminação externa insuficiente.

4.2.2 ADAPTABILIDADE DO EDIFÍCIO E ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

A adaptabilidade do edifício e Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos tem como finalidades promover um empreendimento com maior qualidade e durabilidade. Isso se dá através da adoção de medidas que

escolham sistemas, produtos e processo que facilitem a conservação e reduzam os impactos na cadeia produtiva, socioambientais e das construções na saúde humana. Dentro das subcategorias deste nível, para as escolhas, adota-se diversos parâmetros entre eles: PBPQ-H(Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat), ABCP (Associação Brasileira de cimento Portland), NBR ISO 14000, 14020 e 14040.

Na análise comparativa desta categoria nota-se a inexistência de uma escolha por sistemas e produtos que ajudem na manutenção e minimizem impactos no projeto básico e no edital do processo licitatório. Refletindo na não implementação de produtos visando a limitar os impactos socioambientais da construção e que visem a limitar os impactos da construção na saúde humana. Mostrando ineficiência na durabilidade e a adaptabilidade da construção para alcance de um perfil de qualidade ambiental.

4.2.3 CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

No canteiro de obras com baixo impacto ambiental, tem-se a finalidade de minimizar a poluição, os incômodos gerados pelo canteiro, produção de resíduos e consumo de recursos. Isso se dá de forma duradoura através organização geral do empreendimento e da comunicação realizada pelo empreendedor com relação a ele, ou seja: valorizando/reaproveitando/reciclando os resíduos do canteiro, uso de modos construtivos para limitar na fonte a geração de resíduos, estudo acústico e medição contínua dos ruídos, instalação de sistemas para limitar a lama e a poeira, sistemas de recuperação e tratamento de efluentes poluentes, sistemas de recuperação de água, Gestão das escavações entre outros.

Na análise do canteiro da obra pode-se notar preocupações apenas com a limpeza semanal do canteiro e de suas periferias, disposição dos resíduos de forma a limitar incômodos visuais e limitar os riscos sanitários relacionados à contaminação causada pela picada dos insetos causadores da dengue.

Cuidados que foram quase em totalidade descartados, podemos citar: redução dos incômodos e da poluição, redução do consumo de recursos no canteiro de obras e otimização da gestão dos resíduos do canteiro de obras. Valendo destaque para dois tópicos, o primeiro é que apesar da limpeza semanal do canteiro a Construtora não tem controle sobre o destino final desse resíduo e seus impactos

posteriores; o segundo diz respeito a falta de preocupação total com o uso de eletricidade e água, pois são recursos adaptados do hospital existente que não geram custos para a construtora.

4.2.4 GESTÃO DA ENERGIA

Na categoria de Gestão de Energia como o próprio nome sugere, buscase o maior aproveitamento energético do empreendimento. De forma a valorizar a redução do consumo de energia pela adaptação arquitetônica do canteiro, redução de energia primária (iluminação artificial, sistema de refrigeração, utilização de energias renováveis, sistemas de aquecimento para o conforto do usuário, emissão de poluentes a atmosfera como CO₂, SO₂ entre outros.

Trazendo para o estudo da obra, como citado no tópico anterior, a questão de minimização do consumo de energia no canteiro foi levado em conta. No que diz respeito ao empreendimento, não houve preocupação com: redução do consumo de energia por meio da concepção arquitetônica que valorizasse a ventilação, redução do consumo através da implementação de ações (uso de energias renováveis, limitação no uso de energia) e redução das emissões de poluentes na atmosfera. Isso se deve ao fato dessas ações não serem orçadas e inseridas nos projetos, fazendo com que assim, não possam ser alvo de cobranças ou fiscalizações.

4.2.5 GESTÃO DA ÁGUA

Focando na gestão da água, objetiva-se a redução no consumo de água potável com o uso de sistemas e aparelhos que tem essa finalidade. Sendo de suma importância a adoção do aproveitamento das águas pluviais para lavagem de carros, cuidado com as áreas verdes do empreendimento e utilização nos vasos sanitários.

De maneira análoga na análise de gestão de energia é clara a falta de preocupação com o uso racional deste recurso no empreendimento, por parte dos contratantes públicos. Não sendo adotados ações e sistemas que tem como objetivo a redução no consumo, gestão de águas pluviais do terreno e Gestão de águas servidas (já utilizadas) em outras funções.

4.2.6 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

Dentro da Gestão de Resíduos de uso e operação do edifício o desafio encontra-se na redução dos níveis de resíduos finais gerados nas fases de uso e operação. Identificando e classificando a produção de resíduos de uso e operação do edifício com a finalidade de valoriza-los ao máximo, através da NBR 10004 – Resíduos sólidos - Classificação. Essa mentalidade deve ser pensada desde a fase de concepção do projeto, estimulando o uso e reciclagem destes resíduos no próprio empreendimento e estimulando a coleta seletiva e triagem por parte dos usuários.

O comparativo entre as categorias demonstra que em nenhum momento o projeto básico do empreendimento em sua concepção leva em conta o estímulo para o gerenciamento dos resíduos. Não adotando alternativas de remoção, favorecimento de redução do volume e higiene das áreas das zonas de resíduos.

4.2.7 MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

De maneira geral os esforços empreendidos por todas as categorias avaliadas devem ser levadas à longo prazo, isso só pode ser obtido por intermédio da boa manutenção dos edifícios e dos sistemas por ele usados. É isso que a categoria de Manutenção - Permanência do Sistema ambiental, objetiva e busca através do uso de disposições técnicas que visam o desempenho ambiental, gerando otimização das instalações e meios de acompanhamento e controle.

A manutenção sendo simplificada por meio da otimização do uso de ações (acesso, arquitetura, planejamento) e utilização de dispositivos de medição e monitoramento, não foram verificadas na obra pública analisada. Podemos analisar então que o empreendimento público possui um descaso com essa categoria. Fruto de um não comprometimento por parte do órgão público licitador com a facilitação e otimização da manutenção de seus prédios de modo geral.

4.2.8 CONFORTO HIGROTÉRMICO

Analisa as trocas de calor do corpo do usuário dentro do empreendimento, que estão associadas a satisfação ou insatisfação (incômodo) variando de usuário para usuário, preocupando-se com as temperaturas do verão e

inverno, sistema de resfriamento e desempenho térmico das edificações (NBR 15220).

Essa categoria ao ser comparada com o empreendimento, notou-se um bom atendimento aos critérios. Principalmente pelo fato de sua maior área estar sobre controle artificial de temperatura. Refletindo assim, em boas condições de conforto higrotérmico.

4.2.9 CONFORTO ACÚSTICO

Este item se preocupa com fatores de isolamento, limitação e controle de ruídos dentro e fora do empreendimento gerando uma "qualidade do meio sonoro". Com o escopo de otimizar critérios para melhoramento do ambiente acústico.

Na parte interna, principalmente devido ao fato de ser um empreendimento que necessite de uma boa condição acústica, a UTI analisada, teve por parte dos projetistas uma preocupação com ações que levem ao isolamento e conforto acústicos. No entanto, quando verificamos a parte externa não notamos nenhuma ação que vise a diminuição de ruídos e conforto sonoro.

4.2.10 CONFORTO VISUAL

O conforto Visual busca um ambiente de equivalência de iluminação e distribuição de cores, por meio de uma iluminação natural ótima e artificial satisfatória, objetivando facilitar a execução de trabalhos e de diversas atividades com requisitos de qualidade e produtividade, ou de satisfação, evitando-se a fadiga e problemas de saúde relacionados a distúrbios visuais.

Analisamos que o critério tem bons níveis de atendimento, devido às cores mais amenas utilizadas e a ótima iluminação interna. No entanto, só ocorrendo ressalvas na iluminação externa insuficiente, que gera insegurança aos profissionais que tem que transitar por essas áreas no período noturno.

4.2.11 CONFORTO OLFATIVO

Conforto olfativo se baseia na garantia de uma ventilação eficaz e controle das fontes de odores desagradáveis e criação de um ambiente olfativo agradável.

Na análise comparativa deste item verificamos que na parte interna, temos um ambiente quase todo hermeticamente fechado, possuindo assim, um controle interno de odores. Porém na área externa, analisamos que o empreendimento não visa identificar e reduzir os efeitos das fontes de odores, muito menos tratar os resíduos malcheirosos para evitar a difusão destes nos ambientes vizinhos. Principalmente pelo fato da mal gestão das zonas de resíduos.

4.2.12 QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

. O primeiro se refere aos riscos sanitários causados por equipamentos e superfícies no interior da construção, apontando controle dos efeitos das ondas eletromagnéticas nocivas à saúde e a preocupação com as condições de higiene dos ambientes.

Na comparação deste critério podemos notar um bom nível de atendimento, pois para ter condições básicas de operação, uma UTI, necessita de condições de higiene específicas e um controle sobre seus equipamento que emitem ondas eletromagnéticas. Precisando apenas em uma melhoria na busca por otimização das condições sanitárias dos locais de conservação, apensar de já existirem.

4.2.13 QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

A qualidade sanitária do ar se direciona para a busca de uma ventilação eficaz e controle da poluição, através de ações que estimulem a redução da concentração de poluentes no edifício, limitam presença desses poluentes no ambiente interno e as ações das fontes externas ao edifício.

A análise deste critério pode ser considerado de forma análoga com a qualidade sanitária do ambiente. Pois uma UTI essencialmente, necessita de todos os tipo de qualidade sanitária para um bom funcionamento. Logo, a garantia de uma

ventilação eficaz e o controle das fontes de poluição internas, são critérios que tiveram bom índice avaliativo.

4.2.14 QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

No que se refere à questões sanitárias da água, o QAE, aborda a água como um produto que será destinado a utilização humana, devendo atender critérios de potabilidade, adequação para higiene pessoal e impedir a ação de organismos patogênicos. Dentro desse contexto avalia-se a busca por ações que tragam o atendimento à esses critérios.

Na obra pública analisada teve-se um sensível comprometimento, no quesito: controle dos tratamentos, dentro do escopo de seu projeto básico, onde previa a instalação de uma Estação de Tratamento Compacta de água e outra de esgoto. Contudo, dentro dessa categoria os critérios como: qualidade da concepção da rede interna e controle da temperatura na rede interna de água, não foram tratados com importância, logo, não atendidos de maneira satisfatória.

4.3 VANTAGENS E DESVANTAGENS NA OBRA

O levantamento das vantagens da possível adoção do Processo AQUA-HQE dentro da obra pode ser analisado basicamente em cinco famílias, são elas Benefícios Econômicos, Indiretos e Intangíveis, Ambientais e de Saúde.

No campo Econômico haveria uma melhoria nos ganhos econômicos dentro do ciclo de vida, melhoria da produtividade do ambiente com satisfação dos empregados, economia de custos de manutenção e operação da edificação, ganhos na taxa de Absorção e economia de custos e consumo na fase de construção. Na atmosfera de benefícios Indiretos e Intangíveis, teríamos uma imagem da Prefeitura de São Luís como uma empresa ecologicamente correta, valorizada perante a mídia, com respeito e reconhecimento da população e com garantia de um diferencial. Ou seja uma real promoção de imagem.

Como Benefícios Ambientais teríamos um empreendimento público que evita danos ambientais, aumenta a preservação, melhora a qualidade do ar e da

água, conserva recursos naturais e reduz produção de lixo. Como análise dos Benefícios à saúde temos melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores através da promoção do conforto do ambiente nas questões de ar, temperatura e ruídos e das medidas de qualidade sanitária.

As desvantagens da aplicação do processo são muito inferiores aos benefícios proporcionados por ele. São reflexos das dificuldades do processo da obra, tendo duas origens: implantação/construção de edificações sustentáveis e das dificuldades da própria certificação.

No primeiro campo pode-se destacar as falta de interesse em implementação e interesse dessas construções sustentáveis no âmbito político, falta de treinamento e educação em projetos sustentáveis, falta de conhecimento dos benefícios, maior complexidade nas construções e aumento de custos na elaboração e construção do empreendimento. No segundo campo, temos os custos diretos da certificação, custos indiretos com documentos e estudos, planejamento inadequado dos empreiteiros e subempreiteiros, dificuldade das instituições publicas em aderir a novas formas de atuação em detrimento à formas extremamente burocráticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como as certificações ambientais, em especial a certificação AQUA-HQE, conseguiu trazer vantagens a empreendedores, usuários e meio ambiente. A partir da comparação de suas categorias, presentes no corpo do seu Referencial técnico, com as características de uma obra pública na cidade de São Luís.

De modo geral as sociedades veem com bons olhos as ações de adoção das certificações ambientais, porém as instituições públicas, principais contratantes de obras e elaboradores de projetos, não despertaram o interesse para esse tema. Pois dentro dessas instituições os modelos de projetos e contratos adotados são obsoletos e a alta presença de entraves burocráticos e políticos impedem a implementação de ações diferenciadas. Logo, afetando como agem quase todos os processos de certificação, iniciados desde da fase de pré-projeto e com interesse da empresa em alcançar a certificação.

Os resultados demonstram ainda que aos moldes que as instituições públicas constroem suas iniciativas, de nenhuma forma elas poderão alcançar um perfil de alta qualidade ambiental. Pois na maioria das categorias, os critérios trouxeram preocupações que as edificações públicas desconsideram, não possuindo especificações em seus projetos base nem cláusulas que permitam uma fiscalização das construtoras nesses sentido. Diante disso fica evidente que a comparação efetuada, atingiu o objetivo de demonstrar a real situação de sustentabilidade das construções públicas brasileiras, em especial às construções na cidade de São Luís.

O estudo nas categorias Pertencentes ao perfil de qualidade ambiental conseguiu demonstrar as importâncias das relações do edifício com seu entorno, escolha dos produtos, de um canteiro sustentável, da gestão de energia, gestão de água, gestão de resíduos no uso e operação e da busca pela facilidade de manutenção. Ao criar um ambiente com espaço sadio e confortável podemos notar a importância da aplicação de métodos e ações que valorizem a saúde e o conforto dos usuários.

Dada à importância do tema, torna-se necessário o desenvolvimento de iniciativas públicas que visem a inserção de características ou até mesmo das certificações ambientais dentro dos processos de elaboração, construção e manutenção dos empreendimentos públicos. Para que assim, essas edificações possam ser tomadas como referências em construções sustentáveis e os países possam atingir melhores metas de desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, a valorização das certificações ambientais dentro de países que tem metas de desenvolvimento sustentável é essencial. Pois motiva elaboração de cada vez mais empreendimentos com esse caráter, melhora a qualidade de vida da população e principalmente garante o atendimento das necessidades das gerações futuras sem comprometimento das nossas necessidades atuais.

Como sugestões para trabalhos futuros, temos:

- A comparação dos critérios de certificação AQUA-HQE em obras de cunho particular;
- Um estudo avaliativo das vantagens do processo de Certificação AQUA-HQE sobre outro processo de certificação;
- Estudo comparativo entre duas obras que possuem certificações ambientais distintas.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. D. M. **A adoção de Sistemas de Avaliação Ambiental de Edifícios (LEED E PROCESSO AQUA) no Brasil: Motivações, Benefícios e Dificuldades.** Dissertação Mestrado. 185p. São Carlos. Instituto de Arquitetura e Urbanismo - USP, 2012.

BE HQE (CERWAY), 2016. Disponível em: <<http://www.behqe.com/>>. Acesso em: Junho 2016.

BREEAM (BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD), 2016. Disponível em: <<http://www.breeam.com>>. Acesso em: 2 Junho 2016.

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum.** Estocolmo. 1987.

COMMUNITY FOUNDATION OF CENTRAL NEW (C. F. O. C. N), 2012. Disponível em: <<https://cnycf.org/>>. Acesso em: JUNHO 2016.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade.** 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ECO CASA, 2016. Disponível em: <<http://www.ecocasa.com.br/>>. Acesso em: 19 Junho 2016.

ESTABLISHMENT, B. R.; RESEACH, C. A.; CONSULTANTS, E. R. **Managing sustainable Constructions.** Londres: MaSC, 2002.

EY, G. B. **Sustainable Buildings in Brasil.** Centro de Tecnologia de Edificações. São Paulo. 2013.

FCAV. **Guia Prático do Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício em Renovação.** Fundação Vanzolini. São Paulo. 2012.

FNQ - FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Sistemas de Gestão.** Disponível em: <www.fnq.org.br> . Acesso em: Junho de 2016.

HILGENBERG, F. B. **Sistemas de Certificação Ambiental para Edifícios Estudo de Caso : Aqua**. Dissertação de Mestrado. 153p. Curitiba. Universidade Federal do Paraná, Pós- Graduação em Construção Civil. 2010.

JOHN, V. M.; SILVA, V. G. D.; AGOPYAN, V. **Agenda 21**: Uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Canela - RS. 2001.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação**: um olhar da ecologia política. 1ª. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MARTINS, M. C. R. Artigo - Manuel Carlos Reis Martins, Coordenador Executivo da Certificação AQUA-HQE. **Fundação Vanzolini**. São Paulo, 2015.

MEDEIROS, Y. M. **A Contribuição das Certificações como Instrumentos Voluntários para a Avaliação da Sustentabilidade de Projetos Urbanos**. Dissertação de Mestrado. 138p. Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Urbana. 2013.

PINHEIRO, M. D. **Ambiente e Construção Sustentável**. ed. Lisboa: Instituto do Ambiente, 2006.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros**: diretrizes e base metodológica. Tese de Doutorado. 210p. São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

SILVA, V. G. D. **Avaliação de Edifícios no Brasil: Saltando de Avaliação Ambiental para Avaliação de Sustentabilidade**. Boletim Técnico. 15p. Escola Politécnica da USP. São Paulo. 2004.

VALENTE, J. P. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre Leed e Aqua**. Monografia. 65p. Rio de Janeiro. Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica/ UFRJ, 2009.

VANZOLINI, FUNDAÇÃO - PROCESSO AQUA, 2015. Disponível em: <<http://vanzolini.org.br/aqua/>>. Acesso em: Junho 2016.

APÊNDICE A - DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DO PROCESSO AQUA-HQE

Quadro 2: Categoria 1 - RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO

1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO	
1.1 IMPLANTAÇÃO DO EDIFÍCIO NO TERRENO TENDO EM VISTA UM DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
1.1.1. Assegurar a coerência entre a implantação do empreendimento no terreno e as políticas da comunidade	Conformidade com as diretrizes de uso do solo e de desenvolvimento sustentável; com atenção à implantação do terreno para aproveitar características sustentáveis, preocupação com a estrutura viária disponível em todo bairro; adoção de medidas para otimizar a ocupação do território.
1.1.2. Otimizar os acessos e gerenciar os fluxos	Adoção de ações para garantir a divisão física entre os acessos para pedestres e bicicletas e os outros fluxos.
1.1.3. Estimular o uso de transporte coletivo	Grau de estímulo para chegar ao empreendimento por meio de transporte coletivo.
1.1.4. Gerenciar os modos de deslocamento e estimular os menos poluentes, tendo em vista uma funcionalidade ótima	Realização de estudo sobre mobilidade urbana no local e sobre como otimizar o número de vagas de estacionamento; Estimular o recurso a meios de transporte menos poluentes; Estimular o uso de modos de deslocamento menos poluentes (a pé ou de bicicleta);
1.1.5. Estimular a vegetalização das superfícies	Presença de vegetação no terreno, possuindo taxas de vegetação que devem ser adotadas em locais externos, fachadas e estacionamento.
1.1.6. Preservar/melhorar a biodiversidade	Preocupação com a manutenção da flora e da fauna; com a adoção de jardins com faunas adequadas ao clima e terreno; estudos de biodiversidade para manutenção da biodiversidade.
1.2 QUALIDADE DOS ESPAÇOS EXTERNOS ACESSÍVEIS AOS USUÁRIOS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
1.2.1. Criar um conforto ambiental externo satisfatório	Através de medidas arquitetônicas procurar planos para proteger de ventos e chuvas e otimizar a exposição da luz solar.
1.2.2. Criar um conforto acústico externo satisfatório	Verificar a melhor maneira para disposição do empreendimento visando a minimização de perturbações quanto a ruídos, protegendo os espaços de acordo com suas finalidades.
1.2.3. Criar um conforto visual satisfatório	Disposição do terreno de modo a melhorar o acesso por meio visual.
1.2.4. Assegurar aos usuários do terreno o direito à qualidade sanitária dos espaços	Disposição do terreno que leve em conta perigos com a poluição e incômodos olfativos.
1.2.5. Assegurar uma iluminação externa noturna suficiente	Ações que visam uma iluminação externa ótima em função dos espaços das atividades.
1.3 IMPACTOS DO EDIFÍCIO SOBRE A VIZINHANÇA	
CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
1.3.1. Assegurar à vizinhança o direito ao sol e à luminosidade natural	Estudo verificando o direito do vizinho ao sol e luminosidade solar, quando existir necessidade.
1.3.2. Assegurar à vizinhança o direito à tranquilidade	Direito a tranquilidade quanto à Ruídos.
1.3.3. Assegurar à vizinhança o direito às vistas	Critério relacionado à poluição visual, visando a diminuição através de vegetalização e construção de áreas verdes.
1.3.4. Assegurar à vizinhança o direito à qualidade sanitária dos ambientes externos	Leva em conta a poluição e incômodos olfativos causados pelo empreendimento.
1.3.5. Limitar a poluição visual noturna	Medidas de iluminação que facilitem o deslocamento tanto em áreas internas quanto em áreas externas, não incomodando a vizinhança.
1.3.6. Escolher um local para o empreendimento que não traga incômodos à vizinhança	Preocupação com a escolha do terreno que vise a passagem de caminhões pesados longe de residências.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016

Quadro 3: Categoria 2 - ADAPTABILIDADE DO EDIFÍCIO E ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS

2. ADAPTABILIDADE DO EDIFÍCIO E ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	
2.1. ESCOLHAS QUE GARANTAM A DURABILIDADE E A ADAPTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
2.1.1. Escolher produtos, sistemas ou processos cujas características são verificadas e compatíveis com seus usos	Utilização em áreas possíveis de produtos com características verificadas. Escolha baseada em padrões de qualidade do PSQ (Programa setorial de Qualidade) integrante do SiMaC pertencente ao PBPQ-H. No caso de cimentos e blocos ou tubos de concreto os padrões são da ABCP.
2.1.2. Refletir e garantir adaptabilidade da construção ao longo do tempo em função da vida útil desejada e de sua utilização	Critério de definição da vida útil do edifício e de sua capacidade de ajustes;
2.1.3. Assegurar a desmontabilidade/separabilidade dos produtos e processos construtivos tendo em vista a gestão ambiental otimizada de seu fim de vida	Preocupação com a medidas para assegurar a desmontabilidade/separabilidade para uma melhor gestão no fim de vida. Ou seu aproveitamento no próprio terreno.
2.2. ESCOLHAS QUE FACILITEM A CONSERVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
2.2.1. Escolher produtos, sistemas e processos construtivos de fácil conservação e que limitem os impactos ambientais da atividade de conservação	Critério que se refere a escolha de produtos de fácil conservação e que restrinjam os impactos ambientais; escolha de produtos de conservação com baixo impacto ambiental.
2.3. ESCOLHAS DE PRODUTOS VISANDO A LIMITAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
2.3.1. Conhecer os impactos ambientais dos produtos de construção	Conhecimento da procedência dos recursos naturais empregados e dos impactos ambientais por meio das fichas de informações do produto ou ISO 21930:2007 – declaração ambiental de produtos de construção;
2.3.2. Escolher os produtos de construção de modo a limitar sua contribuição aos impactos ambientais do empreendimento	Utilização de Cimento CP III ou CP IV; Rastreabilidade dos materiais utilizados.
2.3.3. Utilizar materiais e produtos que permitam um abastecimento do canteiro de obras menos poluente em CO2	Preferência por materiais onde em sua logística até a obra, emitam menor quantidade de CO2.
2.3.4. Utilizar materiais e produtos que permitam neutralizar o CO2	Uso de madeira e produtos de madeira certificados, FSC-, PEFC ou Cerflor;
2.3.5. Escolher fabricantes de produtos e fornecedores de serviços que não pratiquem a informalidade na cadeia produtiva	Escolha de fabricantes e terceirizados que não pratiquem a informalidade Fiscal.
2.4. ESCOLHA DE PRODUTOS VISANDO A LIMITAR OS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO NA SAÚDE HUMANA	
CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
2.4.1. Conhecer o impacto sanitário dos produtos de construção na qualidade do ar interno	Utilização de produtos na obra que tenham emissões de: tricloroetileno, benzeno, ftalato de bis(2 etilhexilo), ftalato de dibutila. Com níveis inferiores a 1µg/m3.
2.4.2. Escolher os produtos de construção de modo a limitar os impactos sanitários da construção	Analisar materiais emissões de COVT e formaldeído, pois causam impactos no ar.
2.4.3. Limitar a poluição por eventuais tratamentos da madeira	Utilização de produtos devidamente registrados e autorizados pelo Ministério do Meio Ambiente

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016

Quadro 4: Categoria 3 - CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	
3.1. OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DO CANTEIRO DE OBRAS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
3.1.1. Identificar e quantificar, por tipo, os resíduos do canteiro de obras	Identificar os tipos de Resíduos produzidos na obra, adequando-os em categorias ; Estimativa das quantidades produzidas de cada classe de resíduo.
3.1.2. Reduzir na fonte a produção de resíduos do canteiro de obras	Critério que visa a implantação de medidas comprovadas para redução na produção de resíduos na obra.
3.1.3. Valorizar ao máximo os resíduos de canteiro em adequação com as cadeias locais existentes, e assegurar-se a destinação apropriada dos resíduos	Adotar ações que visão conhecer o total de resíduos para que assim possamos ter a taxa de aproveitamento; Preocupação com às exigências regulamentares para o descarte dos resíduos.
3.1.4. Otimizar a coleta, a triagem e o agrupamento dos resíduos de canteiro	Emprego de ações justificadas de gestão e organização do canteiro para minimizar a massa de resíduos gerados.
3.2. REDUÇÃO DOS INCÔMODO E DA POLUIÇÃO CAUSADOS PELO CANTEIRO DE OBRAS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
3.2.1. Limitar os incômodos acústicos	Criar um cronograma das fases ruidosas do canteiro e adoção de medidas (de natureza organizacional e/ou relativas ao material e às máquinas) para limitar os incômodos acústicos para a vizinhança em função desse cronograma.
3.2.2. Limitar os incômodos visuais e otimizar a limpeza do canteiro	Realizar a limpeza semanal do canteiro e de suas periferias; Disposição dos resíduos de forma a limitar incômodos visuais.
3.2.3. Evitar a poluição das águas e do solo	Identificação de produtos que vão causar poluição das águas e do solo; emprego de medidas para limitar essa poluição;
3.2.4. Evitar a poluição do ar e controlar o impacto sanitário	Adoção de medidas em relação às técnicas construtivas e/ou de natureza organizacional para limitar a poluição do ar e o desprendimento de poeira.
3.2.5. Preservar a biodiversidade durante a construção	Emprego de ações satisfatórias que preservem a biodiversidade.
3.3. REDUÇÃO DO CONSUMO DE RECURSOS NO CANTEIRO DE OBRAS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
3.3.1. Reduzir o consumo de energia elétrica no canteiro	Adotar medidas de redução no consumo de energia no canteiro, com comprovada eficácia.
3.3.2. Reduzir o consumo de água no canteiro	Adotar estratégias de redução do consumo de água durante a construção.
3.3.3. Facilitar a reutilização no local do empreendimento das terras escavadas	Reutilização do movimento de terra utilizado na obra, evitando descarte.
3.4. CONSIDERAÇÃO DE ASPECTOS SOCIAIS NA OBRA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
3.4.1. Limitar os riscos sanitários	Limitar os riscos sanitários relacionados à contaminação causada pela picada dos insetos causadores da dengue.
3.4.2. Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil	Critério que avalia o estímulo e apoio à formalidade de construtores e terceirizados.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 5: Categoria 4 - Gestão da Energia

4. GESTÃO DA ENERGIA	
4.1. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA POR MEIO DA CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
4.1.1. Melhorar a aptidão do edifício para reduzir suas necessidades energéticas	Adequação no projeto arquitetônico associado à escolha de materiais que geram menor necessidade de sistemas de aquecimento, resfriamento e ventilação. Contribuindo assim para a redução energética
4.1.2. Melhorar a permeabilidade ao ar da envoltória	Critério que avalia limitar os defeitos de estanqueidade da envoltória do edifício.
4.1.3. Melhorar a aptidão da envoltória dos frigoríficos para limitar os desperdícios de calor	Crterios que levam em conta controlar a temperatura dos frigoríficos evitando gastos energéticos.
4.2. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
4.2.1. Reduzir o consumo de energia primária devido ao aquecimento, ao resfriamento, à iluminação, ao aquecimento da água, à ventilação e aos equipamentos auxiliares ligados ao conforto dos usuários	Elaborar uma nota energética justificando os princípios construtivos e equipamentos implementados e Comprovar um ganho de 10% com relação a um consumo de energia primária. Utilizando uma Simulação Termodinâmica, para elaboração de sistemas que minimizem o consumo energético.
4.2.2. Limitar o consumo de energia na iluminação artificial	Avalia o emprego de medidas que visem a redução nos custos energético pela limitação da iluminação artificial. Medidas com enfoque na potencia instalada e gestão de iluminação artificial.
4.2.3. Limitar os consumos de energia em equipamentos eletromecânicos	Medidas justificadas e satisfatórias tomadas para limitar o consumo de energia pelos equipamentos eletromecânicos.
4.2.4. Recurso a energias renováveis	Estudo de viabilidade do uso de energias renováveis, fazendo uso de delas. É avaliada a partir da taxa em que essa modalidade de energia corresponde no consumo total.
4.2.5. Reduzir o consumo de energia dos sistemas de condicionamento de ar	Utilização do RTQ-C publicado pelo Inmetro/Procel, para avaliar a eficiência dos condicionadores de ar.
4.3. REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE POLUENTES NA ATMOSFERA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
4.3.1. Calcular a quantidade de CO2 equivalente emitida pela utilização da energia	Cálculo das quantidades de CO2 (eq-CO2) emitidas pela utilização da energia nos sistemas levados em conta no item 4.2.1.
4.3.2. Calcular a quantidade de SO2 equivalente emitida pela utilização da energia	Demonstração de que a escolha energética (estudo de diferentes alternativas de energia) corresponde ao melhor compromisso possível entre estas emissões de SO2 e os objetivos ambientais do empreendedor
4.3.3. Minimizar o impacto na camada de ozônio	Escolha de equipamentos energéticos que utilizem componentes com ODP nulo.
4.3.4. Escolher o fluido refrigerante das instalações dos frigoríficos de modo a limitar sua contribuição aos impactos ambientais	Expressão do valor do índice de potencial de aquecimento global (kg eq CO2/kW) da instalação.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016

Quadro 6: Categoria 5 - GESTÃO DA ÁGUA

5. GESTÃO DA ÁGUA	
5.1. REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
5.1.1. Limitar as vazões de utilização	A pressão dinâmica máxima no sistema deve ser 300 kPa
5.1.2. Limitar a demanda de água para uso sanitário	Diante da demanda de água para uso sanitário, deve-se utilizar aparelhos sanitários economizadores, para reduzir a demanda. Os quais muitas vezes não representam maior custo se previstos em projeto.
5.1.3. Limitar o consumo de água potável distribuída	Critério que avalia o uso de soluções para reaproveitamento de água para fins não potáveis dentro do próprio empreendimento. Sendo estes viavelmente estudados.
5.1.4. Conhecer o consumo global de água e de água potável distribuída	Estudo do consumo total de água e água potável do empreendimento.
5.2. GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO TERRENO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
5.2.1. Limitar a impermeabilização do terreno	Calcular o coeficiente de impermeabilização global após a execução:
5.2.2. Gerenciar as águas pluviais de maneira alternativa	Adotar medidas justificadas e satisfatórias referentes ao armazenamento temporário da água de chuva no terreno e à vazão de escoamento final do terreno.
5.2.3. Combater a poluição crônica das águas superficiais escoadas	Avaliar a definição com base na pluviometria local, da ocorrência e da duração média de uma chuva típica e, feitas estas considerações, adotar disposições técnicas para assegurar pré-tratamento.
5.2.4. Combater a poluição acidental	Em áreas impermeabilizadas, com potencial risco de uma poluição acidental adotar um dispositivo de tratamento da água de chuva. Que alerte sobre alagamentos e tenha um plano de gestão de poluentes.
5.3. GESTÃO DAS ÁGUAS SERVIDAS	
CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
5.3.1. Controlar o descarte das águas servidas	Realizar um estudo do solo e do dimensionamento da instalação de saneamento não coletivo. Realização de um estudo de viabilidade da instalação de um sistema inovador de tratamento das águas servidas. Representa um grande desafio, em função do tipo de poluente que a água possa conter, pois pode representar a necessidade de um sistema de tratamento complexo
5.3.2. Reciclar as águas cinzas	Adotar medidas, após um estudo de viabilidade, para assegurar o tratamento e a reciclagem de parte das águas cinza para usos potenciais cabíveis (banheiros, irrigação, lavagem dos pisos, água destinada a usos técnicos, etc.), respeitando as normas técnicas vigentes no país, se existirem.
5.3.3. Em rede unitária, limitar os descartes de águas pluviais na rede	Em função da impermeabilização do terreno (cálculo efetuado no item 5.2.1) e da reciclagem eventual das águas pluviais, determinar o percentual anual de água pluvial não descartada na rede.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016

Quadro 7: Categoria 6 - GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO

6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	
6.1. OTIMIZAÇÃO DA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
6.1.1. Recomendar ou escolher alternativas de remoção dos resíduos privilegiando a sua valorização	Identificação das atividades presentes nos edifícios; Identificação e Classificação dos de resíduos de uso e operação segundo NBR 10004 "Resíduos Sólidos: Classificação"
6.1.2. Favorecer a valorização dos resíduos orgânicos	Adotar medidas justificadas e satisfatórias que permitam a valorização na fase de uso e operação do edifício dos resíduos orgânicos. Por meio da integração com uma rede ou compreendendo espaços adequados para o armazenamento dos resíduos orgânicos e minimizando os incômodos para os ocupantes e para a vizinhança.
6.1.3. Favorecer a redução do volume dos resíduos de uso e operação do edifício	A partir da disposição arquitetônica diminuir a produção de resíduos de uso e operação. Principalmente pela disposição dos dispositivos e métodos promovendo o engajamento imediato dos usuários do edifício.
6.2. QUALIDADE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
6.2.1. Dimensionar adequadamente as áreas/zonas de resíduos	Critério que leva em conta o emprego de medidas justificadas e satisfatórias para garantir um armazenamento adequado dos resíduos antes de sua remoção.
6.2.2. Garantir a higiene das áreas/zonas de resíduos	Implementar sistemas de limpeza das áreas, zonas e equipamentos em que estão armazenados os resíduos (pontos de água e sifões de escoamento) e justificar as condições de ventilação (em conformidade com a regulamentação, se existir).
6.2.3. Otimizar os circuitos dos resíduos de uso e operação do edifício	Estudar a posição das áreas/zonas de resíduos com relação às entradas dos caminhões de remoção.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 8: Categoria 7 - MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL

7. MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL	
7.1. OTIMIZAR A CONCEPÇÃO DOS SISTEMAS DO EDIFÍCIO PARA SIMPLIFICAR A CONSERVAÇÃO E A MANUTENÇÃO	
CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
7.1.1. Conceber a construção de modo a facilitar as intervenções de conservação/manutenção durante a fase de uso e operação	Adoção de disposições arquitetônicas e técnicas para intervenções de conservação/manutenção, inclusive para a substituição de todos os equipamentos, efetuadas sem danificar a construção.
7.1.2. Facilitar o planejamento e a rastreabilidade das operações de manutenção	Envolvimento de um especialista no uso e operação do empreendimento na concepção de projetos e nas medidas a serem tomadas para melhorar os procedimentos de manutenção.
7.1.3. Assegurar a facilidade de acesso para a conservação e a manutenção da construção	Realizar um estudo de acessibilidade dos diferentes componentes da manutenção e adotar medidas justificadas e satisfatórias para permitir um melhor acesso à esses itens.
7.1.4. Garantir o desempenho do edifício e as condições de conforto dos usuários	Garantir o planejamento dos processos de comissionamento para as fases de pré-projeto, projeto e execução em relação aos sistemas: consumo de energia, consumo de água, conforto (acústico, higrotérmico e visual, qualidade do ar interno).
7.2. CONCEPÇÃO DO EDIFÍCIO PARA O ACOMPANHAMENTO E O CONTROLE DOS CONSUMOS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
7.2.1. Disponibilizar dispositivos de medição para monitorar o consumo de energia	Presença de dispositivos de medição para equipamentos ou sistemas de aquecimento, resfriamento, iluminação, ventilação, água quente.
7.2.2. Disponibilizar dispositivos de medição para monitorar o consumo de água	Comprovar a realização de um sistema de medição que permita um acompanhamento do consumo de água em equipamentos e sistemas (sanitários, cozinhas, lavanderia, piscina e etc) a partir da implementação de equipamentos de controle.
7.3. CONCEPÇÃO DO EDIFÍCIO PARA O ACOMPANHAMENTO E O CONTROLE DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS E DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
7.3.1. Disponibilizar dispositivos de acompanhamento e monitoramento dos parâmetros de conforto	Instalação de dispositivos centralizados de acompanhamento e controle de temperatura, ventilação, iluminação artificial.
7.3.2. Disponibilizar meios para otimizar o funcionamento dos sistemas e a detecção de defeitos	Presença de meios de monitoramento que alertem sobre a detecção de defeitos e detecção de vazamentos

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 9: Categoria 8 - CONFORTO HIGROTÉRMICO

8. CONFORTO HIGROTÉRMICO	
8.1. IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS ARQUITETÔNICAS PARA OTIMIZAR O CONFORTO HIGROTÉRMICO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
8.1.1. Melhorar a aptidão do edifício para favorecer as boas condições de conforto higrotérmico	Implantação de medidas arquitetônicas que visem o conforto higrotérmico. Realização de estudos de características aerodinâmicas do empreendimento à partir de simulações CFD - dinâmica dos fluidos computacional.
8.1.2. Agrupar ambientes com necessidades térmicas homogêneas	Distribuição especial dos ambientes em função da concepção do edifício, das necessidades higrotérmicas dos ambientes e das lógicas de programação e controle a serem adotadas.
8.1.3. Controlar o desconforto(2)	Adotar medidas: para gerenciar os picos de calor e frio em ambientes sensíveis ao desconforto (previamente identificados), para gerenciar os efeitos de estratificação e/ou de parede fria nos ambientes onde isto se fizer necessário.
8.2. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO POR MEIO DE AQUECIMENTO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
8.2.1. Definir e obter níveis adequados de temperatura nos ambientes	Definição de: temperaturas de referência adequadas às atividades que ali se desenvolvem; faixas de temperatura de referência adequadas às atividades que ali se desenvolvem, para os outros ambientes; Implementação de dispositivos que permitam o registro das temperaturas durante a operação do edifício.
8.2.2. Assegurar a estabilidade das temperaturas durante os períodos de ocupação	Identificação de locais com variações grandes de calor, Presença de dispositivos que garantam as temperaturas de referência.
8.2.3. Assegurar uma velocidade do ar que não prejudique o conforto	Controle da velocidade do vento em áreas que não são de trânsito. Segundo tabela*.
8.2.4. Controle do conforto térmico pelos usuários	Identificação dos espaços onde é pertinente que os usuários possam controlar o conforto térmico individualmente; Existência de Dispositivo que permita ao usuário o controle da temperatura.
8.2.5. Controle da higrometria	Implantação de medidas para garantir o controle da umidade nas áreas internas de banho; definição/obtenção de uma taxa de umidade apropriada às condições de ocupação; adoção de medidas para garantir o controle da umidade. 2
8.3. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO EM AMBIENTES QUE NÃO DISPÕEM DE UM SISTEMA DE REFRIAMENTO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
8.3.1. Assegurar um nível mínimo de conforto térmico	Explicitar o percentual de horas de desconforto de inverno e de verão.
8.3.2. Assegurar uma ventilação suficiente e controlar a vazão do ar, se o conforto higrotérmico for obtido por meio da abertura de janelas ou portas	Identificar os espaços onde o higrotérmico é obtido por meio da abertura de janelas; Comprovar uma taxa de abertura das janelas desses espaços que permita garantir a ventilação natural.
8.4. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE CONFORTO HIGROTÉRMICO POR MEIO DE RESFRIAMENTO (SO PARA AMBIENTES CONDICIONADOS)	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
8.4.1. Definir/obter um nível apropriado de temperatura nos ambientes	Itens análogos às categorias 8.2
8.4.2. Assegurar uma velocidade do ar que não diminua o conforto	
8.4.3. Controlar os aportes solares e, em particular, o desconforto localizado devido à radiação quente	
8.4.4. Controle do conforto térmico pelos usuários	
8.4.5. Controle da higrometria nos espaços sensíveis	

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 10: Categoria 9 - CONFORTO ACÚSTICO

9. CONFORTO ACÚSTICO	
9.1. CRIAÇÃO DE UMA QUALIDADE DE MEIO ACÚSTICO APROPRIADA AOS DIFERENTES AMBIENTES	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
<p>9.1.1. Otimizar os critérios de ambiente acústico nos espaços</p>	<p>Classificação dos espaços do edifício em função de sua sensibilidade e de sua agressividade, conforme o método definido; Medidas para otimizar a posição dos espaços sensíveis e muito sensíveis em relação aos espaços agressivos e muito agressivos; Disposições internas entre os espaços sensíveis e muito sensíveis de contiguidade vertical ou horizontal, de mesma entidade ou não; Respeito à indicadores acústicos e quantitativos desses indicadores.</p>

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 11: Categoria 10 - CONFORTO VISUAL

10. CONFORTO VISUAL	
10.1. OTIMIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
10.1.1. Dispor de acesso à luz o dia nos espaços sensíveis	Percentual de espaços (em relação à superfície) com acesso à luz do dia (espaços com acesso direto ou indireto à luz natural); Acesso à luz do dia em 100% dos espaços.
10.1.2. Dispor de acesso a vistas para o exterior nos espaços sensíveis	Acesso a vistas (no plano horizontal de visão) em 100% dos espaços.
10.1.3. Dispor de iluminação natural mínima	Critério que Prevê a iluminação natural dependendo do tipo de edificação certificada.
10.1.4. Qualidade do tratamento da iluminação natural	Obter Fator de Luz do Dia mínimo. Segundo quantitativos para cada ambiente.
10.2. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL CONFORTÁVEL	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
10.2.1. Dispor de um nível ótimo de iluminância	Adotar medidas para conduzir, filtrar e/ou difundir a luz do dia nestes espaços, para controlar o aporte de iluminação natural e limitar o ofuscamento direto ou indireto nesses espaços.
10.2.2. Garantir uma boa uniformidade da iluminação	A partir da verificação do fator de uniformidade garantir no ambiente de trabalho a ideal uniformidade de iluminação.
10.2.3. Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial e procurar um equilíbrio das luminâncias do ambiente luminoso interno	Identificar os riscos de ofuscamento na iluminação artificial e adotar medidas para instalar luminárias em função do arranjo do ambiente de modo a evitar o ofuscamento na iluminação artificial. Respeito às recomendações da norma NBR ISO/CIE 8995-1 (Iluminação de Ambientes de Trabalho).
10.2.4. Garantir uma qualidade agradável da luz emitida	Assegurar índices de reprodução de cores satisfatórios para atividades que exijam uma discriminação fina das cores; Para cada tipo de espaço sensível, realizar um estudo de iluminação; Implementar as soluções identificadas pelo estudo como as mais apropriadas.
10.2.5. Controle do ambiente visual pelos usuários	Instalar dispositivo(s) funcional(is) que permita(m) aos usuários agir sobre a iluminação (de fundo ou pontual) nos ambientes.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 12: Categoria 11 - CONFORTO OLFATIVO

11. CONFORTO OLFATIVO	
11.1. CONTROLE DAS FONTES DE ODORES DESAGRADÁVEIS	
CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
11.1.1. Identificar e reduzir os efeitos das fontes de odores	Identificação das fontes de odores internas e externas ao longo do ciclo de vida do edifício; Adoção de medidas no contexto do empreendimento, para reduzir os seus efeitos.
11.1.2. Tratar os resíduos malcheirosos para evitar a difusão de odores	Identificar os resíduos que sejam fontes de odores desagradáveis e adotar medidas para evitar a sua difusão.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 13: Categoria 12 - QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES

12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES	
12.1. REDUÇÃO DA EXPOSIÇÃO MAGNÉTICA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
12.1.1. Identificar as fontes de emissões eletromagnéticas	Identificar as fontes de emissão de ondas eletromagnéticas de baixa frequência existentes no entorno e no empreendimento; Identificar as fontes de radiofrequências existentes no entorno; Identificar as fontes de radiofrequências existentes no entorno.
12.1.2. Reduzir o impacto das fontes de emissões eletromagnéticas	Implantar Ações para otimizar a escolha dos equipamentos do ponto de vista eletromagnético e reduzir seu impacto; Adotar medidas para otimizar o campo eletromagnético do empreendimento.
12.2. CRIAÇÃO DE CONDIÇÕES DE HIGIENE ESPECÍFICAS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
12.2.1. Criar condições de higiene específicas (exceto áreas de conservação)	Espaços ligados à preparação de alimentos: Adotar disposições arquitetônicas justificadas e satisfatórias que favoreçam o respeito à norma NBR ISO 22000 [A] - Sistema de gestão da segurança de alimentos, Identificar e Adotar ações em zonas e ambientes sensíveis a condições de higiene específicas.
12.2.2. Otimizar as condições sanitárias dos locais de conservação	Criar pelo menos um espaço de conservação apropriado ao edifício; adotar medidas arquitetônicas afim de localização e à concepção destes ambientes ou espaços de modo a facilitar a limpeza do edifício e criar, nele, condições sanitárias básicas.
12.2.3. Escolher materiais que limitem o crescimento fúngico e bacteriano (*)	Levar em conta critérios sanitários na escolha dos produtos, Elevarem conta critérios sanitários na escolha dos produtos, no mínimo para o elemento de maior impacto desta família.
* - Esta preocupação não se aplica a galpões de logísticas, serviços de expedição de mercadorias ou halls de exposições.	

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 14: Categoria 13 - QUALIDADE SANITÁRIA DO AR

13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR	
13.1. GARANTIA DE UMA VENTILAÇÃO EFICAZ	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
13.1.1. Assegurar vazões de ar adequadas às atividades dos ambientes	Implementar um ou mais sistema(s) específico(s) de ventilação. Se a ventilação natural for planejada em alguns espaços e não for controlada, um complemento de ventilação mecânica deve ser previsto. Ventilação Mecânica com Respeito a norma Respeito às recomendações de concepção da NBR 16401-3.- Instalação de Ar-condicionados - sistemas centrais e usuários (Qualidade do Ar).
13.1.2. Assegurar a estanqueidade das redes	Classe de estanqueidade ao ar da tubulação das redes de distribuição ou exaustão respeitando a NBR 16401 e as recomendações dos projetistas.
13.1.3. Garantir a qualidade do ar trazido por dutos	Se houver dispositivos de filtragem, demonstrar a conformidade da classe do(s) filtro(s) implementados com a norma NBR 16401; Adotar medidas justificadas e satisfatórias para garantir a limpeza e a higiene da(s) rede(s) de ventilação antes de começar(em) a funcionar.
13.1.4. Garantir uma circulação ótima do ar interno nos espaços	Realizar um estudo CFD e tomar medidas, em função das conclusões do estudo, a fim de otimizar a circulação do ar (o estudo deve ser realizado nas áreas onde a circulação do ar é um desafio; espera-se uma justificativa das áreas cobertas por ele).
13.2. CONTROLE DAS FONTES DE POLUIÇÃO INTERNAS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
13.2.1. Identificar e reduzir os efeitos das fontes de poluição internas e externas	identificar as fontes de poluição internas e externas "não ligadas à construção"; realizar ações para o empreendimento para reduzir os efeitos dessas fontes de poluição.
13.2.2. Controlar a exposição dos ocupantes aos poluentes do ar interno	Prevenir, identificar os poluentes do ar (radônio, NO2, CO, Benzeno entre outras.
13.2.3. Prevenir o desenvolvimento de bactérias no ar	Identificar sistemas suscetíveis de favorecer o desenvolvimento de bactérias no ar.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.

Quadro 15: Categoria 14 - QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA	
14.1. QUALIDADE DA CONCEPÇÃO DA REDE INTERNA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
14.1.1. Escolher materiais compatíveis com a natureza da água distribuída	Especificação dos materiais em contato com a água destinada ao consumo humano conforme a regulamentação Para qualquer contato com as águas destinadas ao consumo humano, escolher materiais que permitam tratamento curativo térmico ou químico da rede de água fria,
14.1.2. Respeitar as regras de instalação das tubulações	Instalação das tubulações em conformidade com os procedimentos de execução para o material em questão.
14.1.3. Estruturar e sinalizar a rede interna em função dos usos da água	Separar a rede de água distribuída das outras redes de água; proteger a rede de água distribuída das outras redes; marcar a rede de água não proveniente da rede de distribuição com marcas duráveis para diferenciá-la das outras redes; Identificar os usos da água no empreendimento e as localizações dos pontos de consumo.
14.1.4. Proteger a rede interna	Respeitar as regras de proteção dos equipamentos conectados, das redes-tipo e da ligação com a rede pública, conforme definido no guia prático
14.2. CONTROLE DA TEMPERATURA NA REDE INTERNA	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
14.2.1. Assegurar uma temperatura suficiente nas redes de água quente, na distribuição e na produção, a fim de limitar o risco de legionelose	Adotar medidas para garantir que, quando o volume entre o ponto de distribuição for maior do que 3 litros, a temperatura da água seja superior ou igual a 50°C em todos os pontos do sistema de distribuição, com exceção dos tubos finais de alimentação dos pontos de consumo.
14.2.2. Otimizar a concepção das redes de água quente a fim de limitar os riscos de legionelose	Dimensionamento das redes fechadas baseado em cálculos de equilíbrio e considerando os limites de regulação dos dispositivos presentes; Instalação de um sistema equilibrado, garantindo uma velocidade superior a 0,20 m/s em todos os trechos de retorno.
14.2.3. Manter e controlar a temperatura das redes de água quente e fria	Isolar separadamente as redes de água quente e de água fria, e tomar medidas para evitar o aquecimento das tubulações das redes de água fria.
14.3. CONTROLE DOS TRATAMENTOS	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
14.3.1. Escolher tratamentos de desinfecção e/ou anticorrosão e/ou antiincrustação compatíveis com a natureza da água distribuída	Com relação aos tratamentos contínuos implementados para a conservação das redes internas de água (desinfecção e/ou tratamentos anticorrosão e anti-incrustação), garantir que eles sejam apropriados ao tipo de água (no que se refere à escolha de produtos e concentrações) e estejam de acordo com a composição da rede interna, conforme o estabelecido no guia prático.
14.3.2. Controlar o risco sanitário ligado à recuperação e à reutilização no empreendimento de água não potável recuperada (e tratar as águas reutilizadas)	Se água não potável for reutilizada no empreendimento para uso(s) interno(s): Adotar medidas para garantir a qualidade da água não potável nos pontos de uso, por meio de um processo adicional de tratamento (se necessário).
14.4. QUALIDADE DA ÁGUA NAS ÁREAS DE BANHO	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
14.4.1. Tratar as águas de banho poluídas	Conceber um processo de tratamento apropriado para eliminar a poluição das águas de banho antes de sua reciclagem, de modo a garantir a sua qualidade sanitária, Justificar processo.
14.4.2. Evitar os depósitos de poluição nas águas de banho	Adotar medidas para evitar depósitos de poluição nas águas de banho e otimizar a circulação da água nas bacias utilizadas para banho.
14.4.3. Controlar o teor de tricloraminas nas águas de banho	Adotar medidas técnicas na concepção para limitar o teor de tricloraminas no reservatório de água.

Fonte: FCAV, 2012 adaptado Autor, 2016.