



SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIOS NO BRASIL: ANÁLISE DO MÉTODO ALTA QUALIDADE AMBIENTAL – AQUA

Sibelli Paula Corsani (1); Andreza Kalbusch (2); Doalcey Antunes Ramos (3)

(1) Departamento de Engenharia Civil - Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil – e-mail:
sibellona@hotmail.com

(2) Departamento de Engenharia Civil - Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil – e-mail:
andreza@joinville.udesc.br

(3) Departamento de Engenharia Civil - Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil – e-mail:
doalcey@joinville.udesc.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar as ações de sustentabilidade aplicadas a edifícios, alguns países lançaram certificações de sustentabilidade voltadas a diferentes tipologias de edificações. No Brasil há algumas iniciativas e, entre elas, a certificação de Alta Qualidade Ambiental (AQUA), objeto de pesquisa do presente artigo. O desenvolvimento da avaliação e certificação AQUA ocorre através da parceria entre a Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV) e o *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB). Para isso os trabalhos se concentraram na adaptação dos critérios do sistema francês *Haute Qualité Environnementale* (HQE) para a realidade brasileira. O AQUA é um processo de gestão de projetos que visa obter qualidade ambiental em edificações novas ou passando por reabilitação. No sistema há a possibilidade de certificação de edifícios de escritórios, escolas e de edifícios residenciais. Está sendo desenvolvida ainda uma versão para construções do setor hoteleiro. A certificação analisada no presente artigo está destinada a edifícios do setor de serviços de escritórios e edifícios escolares. O que se pretende é a realização de um estudo descritivo sobre o processo de certificação, tendo como foco os critérios de avaliação de sustentabilidade ambiental propostos pelo método. Acredita-se que a avaliação da sustentabilidade de edifícios novos e existentes ajuda a desenvolver e construir edifícios com melhor adaptação ao cenário físico local e a gerar impactos positivos nos contextos social, econômico e ambiental. Ao analisar a certificação brasileira AQUA, o presente artigo objetiva, desta maneira, contribuir para a disseminação de iniciativas que buscam a promoção da sustentabilidade no ambiente construído.

Palavras-chave: sustentabilidade ambiental; método de avaliação; edifícios.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Desenvolvimento sustentável

Em 1979 criou-se a expressão Desenvolvimento Sustentável, na Assembléia Geral das Nações Unidas em Estocolmo, onde os potenciais efeitos nocivos das mudanças climáticas foram largamente discutidos (FBDS, 2008). Depois de várias reuniões com especialistas convocados pela Organização das Nações Unidas (ONU), com a coordenação na ex-ministra norueguesa, lançou-se o informe “Nosso futuro comum”, com a definição que se tornou clássica (BOFF, 2007): “sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

Logo após, outras convenções internacionais foram realizadas com o objetivo de desacelerar o consumo dos recursos naturais, entre elas a de Viena (1985), de Montreal (1987), do Rio de Janeiro (1992), de Istambul (1996) e de Kyoto (1997). Com todas essas iniciativas, o desenvolvimento sustentável passou a atuar em todos os segmentos da sociedade e em todo o mundo (FOSSATI, 2008; SILVA, 2003).

Com a publicação da Agenda 21 as questões ambientais passaram a fazer parte das políticas públicas, com exigências ambientais nas atividades econômicas. E a busca por materiais com base na sustentabilidade cresceu juntamente. Com o tempo a Agenda 21 foi interpretada em vários setores. Entre eles está o setor da construção civil, em que as interpretações mais significativas são a *Agenda Habitat II*, de 1996, *Agenda 21 on Sustainable Construction*, de 1999 e *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries*, de 2002 (SILVA, 2003).

1.2 Construção sustentável

Como a maioria da população vive e desenvolve suas atividades cotidianas em ambientes construídos, surge a necessidade de se ter acesso a mais recursos naturais e há, consequentemente, a geração de maiores impactos. De acordo com Pinheiro (2006) o grau do impacto ambiental é em função da população, do estilo de vida adotado e da tecnologia adquirida.

De acordo com Silva (2003) o setor da construção civil representa uma das ações humanas que gera maior impacto sobre o meio ambiente. Além disso, o produto da construção civil altera a natureza, a função e o aspecto exterior das áreas urbanas e rurais. O impacto ambiental da construção civil é produzido em toda a sua cadeia produtiva desde a extração dos materiais, concepção dos edifícios, execução, utilização, reparos, manutenção e demolição, pois durante a realização de todas essas etapas é necessário o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos.

Mas o setor da construção civil também tem grande impacto no setor econômico e social, onde é grande gerador de empregos, atende às necessidades humanas básicas com o seu produto, tem significativa contribuição para o Produto Interno Bruto (PIB) e contribui para outros setores da economia (SILVA, 2003; PINHEIRO, 2006). Silva (2003) enfatiza que para se ter desenvolvimento sustentável é necessário que haja construções sustentáveis.

A Agenda 21 para a Construção Sustentável destaca os principais desafios que a indústria da construção deve superar em busca do desenvolvimento sustentável, que são (CIB, 2000):

- gerenciamento e organização: comprometimento com aspectos técnicos, sociais, legais, econômicos e políticos da construção sustentável;
- produtos e edifícios: definir as características do edifício ou do produto de forma a melhorar sustentavelmente o seu desempenho, considerando clima, cultura, tradições construtivas e também deverão estar de acordo com a fase do desenvolvimento industrial da região ou país;
- consumo de recursos: escolha de medidas que gerem economia de energia, diminuição da necessidade de transporte, redução da utilização dos recursos minerais

- com o incentivo do uso de materiais renováveis e da reciclagem e gestão do uso da água e do uso do solo;
- verificação de impactos e cargas ambientais: análise dos impactos gerados pela construção do edifício na urbanização de uma área que será utilizada pelas gerações futuras, juntamente com as cargas vinculadas à produção, operação e desmontagem dos edifícios e obras civis;
- aspectos sociais, culturais e econômicos: contribuir para a diminuição da pobreza, redução da desigualdade social, criação de um ambiente de trabalho seguro e saudável, facilitando o fornecimento de emprego, desenvolvimento de recursos humanos e conquistando benefícios financeiros à comunidade.

A avaliação da sustentabilidade de edifícios é um dos meios para a aplicação da Agenda 21, pois as avaliações facilitam a implementação de conceitos sustentáveis na tomada de decisões para a viabilização de novos empreendimentos (KAAT *et al. apud* FOSSATI, 2008).

Para Rovers *apud* Fossati (2008) a edificação sustentável tem sua definição dividida em três níveis: edificações que incluem preocupações ambientais, edificações sustentáveis e ambiente sustentável. O autor define “edificações que incluem preocupações ambientais” como sendo a primeira atitude tomada no início do empreendimento, em que serão tomadas iniciativas para a redução dos impactos ambientais diretamente relacionados à atividade da construção do empreendimento. Estão entre elas o uso racional da energia, água e recursos materiais (incluindo rejeitos). A definição de “edificação sustentável” engloba toda a construção e o meio ambiente: flora, fauna, infra-estrutura, qualidade do ar, projeto urbanístico e outros, sendo que não é possível a execução na concepção sustentável se esta não for saudável aos seus ocupantes, se for necessário o transporte dos materiais de grandes distâncias e se não for atrativa. E a definição “ambiente sustentável” engloba o ambiente construído no modo de vida diário, garantindo um padrão de vida sustentável e com isso as políticas e ações econômicas devem estar juntas para elevar o bem estar geral.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é realizar uma análise sobre a metodologia utilizada pelo sistema de avaliação de edifícios Alta Qualidade Ambiental.

3 METODOLOGIA

O presente artigo versa sobre avaliação de sustentabilidade de edifícios no Brasil, tendo como foco o sistema de avaliação de edifícios Alta Qualidade Ambiental. A análise do sistema AQUA contempla:

- estudo descritivo sobre a estrutura de avaliação proposta pelo sistema;
- estudo descritivo sobre as categorias analisadas;
- estudo descritivo sobre as regras para obtenção de créditos e posterior classificação no processo de certificação do edifício.

4 AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE EDIFÍCIOS

A preocupação com o fator sustentabilidade tem se tornado evidente e impulsionador para vários setores brasileiros, principalmente o setor da construção civil. No início da década de 90 o Brasil começou a tomar as primeiras iniciativas em prol da sustentabilidade no setor da construção civil. Segundo Fossati (2008) iniciativas como a regulamentação da disposição dos resíduos de construção e demolição e a ampliação do alvo do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional (PBQP-H) foram úteis até mesmo para que houvesse uma mudança da mentalidade, mas são consideradas pontuais. Atualmente medidas significativas começaram a ser tomadas em relação a eficiência energética para edifícios comerciais, de serviço e públicos.

Na construção civil internacional a preservação do meio ambiente já está embutida nas leis e normas a serem seguidas e incentivos fiscais são dados às empresas que, em suas estratégias, incluem a

preocupação com o meio ambiente. Tais atitudes precisam ser tomadas pelo Brasil levando em conta aspectos relacionados à sustentabilidade, na dimensão ambiental, social e econômica (SILVA, 2003).

A certificação da sustentabilidade de edifícios já foi criada no exterior há algum tempo e no Brasil há interesse crescente no assunto. No país há empresas que buscaram a certificação de edifícios no sistema internacional *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), por exemplo. O trabalho pioneiro desenvolvido por Silva (2003) sobre a avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritório no âmbito brasileiro, o trabalho desenvolvido por Fossati (2008), e o sistema de certificação AQUA são exemplos de iniciativas brasileiras no setor.

5 ANÁLISE DO MÉTODO AQUA

O desenvolvimento da avaliação e certificação AQUA ocorreu através da parceria entre a Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV)¹, juntamente com os franceses do CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*), com a adaptação dos critérios para o Brasil do sistema HQE (*Haute Qualité Environnementale*) (FCAV, 2010).

O AQUA é um processo de gestão de projetos visando obter a qualidade ambiental de uma edificação nova ou passando por uma reabilitação². A certificação aqui analisada está destinada a edifícios de escritórios e edifícios escolares. Há ainda uma certificação AQUA para edifícios residenciais e está sendo desenvolvida uma versão para hotéis (FCAV, 2010).

Considerando-se que a avaliação do desempenho do empreendimento não envolve somente a gestão ambiental, mas também arquitetônica e técnica, a certificação ocorre com a avaliação de dois elementos (FCAV, 2010):

- do Sistema de gestão do empreendimento (SGE): é avaliado o sistema de gestão ambiental utilizado pelo empreendedor;
- da Qualidade ambiental do edifício (QAE): é avaliado o desempenho arquitetônico e técnico da edificação.

A certificação ocorre em três etapas, sendo a primeira durante o planejamento do empreendimento, antes mesmo do desenvolvimento dos projetos. Esta etapa recebe a nomenclatura Programa. Após o desenvolvimento dos projetos, ocorre a avaliação do desempenho dos 14 critérios de avaliação, e com isso já se pode verificar a qualificação do nível de desempenho alcançado, seja ele bom, superior ou excelente. Esta segunda etapa é nomeada Concepção. Depois da execução do edifício, é realizada a terceira avaliação e certificação chamada de Realização, onde é verificada se foram atingidos os critérios de desempenho (FCAV, 2007).

5.1 Categorias e requisitos para obtenção de créditos

5.1.1 Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE)

É através deste sistema que o empreendedor define sua organização, competências, o método, os meios e as documentações necessárias para alcançar seus objetivos e atender suas necessidades, expectativas e as exigências para adquirir a certificação (FCAV, 2007).

Alinha-se com as ferramentas da qualidade e é um instrumento a serviço da obtenção do desempenho ambiental do empreendimento. O SGE dá suporte às três fases essenciais da avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício (FCAV, 2007).

Ele organiza o trabalho dos envolvidos no empreendimento fazendo com que trabalhem conjuntamente. Incentiva a realização de estudos e projetos nas fases iniciais (análise do local do empreendimento, previsão de custos e outros). Traz como resultado um empreendimento melhor

¹ A fundação é mais conhecida como Fundação Vanzolini.

² A fase de uso e ocupação não faz parte do escopo de aplicação da certificação. Um referencial específico para esta fase está sendo desenvolvido pelo certificador francês (FCAV, 2007).

gerenciado e com maiores chances de se alcançar os objetivos definidos (FCAV, 2007).

O SGE está estruturado em (FCAV, 2007):

- comprometimento do empreendedor: no qual são descritos os elementos de análise solicitados para a definição do perfil ambiental do empreendimento e as exigências para formalizar tal comprometimento;
- implementação e funcionamento: no qual são descritas as exigências em termos de organização através de documentação;
- gestão do empreendimento: no qual são descritas as exigências em termos de monitoramento e análises críticas dos processos, de avaliação da QAE e de correções e ações corretivas;
- aprendizagem: onde são descritas as exigências em termos de aprendizagem da experiência e de balanço do empreendimento.

5.1.2 Qualidade Ambiental do Edifício (QAE)

A QAE se dará em duas grandes áreas: gestão de impactos de uma edificação no meio exterior e criação de ambientes interiores confortáveis e saudáveis. As duas grandes áreas estão organizadas em quatro famílias: eco-construção, gestão, conforto e saúde. E as 14 categorias estão classificadas sob as quatro famílias. Cada categoria apresenta diretriz e indicadores a alcançar, conforme as exigências específicas de cada empreendimento e/ou projeto (FCAV, 2007). A Figura 1 representa a estrutura da QAE.



Figura 1 - Estrutura da Qualidade ambiental do edifício (QAE)

Fonte: Ferreira, 2008

Os desempenhos relacionados às categorias estão expressos em três níveis (FCAV, 2007):

- bom (B): correspondente ao nível mínimo de desempenho aceitável;
- superior (S): corresponde ao nível das boas práticas;
- excelente (E): corresponde ao nível calibrado em função dos desempenhos máximos encontrados em empreendimento de Alta Qualidade Ambiental, mas deve ser assegurado que este nível pode ser atingido.

A avaliação da QAE dá-se de maneira evolutiva ao longo de sua estrutura e árvore: categoria, subcategorias e preocupações (Figura 2). O desempenho das preocupações é determinado em função dos critérios de avaliação; o desempenho das subcategorias é obtido pela agregação dos desempenhos das preocupações; o desempenho das categorias é obtido pela agregação dos desempenhos das subcategorias (FCAV, 2007).

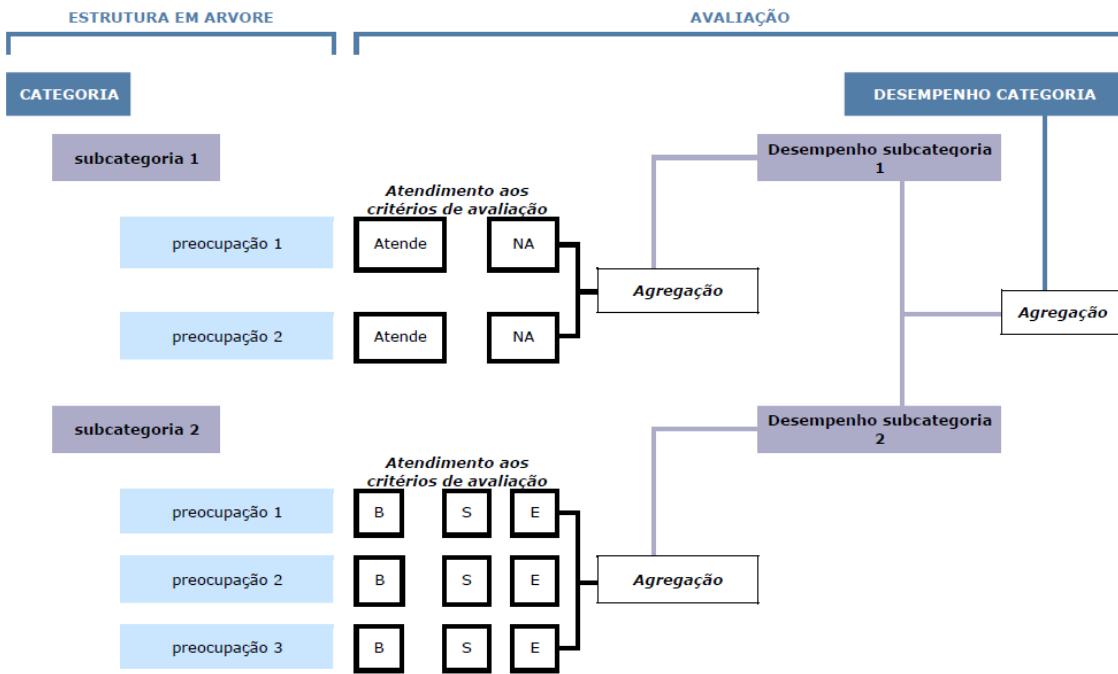


Figura 2 - Estrutura em árvore das categorias e o princípio de avaliação da QAE
Fonte: FCVA, 2007

Cada preocupação é reapresentada por um indicador ou eventualmente por mais de um. O desempenho associado a estas características pode ser avaliado (FCAV, 2007):

- seja via o valor de um critério de avaliação associado ao indicador: a preocupação é então qualificada com a ajuda de um nível de desempenho B, S ou E;
- seja via a condição deste critério de avaliação: a preocupação é qualificada pelo nível Atende ou Não Atende (NA).

O Referencial Técnico de Certificação apresenta na avaliação do desempenho das subcategorias a(s) combinação(ões) mínimas de desempenhos a se obter nas diferentes preocupações para se atingir a subcategoria em nível B, S ou E. Tem-se como exemplo a Figura 3, onde a célula indicada por hachura com linhas significa que a preocupação não pode atingir aquele nível de desempenho, porque não está definida. Pode-se verificar que para ser S na subcategoria 5.2, é necessário obter as combinações 5.2.1-B, 5.2.2-S e 5.2.3-B.

PREOCUPAÇÕES			
SUBCATEGORIA	5.2.1	5.2.2	5.2.3
5.2	B S E	B S E	B S E
B			
S			
E			

Figura 3 - Exemplo de avaliação de subcategoria QAE
Fonte: FCVA, 2007

O Referencial Técnico fornece individualmente a avaliação de cada categoria. Contém uma listagem com aquelas que têm interação, que causam impacto, ou que têm uma relação temática com a categoria afetada sem que isto esteja formalizado no referencial. Estas interações podem ajudar nas escolhas para a hierarquização, ou para buscar o equilíbrio entre categorias nas escolhas feitas no momento da concepção. E também apresenta elementos de interações com o SGE relacionados à categoria afetada, ou ainda pelo fato deles assegurarem a perenidade do desempenho da categoria.

5.1.3 Pontuação, ponderação e classificação do AQUA

A certificação não se baseia em um sistema de pontuação e sim em perfis ambientais previamente definidos pelo empreendedor.

Não há ponderação explícita no AQUA, mas a importância de cada preocupação é dada através de combinações nos níveis atingidos, que resultarão no nível da subcategoria que pertencem. E do mesmo modo serve para determinar a importância de cada subcategoria em cada categoria.

Os desempenhos ambientais e sanitários de um empreendimento são ilustrados pelo perfil de QAE, onde este perfil identifica o nível de desempenho visado ou obtido (segundo a fase em questão do empreendimento) para cada categoria e subcategorias a ela associadas (Figura 4) (FCAV, 2007).

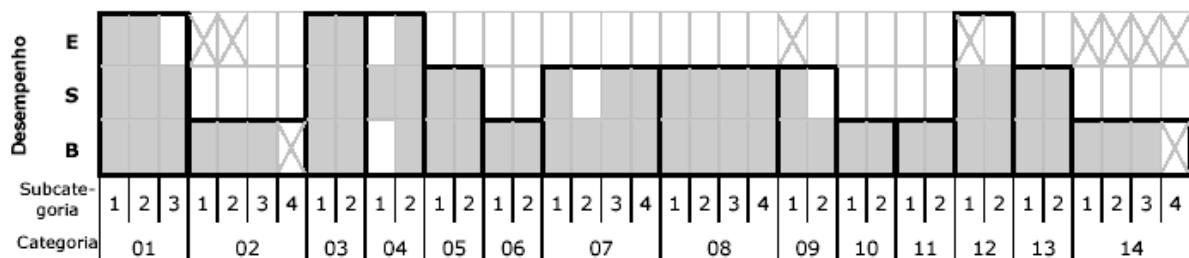


Figura 4 - Exemplo fictício de perfil de QAE
Fonte: FCAV, 2007

A atribuição do certificado está vinculada à obtenção de um perfil mínimo referente às 14 categorias: no mínimo quatro categorias para o nível Excelente, três categorias para o nível Superior e as demais sete deverão atender as exigências de nível Bom (Figura 5) (FCAV, 2007).

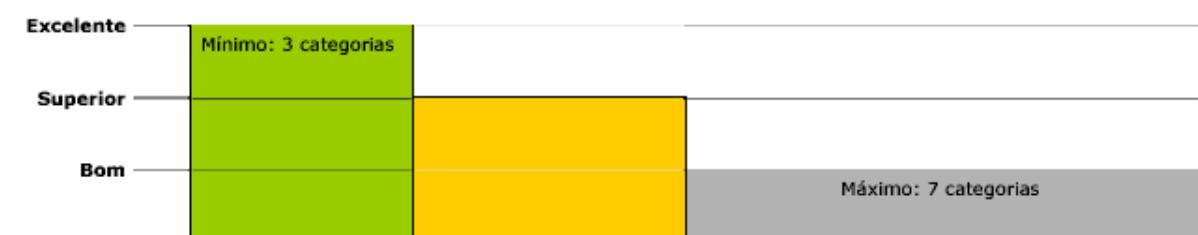


Figura 5 - Exigências relativas ao perfil QAE
Fonte: FCAV, 2007

Ao longo do empreendimento o perfil pode, respeitados determinados limites, ser modificado, mas isso deve ser justificado de modo coerente pelo empreendedor, sobretudo fazendo referências a oportunidades e restrições não identificadas até então. No entanto, é necessário que o perfil modificado esteja conforme ao perfil mínimo determinado e que o empreendedor se comprometa quanto a este novo perfil (FCAV, 2007).

O resultado final é a certificação ou não, não havendo nenhum nível quanto ao desempenho ambiental (maior ou menor). Um exemplo de certificado é apresentado na Figura 6.



Figura 6 - Exemplo de certificado cedido pelo Processo AQUA
Fonte: Ferreira, 2008

O processo tem três auditorias: ao final das fases de Programa, Concepção e Realização. É nas auditorias que deverá ser verificada a adequação do SGE implementado para a QAE feita pelo empreendedor, constatando a sua conformidade ao perfil ambiental mínimo estabelecido (FCAV, 2007).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Silva (2003) afirma que um dos métodos mais eficientes para elevar o nível de desempenho ambiental, tanto do estoque construído quanto de novas edificações, é a classificação do desempenho juntamente com os sistemas de certificação dos mesmos. Com isso surge a necessidade de se criar metodologias que avaliem a sustentabilidade de edifícios com as condições, prioridades e limitações brasileiras, pois iniciativas estrangeiras não são adequadas à realidade nacional.

O sistema de certificação AQUA, embora inspirado no método do instituto francês CSTB, foi desenvolvido com o objetivo de refletir a realidade sócio-econômica e ambiental brasileira. A certificação pode ocorrer para novos projetos ou para projetos de reabilitação de edifícios existentes.

Um dos pontos de destaque do sistema é que a certificação ocorre com a avaliação de dois elementos: (i) do Sistema de gestão do empreendimento (SGE); e (ii) da Qualidade ambiental do edifício (QAE). No primeiro é avaliado o sistema de gestão ambiental utilizado pelo empreendedor e no segundo, o desempenho arquitetônico e técnico da edificação.

Outro ponto importante é que a certificação ocorre em três etapas, sendo a primeira durante o planejamento do empreendimento, antes mesmo do desenvolvimento dos projetos. Durante a segunda etapa, de concepção, ocorre a avaliação do desempenho dos critérios de avaliação. Com o edifício pronto é realizada a terceira avaliação e certificação. Nesta etapa é possível verificar se os critérios de desempenho foram realmente alcançados.

Esta estrutura de funcionamento do referencial AQUA, voltada para as diferentes fases de planejamento, concepção, projeto, e utilização do edifício faz com que a certificação, em etapas, possa ter uma efetividade maior. Além disso, a iniciativa de desenvolvimento de uma certificação de sustentabilidade de edifícios voltada para a realidade nacional se mostra útil e válida.

7 REFERÊNCIAS

BOFF, L. **História da Sustentabilidade.** S.L, 2007. Disponível em: <<http://www.silcon.com.br>>.. Acesso em: 06 set. 2008.

CIB - INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Agenda 21 para a Construção Sustentável.** Tradução do Relatório CIB . Publicação 237. Tradução de I. Gonçalves, T. Whitaker; ed. de G. Weinstock, D. M. Weinstock. São Paulo, 2000. 131p.

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. **Posicionamento atual do Brasil nas negociações para o pós-Kyoto.** 2008. Disponível em: <<http://www.fbds.org.br>>. Acesso em: 06 set. 2008.

FCAV - FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. **Referencial Técnico de Certificação: Edifícios do setor de serviços – Processo AQUA.** 2007.

FCAV - FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. **Alta Qualidade Ambiental – Processo AQUA.** 2010. Disponível em: <<http://www.vanzolini.org.br>>. Acesso em: 02 maio 2010.

FERREIRA, J. J. A. **Referencial Técnico AQUA.** Encontro Internacional de Sustentabilidade na Construção. Disponível em: <<http://www.cte.com.br/eventos/eventos2008/sustentabilidade/>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

FOSSATI, Michele. **Metodologia para a avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis.** 2008. 342 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PINHEIRO, M. D. **Ambiente e construção sustentável.** Amadora: Instituto do Ambiente, 2006.

SILVA, Vanessa G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** 2003. 210 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.