



Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Educação a Distância da UFSM – EAD
Universidade Aberta do Brasil – UAB

Curso de Pós-Graduação em Eficiência Energética Aplicada aos
Processos Produtivos

Polo: Novo Hamburgo

IMPACTOS DAS CERTIFICAÇÕES LEED E AQUA NO PROCESSO
DE ETIQUETAGEM DE EDIFÍCIOS PROCEL EDIFICA

NAKAZATO, Nilson Zenhan¹

GRIGOLETTI, Giane de Campos²

Resumo: O trabalho tem como objetivo entender o papel da certificação ambiental na construção civil, fazendo uso das três certificações ambientais utilizadas na construção civil brasileira, o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), o Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e processo de etiquetagem PROCEL EDIFICA. Foi realizada a definição e compreensão da estrutura, metodologia de aplicação e fases dos três processos de certificações, servindo para uma comparação entre as três. A principal conclusão é que edificações certificadas pelo LEED e AQUA não podem migrar para etiquetagem PROCEL EDIFICA.

¹ Engenharia Elétrica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC

² Física e Arquitetura/Urbanismo. Professora Orientadora. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

Palavras-chave: Certificações Ambientais, PROCEL EDIFICA, Construção Sustentável.

Abstract: The study aims to understand the role of environmental certification in construction, making use of the two most widely used environmental certifications in Brazilian civil construction, the LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Process, AQUA (Alta Qualidade Ambiental) and PROCEL EDIFICA label process. Will be held the definition and understanding of the structure, methodology and phases of the two certifications, serving for a comparison between the three. The main conclusion is that certificated building by LEED and AQUA cannot migrate to PROCEL EDIFICA.

Keywords: Environmental Certifications, PROCEL EDIFICA, Sustainable Construction.

1. INTRODUÇÃO

Os impactos decorrentes do crescimento populacional sobre o meio ambiente demandam a utilização de alternativas sustentáveis para a exploração dos recursos naturais que são, progressivamente, cada vez mais escassos. O conceito de sustentabilidade como uma forma de desenvolvimento econômico, que utiliza os recursos naturais e o meio ambiente sem comprometer as gerações futuras, pode ser aplicado também na construção civil. Além de consumir recursos naturais na extração das matérias primas, esta atividade produtiva emprega grande quantidade de energia na cadeia de produção e transporte de materiais. Estes consumos evitáveis são, em grande parte, controlados por decisões de projeto.

É pressuposto deste trabalho que os parâmetros e premissas de cada certificação estão diretamente ligados às preocupações ambientais e de eficiência energéticas praticadas no Brasil.

O estudo comparativo entre as certificações limita-se à análise teórica e para a realidade brasileira, sem aplicação a uma edificação em particular.

Os sistemas de certificação abordados na pesquisa são:

- a. AQUA (Alta Qualidade Ambiental) certificação brasileira baseada na francesa HQE (*Haute Qualité Environnementale*) – Adaptada à realidade brasileira pela Fundação Vanzolini, conjuntamente com a Escola Politécnica da USP;
- b. LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) desenvolvida nos Estados Unidos;
- c. Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações – PROCEL EDIFICA.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Certificações Ambientais de Edificações

O surgimento e difusão dos conceitos de projeto ecológico (*green design*), na década de 1990, foi uma das mais importantes respostas do meio técnico à generalização da conscientização ambiental. Segundo Fossati (2008), o *Building Research Establishment's Environmental Assessment Method* (BREEAM) foi o primeiro método de avaliação ambiental de edifícios e serviu de base para outros

métodos de avaliações ambientais orientados para o mercado como o LEED (Estados Unidos), o AQUA derivado do HQE (França). Este tipo de edificação tem o objetivo de:

- a) fornecer um ambiente mais saudável e confortável;
- b) promover uma gestão sustentável da implantação da obra;
- c) incorporar tecnologias de eficiência no uso da água e da energia, possibilitando assim um consumo racional e econômico de energia e água na implantação da obra e ao longo de sua vida útil;
- d) utilizar matérias-primas eco eficientes;
- e) reduzir os resíduos e contaminação da construção; e demolição;
- f) aumentar o valor de revenda;
- g) incluir tecnologias de energia renovável.

2.1.1. Certificação LEED

A certificação LEED é baseada num programa de adesão voluntária e visa avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento. O ente responsável pela certificação é o Green Building Council Brasil (GBCB). Esta certificação leva em consideração o ciclo de vida e pode ser aplicado em qualquer tipo de empreendimento. Segundo GBCB (2014), o selo é uma confirmação de que os critérios de desempenho em termos de energia, água, redução de emissão de CO₂, qualidade do interior dos ambientes, uso de recursos naturais e impactos ambientais foram atendidos satisfatoriamente.

A certificação acontece em níveis que quantificam o grau de proteção ambiental obtido no empreendimento. O método de avaliação acontece através da análise de documentos que indicam sua adequação aos itens obrigatórios e classificatórios. Através de um sistema de pontos que pode variar dependendo da categoria de certificação, são definidos os níveis de certificação conforme indica GBCB (2014). Os níveis de certificação são: Certificado (40 a 49 pontos), Prata (50 a 59 pontos), Ouro (60 a 79 pontos) e Platina (80 ou mais pontos), mostrados na Figura 1 de acordo com GBCB (2014).



Figura 1 - Pontuação para Certificação LEED

Fonte: GBCB, 2014

Para a aprovação no sistema LEED é necessário satisfazer um conjunto de critérios de desempenho em áreas chaves determinadas apresentadas na Figura 2.

DIMENSÕES AVALIADAS








- 
Sustainable sites (Espaço Sustentável) – Encoraja estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor.
- 
Water efficiency (Eficiência do uso da água) – Promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso dos recursos.
- 
Energy & atmosphere (Energia e Atmosfera) – Promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes.
- 
Materials & resources (Materiais e Recursos) - Encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários.
- 
Indoor environmental quality (Qualidade ambiental interna)– Promove a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural.
- 
Innovation in design or innovation in operations (Inovação e Processos) – Incentiva a busca de conhecimento sobre Green Buildings, assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED. Pontos de desempenho exemplar estão habilitados para esta categoria.
- 
Regional priority credits (Créditos de Prioridade Regional) – Incentiva os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local.. Quatro pontos estão disponíveis para esta categoria.

Figura 2 - Áreas Avaliadas na Certificação LEED

Fonte: GBCB, 2014

Segundo GBCB (2014), o certificado LEED se aplica a diferentes tipos de construção, sendo então subdivididos em categorias que representam esta diversidade como:

- a. *LEED New Construction & Major Renovation* (Novas construções e Grandes Reformas);
- b. *LEED Existing Buildings - Operation and Maintenance* (LEED para Edifícios Existentes- Operação e Manutenção);
- c. *LEED for Commercial Interiors* (Escritórios);
- d. *LEED Core & Shell* (Envoltória e Estrutura Principal);
- e. *LEED Retail* (LEED para Lojas de Varejo);
- f. *LEED for Schools* (LEED para Escolas);
- g. *LEED for Neighborhood Development* (LEED para Desenvolvimento de Bairros);
- h. *LEED for Healthcare* (LEED para Hospitais).

A abrangência da certificação LEED leva em conta o ciclo de vida da construção em diferentes etapas e tipos como: residenciais, comerciais, públicos, novos, já existentes, na manutenção e operação de edifícios existentes. A figura 3 apresenta todos os percentuais segundo GBCB (2014).

Registros por Categoria LEED

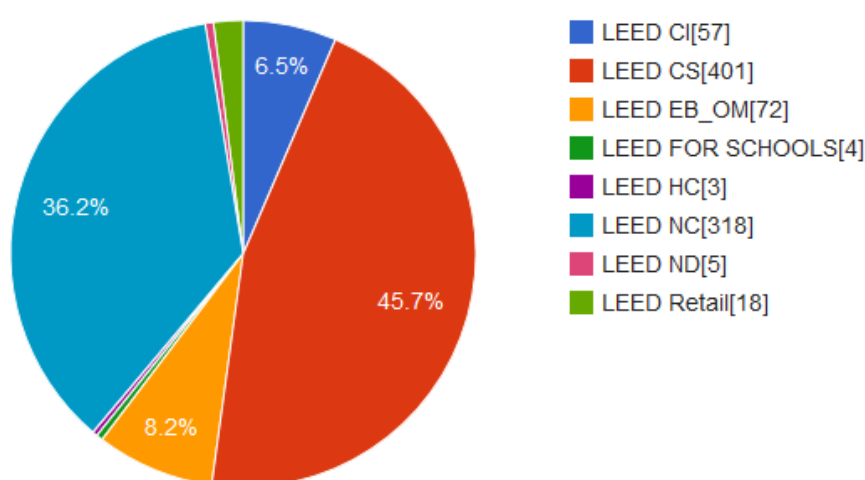


Figura 3 - Abrangência da Certificação LEED

Fonte: GBCB, 2014

A certificação LEED acontece, em primeiro momento, com o fornecimento de dados gerais do empreendimento e preenchimento de uma declaração de intenção. Concluindo estas etapas, efetiva-se o registro do projeto. A partir dos dados gerais, é realizada análise preliminar determinando a viabilidade da construção sustentável. Na sequência a candidatura é efetivada e toda a documentação necessária que apresenta todos os pré-requisitos e créditos de cada etapa da obra. No final da fase de construção acontecerá a revisão final, que indicará se o empreendimento será ou não certificado.

Segundo Coelho (2010), a etapa de auditoria da fase de projeto dura em média três meses e a fase de construção dura em média de três a seis meses após sua conclusão. O aumento no custo de um empreendimento devido a certificação é de 5% a 10% e o custo é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Custo da Certificação LEED

QUANTO CUSTA O LEED	
TAXA DE CADASTRO	USD 600,00
ADICIONAIS	
PROJETOS ATÉ 5 MIL m ²	USD 2.250,00
DE 5 MIL m ² A 50 MIL m ²	0,45 USD/m ²
	USD 22.500,00
CONSULTORIA	
APROXIMADAMENTE 1% DO CUSTO DA OBRA	

Fonte: COELHO, 2010

2.1.2. Certificação AQUA

A certificação Alta Qualidade Ambiental (AQUA) é a versão brasileira adaptada do HQE (França) que define a qualidade ambiental, sendo a Fundação Vanzolini responsável pela certificação no Brasil. Segundo a Fundação Vanzolini (2014), leva em consideração a qualidade ambiental do edifício, equipamentos (em produtos e serviços), conjuntos de operação, de construção e adaptação. O

processo visa garantir a qualidade ambiental de um empreendimento novo de construção ou reabilitação utilizando-se de auditorias independentes. De acordo com a Fundação Vanzolini (2014), os benefícios da certificação pelo Processo AQUA incluem melhorias que atingem o empreendedor, comprador e a questão sócio ambiental, sendo apresentadas detalhadamente no Quadro 2.

Quadro 2 - Benefícios da Certificação AQUA

PARA O EMPREENDEDOR	SÓCIO AMBIENTAIS
ALTA QUALIDADE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO	MENOR CONSUMO DE ENERGIA E ÁGUA
DIFERENCIAÇÃO DO PORTIFÓLIO NO MERCADO	REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA
MENOR DEPRECIÇÃO	REDUÇÃO DA POLUIÇÃO
MARKETING POSITIVO	MELHOR CONFORTO AMBIENTAL NAS EDIFICAÇÕES
MELHOR INTER-RELAÇÃO COM ORGÃOS AMBIENTAIS E COMUNIDADES	MELHOR APROVETAMENTO DAS INFRAESTRUTURAS LOCAIS
PARA O COMPRADOR	MENOR IMPACTO NA VIZINHANÇA
ECONOMIA DIRETA DE ÁGUA E ENERGIA	MELHOR CONDIÇÃO DE TRABALHO
MENOR CUSTO DE MANUTENÇÃO	REDUÇÃO NA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS
MELHORES CONDIÇÕES DE CONFORTO, SAÚDE E ESTÉTICA	GESTÃO DE RISCOS NATURAIS, SOLO, ÁGUA E AR
MENOR DEPRECIÇÃO	

Fonte: Fundação Vanzolini, 2014

O processo de certificação é estruturado em torno dos aspectos relacionados ao sistema de gestão ambiental (empreendedor), a adaptação do ambiente a sua envolvente e ambiente imediato e informações transmitidas pelo empreendedor aos

usuários. Desta forma, o referencial técnico de certificação estrutura-se em dois elementos:

- a. SGE (Sistema de Gestão do Empreendimento), avalia o sistema de gestão ambiental implementado;
- b. QAE (Qualidade Ambiental do Edifício) avalia o desempenho arquitetônico e técnico do edifício.

Uma característica do SGE é uma apresentação de exigências que se adaptam as diferentes formas de se organizar os papéis dos diferentes agentes de um empreendimento, cabendo a cada agente interpretar e atender as exigências em função das especificidades em cada fase. Conforme a Fundação Vanzolini (2014), toda solução adotada no SGE deve levar em consideração os aspectos mais significativos para o empreendimento em questão. Os fatores que devem ser considerados são exigências legais, regulamentadoras, funcionalidade, necessidades e expectativas das partes interessadas, o entorno, custos e política do empreendedor. A Figura 4 apresenta os fatores considerados na Certificação AQUA.



Figura 4 - Fatores Considerados na Certificação AQUA

Fonte: Fundação Vanzolini, 2014

Segundo a Fundação Vanzolini (2014), o processo de avaliação QAE permite que seja verificada, nas diferentes fases do empreendimento, a adequação ao perfil ambiental definido. Ele é expresso em 14 categorias as quais são desmembradas

em preocupações associadas a cada um dos desafios, que por sua vez são traduzidos em critérios e indicadores de desempenho. O sistema é baseado em desempenho, sendo classificado em três níveis: Bom (práticas correntes, legislação), Superior (boas práticas) e Excelente (melhores práticas). Para a obtenção da certificação, é exigido um número mínimo de classificação Excelente e um número Máximo da classificação Bom. Uma peculiaridade do sistema é que o padrão mínimo de exigência remete ao que está normatizado e regulamentado. A Figura 5 ilustra estas exigências necessárias à concessão da certificação.

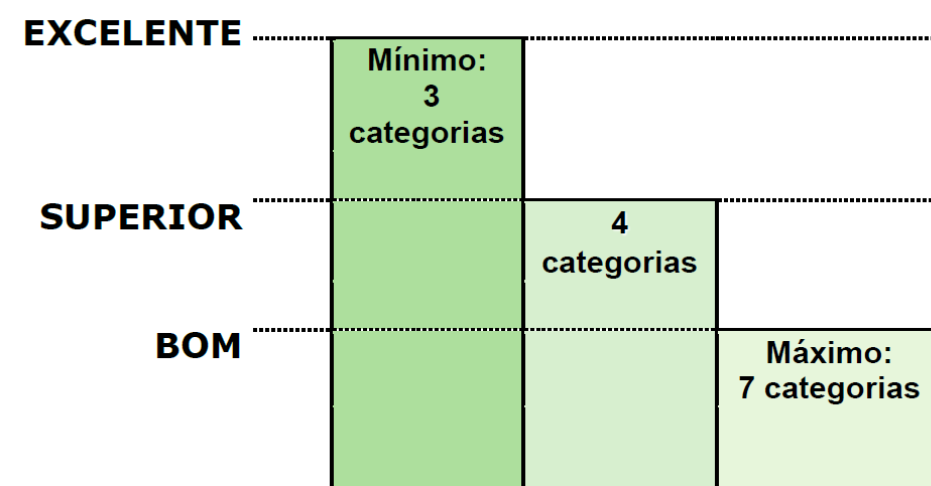


Figura 5 - Exigências da Certificação AQUA

Fonte: Fundação Vanzolini, 2014

Estas 14 categorias devem satisfazer as exigências relacionadas ao controle de impactos sobre o ambiente externo e à criação de um ambiente interno confortável e saudável. O conjunto de preocupações, segundo a Fundação Vanzolini (2014), pode ser reunido em quatro grupos: eco construção, eco gestão, conforto e saúde. O Quadro 3 apresenta todas estas quatorze categorias agrupadas conforme os aspectos de cada uma.

Quadro 3 - Categorias da Certificação AQUA

CONTROLE DOS IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE		CRIAÇÃO DE AMBIENTE INTERNO CONFORTÁVEL E SAUDÁVEL	
LOCAL E CONSTRUÇÃO		CONFORTO	
CATEGORIA 1	RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM SEU ENTORNO	CATEGORIA 8	CONFORTO HIGROTÉRMICO
CATEGORIA 2	ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS SISTEMAS E PROCESSOS PRODUTIVOS	CATEGORIA 9	CONFORTO ACÚSTICO
CATEGORIA 3	CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	CATEGORIA 10	CONFORTO VISUAL
GESTÃO		CATEGORIA 11	CONFORTO OLFATIVO
CATEGORIA 4	GESTÃO DA ENERGIA	SAÚDE	
CATEGORIA 5	GESTÃO DA ÁGUA	CATEGORIA 12	QUALIDADE SANITÁRIA DOS EDIFÍCIOS
CATEGORIA 6	GESTÃO DE RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	CATEGORIA 13	QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
CATEGORIA 7	MANUTENÇÃO – PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL	CATEGORIA 14	QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA

Fonte: Fundação Vanzolini, 2011

Segundo COELHO (2010), na fase de programa, o empreendedor deve definir o programa de necessidades e o perfil de desempenho nas 14 categorias do QAE. Deve ainda assumir o compromisso e assegurar os recursos para obter o perfil programado, inclusive estabelecendo o SGE para assegurar o controle total do projeto, até a conclusão da obra. A auditoria realizada mediante solicitação do empreendedor e um dossiê completo, contendo o programa e a avaliação da QAE, é enviado à empresa certificadora. Na fase de concepção (projetos), o empreendedor utiliza o perfil de desempenho programado nas 14 categorias e os demais elementos do programa como entrada para os projetos. É mantido o SGE e são produzidos os projetos, avaliando o perfil da QAE e corrigindo desvios percebidos. A auditoria

também acontece mediante solicitação do empreendedor e o envio da avaliação da QAE ao final dos projetos. Os custos do processo estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Custo da Certificação AQUA

CUSTO DO PROCESSO AQUA	
PROJETOS COM ATÉ 1.500 m ²	R\$ 17.500,00
ACIMA DE 1.500 m ²	1,609 R\$/m ²

Fonte: COELHO, 2010

2.1.3. Programa PROCEL EDIFICA

Segundo ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E/UFSC (2013), o Procel Edifica tem por objetivo desenvolver atividades com vistas à divulgação e ao estímulo à aplicação dos conceitos de eficiência energética em edificações para viabilização da Lei de Eficiência Energética.

O Decreto nº 4059/2001 (BRASIL, 2001), ao regulamentar a Lei nº. 10.295/2001, criou o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE) e, especificamente para edificações, o Grupo Técnico para Eficientização de Energia nas Edificações no País (GT-Edificações). Esta ação visou regulamentar e elaborar procedimentos para avaliação da eficiência energética das edificações construídas no Brasil e uso racional da energia elétrica. O GT Edificações criou, no final de 2005, a Secretaria Técnica de Edificações (ST-Edificações) com competência para discutir as questões técnicas envolvendo os indicadores de eficiência energética.

Segundo ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E/UFSC (2013), o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) desenvolveu-se dando origem aos Requisitos Técnicos da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) e seus documentos complementares.

Conforme ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E/UFSC (2013), a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) é obtida mediante a avaliação da edificação a partir dos requisitos contidos nos regulamentos técnicos RTQ-C e RTQ-R e segundo as regras estabelecidas no Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC). Essa atividade é feita por um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) pelo Inmetro.

O processo de etiquetagem é composto de duas etapas consecutivas - inspeção de projeto e inspeção da edificação construída – ao fim das quais são emitidas a ENCE de projeto (facultativa para edificações existentes) e a ENCE da Edificação Construída, respectivamente. A inspeção de projeto pode ser feita segundo dois métodos – prescritivo e simulação termo energética, enquanto a inspeção da edificação construída deve ser feita através da inspeção amostral *in loco*. O método prescritivo para inspeção de projeto contém equações e tabelas que limitam parâmetros da edificação de acordo com o nível de eficiência energética como é indicado em ELETROBRÁS, INMETRO E CB3E/UFSC (2013).

Já o método de simulação baseia-se na simulação termo energética de um modelo do edifício real (proposto em projeto) e modelos de referência elaborados com parâmetros baseados no método prescritivo. A classificação é feita comparando-se os consumos anuais de energia elétrica obtidos nas simulações para cada modelo de acordo com ELETROBRÁS, INMETRO E CB3E/UFSC (2013).

As edificações comerciais, de serviços e públicos são avaliadas quanto ao desempenho de sua envoltória, e de seus sistemas de iluminação e condicionamento de ar. Podem receber uma ENCE geral, quando os três itens são avaliados, ou parcial, quando a envoltória é avaliada separadamente ou combinada com um dos outros dois sistemas. Opcionalmente é possível avaliar outros itens da edificação que contribuem para o seu desempenho energético, como uso racional de água e emprego de inovação tecnológica, e receber uma bonificação na classificação da ENCE conforme indicado em ELETROBRÁS, INMETRO E CB3E/UFSC (2013). A Figura 6, a seguir, apresenta um modelo de ENCE geral de projeto.

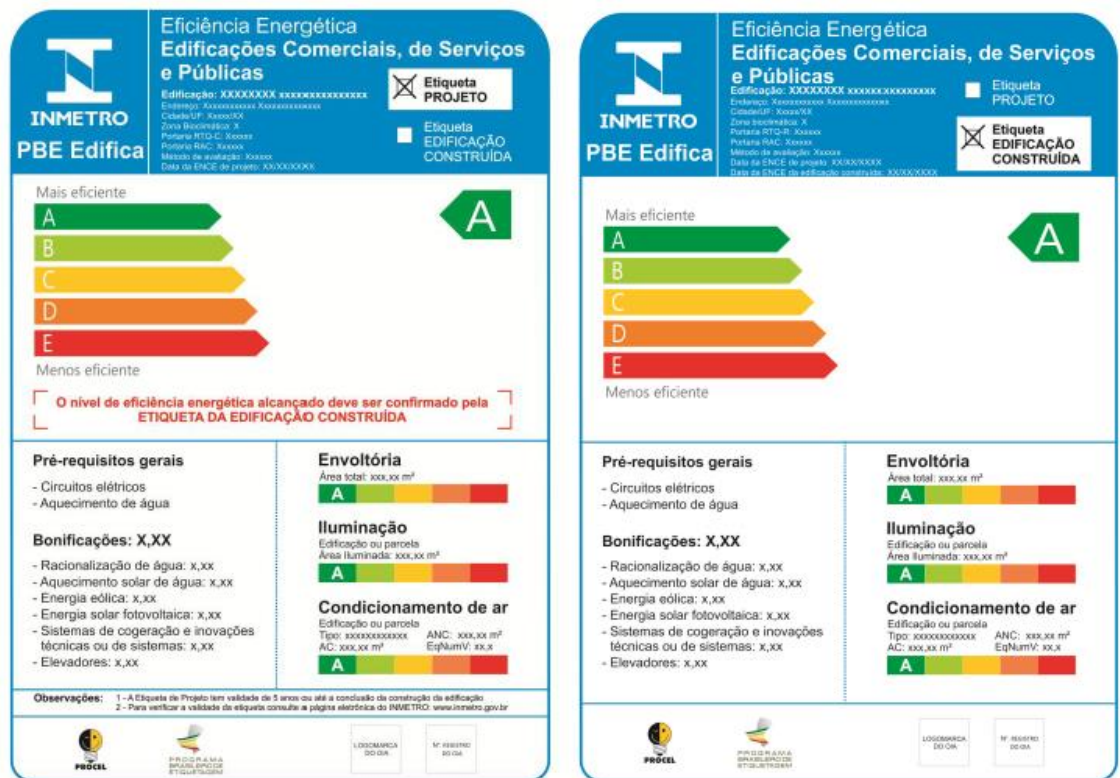


Figura 6 - ENCE geral de Projeto (a) e ENCE geral da Edificação Construída (b) RTQC

Fonte: ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E/UFSC (2013)

Segundo ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E/UFSC (2013), as exigências contidas nos regulamentos técnicos são avaliadas por um Organismo de Inspeção Acreditado pelo Inmetro (OIA), de forma que este verifique as características projetadas e construídas da edificação para indicar qual o nível de eficiência alcançado por este. Iniciando o processo de etiquetagem, o solicitante encaminha ao OIA o pedido de avaliação, juntamente com os documentos exigidos, como projetos, declarações e memoriais descritivos. De acordo com o método de inspeção de projeto escolhido pelo solicitante, o OIA procederá à inspeção de projeto, avaliando a edificação segundo os critérios descritos nos regulamentos técnicos (RTQ-C ou RTQ-R).

Ao final do processo ele emitirá a ENCE de projeto, caso tenha sido requerida pelo solicitante, e o relatório de inspeção. Esta ENCE será enviada ao Inmetro para seu registro em banco de dados específico.

Uma vez concluída a construção, o que é evidenciado pela o alvará de conclusão da obra ou pela ligação definitiva com as concessionárias de energia elétrica e gás combustível, o OIA deverá proceder à inspeção in loco na edificação, verificando se as características que constaram no projeto foram corretamente atendidas. Uma atualização do projeto de acordo com o que foi construído pode ser realizada antes da inspeção, evitando alterações no nível de eficiência obtido como indicado em ELETROBRÁS, INMETRO E CB3E/UFSC (2013).

A Figura 7 a seguir apresenta o custo para etiquetagem de empreendimentos (seguimentos A, B e C) para níveis de eficiência A e B.

Linha Estudada				Acréscimo de custo da obra	
SEGMENTOS	Áreas	Faixa Preço	Nível A	Nível B	
Empreendimentos	A	50m ²	R\$ 100 Mil Até R\$ 130 Mil	2,5% Até 3,0%	1,0% Até 1,5%
	B	60m ²	R\$ 130 Mil Até R\$ 170 Mil	2,0% Até 2,5%	0,8% Até 1,3%
	C	75m ²	R\$ 170 Mil Até R\$ 250 Mil	1,5% Até 2,0%	0,5% Até 1,0%

Figura 7 - Custo de Etiquetagem PROCEL EDIFICA

Fonte: SINDUSCON SP, 2011

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Comparar duas certificações usadas no Brasil, LEED e AQUA, com os requisitos para eficiência energética de edificações determinados pelo RTQ-C do PROCEL EDIFICA.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos da pesquisa são listados a seguir.

- a. Apresentar a estrutura, método e objetivos das certificações LEED e AQUA.

- b. Apresentar a estrutura e o método de etiquetagem do RTQ-C do PROCEL EDIFICA.
- c. Verificar semelhanças e disparidades entre as certificações e o regulamento para etiquetagem do nível de eficiência energética para edificações comerciais, de serviços e públicas.
- d. Analisar a viabilidade técnica de uma possível migração das duas certificações (LEED e AQUA) para o PROCEL EDIFICA.

4. METODOLOGIA

Este capítulo visa situar o leitor acerca da estrutura deste trabalho de pesquisa, através do delineamento do presente documento.

4.1. DELINEAMENTO

O delineamento da pesquisa consiste nas etapas listadas a seguir.

- a. Pesquisa bibliográfica abordando os conceitos de sustentabilidade e de cada certificação individualmente.

Comparação dos critérios de avaliação e identificação dos pontos em

- b. comum com o Programa PROCEL EDIFICA.
- c. Considerações finais pela análise de viabilidade técnica.

5. COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os sistemas LEED, Processo AQUA e PROCEL EDIFICA são enquadrados como certificações ambientais. Sendo assim, existem preocupações comuns aos três no tocante à eficiência energética das edificações. Pode-se dizer que pelo escopo comum pretendem assegurar que um empreendimento seja realmente sustentável. Sabe-se ainda que os três sistemas têm características diversas em sua metodologia de avaliação, sendo a identificação destas diferenças importante para a escolha de qual sistema utilizar. A escolha correta possibilitará um ganho de desempenho do empreendimento se comparado aos tradicionais construídos sem a ótica da sustentabilidade.

As certificações possuem diferentes estruturações, mostradas na Tabela 5.

Tabela 5 - Diferenças na estruturação do processo LEED, AQUA e PROCEL EDIFICA

	LEED	AQUA	PROCEL EDIFICA
MÉTODO	AVALIAÇÃO BASEADA EM PONTOS DE ACORDO COM OS ITENS OBRIGATÓRIOS DE CADA CATEGORIA	AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO A UM PERFIL DE DESEMPENHO AMBIENTAL PRÉ-DEFINIDO A PARTIR DE REFERÊNCIAS TÉCNICAS	ALÉM DAS QUATRO CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO PRINCIPAIS – DEFINIDAS PARA EDIFÍCIOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS, PÚBLICOS E RESIDENCIAIS – O SISTEMA REQUER O CUMPRIMENTO DE PRÉ-REQUISITOS E DISPONIBILIZA BONIFICAÇÕES
CATEGORIAS AVALIADAS	ESPAÇO SUSTENTÁVEL, EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA, ENERGIA E ATMOSFERA, MATERIAIS E RECUSSOS, QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA, INOVAÇÃO E PROCESSOS E CRÉDITOS DE PRIORIDADE REGIONAL	14 CATEGORIAS OU OBJETIVOS DISTRIBUÍDOS EM QUATRO BASES DE AÇÃO: SÍTIO E CONSTRUÇÃO, CONFORTO, GESTÃO E SAÚDE	ETIQUETAGEM COM NÍVEIS DE EFICIÊNCIA A, B, C, D E E.
NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO	QUATRO NÍVEIS QUE DEPENDEM DA PONTUAÇÃO TOTAL OBTIDA NA FASE DE CONCEPÇÃO: CERTIFICADO, PRATA, OURO E PLATINA	CERTIFICADO OU NÃO CERTIFICADO, COM CERTIFICAÇÃO OBTIDA EM 3 FASES DO INÍCIO AO FIM DO PROCESSO	A CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UM EDIFÍCIO PODE VARIAR DE A (MAIS EFICIENTE) A E (MENOS EFICIENTE).

As informações que envolvem o empreendimento e o seu local de implantação devem ser levadas em consideração para a escolha do melhor método, pois o mesmo tem a capacidade de ser melhor ou pior adaptado a situação em questão. Como resultado de uma melhor adaptação ao método de avaliação será obtido um melhor desempenho.

As diferentes características das três certificações são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Diferentes características do processo LEED e AQUA e PROCEL EDIFICA

	LEED	AQUA	PROCEL EDIFICA
MODELO E REDE	NORTE AMERICANO E REPRESENTAÇÃO GLOBAL	FRANCÊS, REPRESENTAÇÃO GLOBAL COM CRITÉRIOS LOCAIS	BRASILEIRO E REPRESENTAÇÃO LOCAL
ADEQUAÇÃO AOS CRITÉRIOS LOCAIS	NÃO HÁ ADEQUAÇÃO	ADEQUADO ÀS NORMAS E REGULAMENTAÇÃO BRASILEIRA	ADEQUADO ÀS NORMAS E REGULAMENTAÇÃO BRASILEIRA
ABRANGÊNCIA	MEIO AMBIENTE, CONFORTO E SAÚDE	MEIO AMBIENTE, CONFORTO E SAÚDE	MEIO AMBIENTE
EXPRESSÃO DOS RESULTADOS	NÍVEL GLOBAL DE DESEMPENHO	PERFIL DE DESEMPENHO NOS DIFERENTES TEMAS	PERFIL DE DESEMPENHO NOS DIFERENTES TEMAS
ENTE RESPONSÁVEL PELA CERTIFICAÇÃO	GBCB	FUNDAÇÃO VANZOLINI	ORGANISMO DE INSPEÇÃO ACREDITADO PELO INMETRO

Verifica-se que o sistema LEED de certificação ambiental abrange um número maior de tipos de empreendimentos, se comparado ao AQUA e ao PROCEL EDIFICA. Outro ponto que é relevante é o fato do LEED ser preparado para realidade norte americana. Em contrapartida os Processos AQUA e PROCEL EDIFICA são adaptados à realidade brasileira tendo maior possibilidade de garantir o desempenho desejado.

A certificação LEED foi desenvolvida nos Estados Unidos e por ser importada de outra realidade ambiental, social e econômica, pode gerar um desequilíbrio nos pesos de cada um dos itens. É conhecido que um dos maiores problemas dos Estados Unidos é o alto consumo de energia, e isto se traduz nas especificações do LEED, sendo que no Brasil tem boa parte da produção de energia considerada fonte

de energia renovável. Por outro lado, o Brasil passa por problemas sociais e esta ênfase não é muito pontuada na certificação LEED, gerando um desequilíbrio no que seria mais importante para o desempenho da certificação no Brasil. Aliado a questão do LEED não ser adaptado à realidade brasileira, há o fato de ser um sistema baseado em pontos, com seu resultado final baseado na pontuação total obtida, havendo o risco então de não se alcançar o desempenho desejado em todos os quesitos.

A certificação AQUA apresenta um potencial maior de atender as necessidades brasileiras e por ter seu sistema baseado em desempenho, onde todos os critérios devem ser atendidos pelo menos nos padrões mínimos exigidos, não havendo possibilidade de conseguir a certificação sem que realmente se esteja praticando sustentabilidade. Sua flexibilidade a torna melhor adaptável à realidade do empreendimento e isto pode representar ganho na eficiência e eficácia das práticas adotadas.

O processo PROCEL EDIFICA foi idealizado para a realidade brasileira levando em conta todas as normas vigentes locais. Seu desempenho é baseado na análise de pré-requisitos e na eficiência energética dos sistemas envolvidos, não considerando aspectos sociais.

O certificado LEED tem um maior reconhecimento se considerado o número absoluto de certificações. Em seguida a certificação AQUA é a segunda mais expressiva. O processo PROCEL EDIFICA é o mais recente e menos expressivo entre as certificações abordadas no presente estudo.

Um diferencial na etiquetagem PROCEL, como verificado no PRO-COPA para hotéis, é a facilidade na obtenção de financiamentos via BNDS.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento sustentável traz benefícios econômicos, ambientais e sociais fundamentais para o crescimento da sociedade. As práticas sustentáveis têm como objetivo a redução dos impactos ambientais envolvendo práticas de planejamento e gestão que favorecem a redução de custos da obra, tornando-as mais rentáveis e evoluídas tecnicamente e gerencialmente.

Na certificação ambiental se encontram procedimentos, baseados em boas práticas, que tem a capacidade de direcionar as ações e metodologias que cada uma considera.

A estruturação de cada método de certificação possibilitou a identificação das diferenças e principais abordagens de cada certificação ambiental. O LEED verifica o desempenho de edificações utilizando um sistema de pontuação, avaliando o espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, créditos de prioridade regional, inovação e processos. Esta certificação é a que apresenta forma de avaliação menos restritiva, pois se apoia no número total de pontos atingidos para obtenção do nível de certificação. Neste sentido, o selo pode apresentar desequilíbrio de eficiência entre as sete áreas abordadas e permite que o empreendedor escolha as áreas que pretende investir os recursos de forma conveniente. Três pontos relevantes do selo são: o encorajamento para aprendizado de práticas sustentáveis, a mudança na cultura local e a preocupação com o conforto ambiental das pessoas.

O processo AQUA é uma versão adaptada para a realidade brasileira e obriga que todos os critérios sejam atendidos. A certificação também leva em consideração o conforto ambiental e saúde assim como verificado para o selo LEED. Um diferencial é a preocupação desde a fase inicial do empreendimento que compreende o canteiro de obras.

Para o Processo PROCEL EDIFICA conclui-se que o principal enfoque é a redução no consumo de energia elétrica. Para esta certificação são avaliadas três áreas de concentração (iluminação, envoltória e condicionamento de ar) e concedidas bonificações para a utilização de fontes alternativas de energia e redução no consumo de água. A avaliação é realizada através dos Requisitos Técnicos da Qualidade ou simulação do desempenho energético. A reeducação dos hábitos de consumo energético e mudança na cultura das pessoas são pontos que a

certificação não contempla.

A análise de viabilidade técnica para uma possível migração não se mostrou interessante, pois a abordagem de cada certificação é bem diversa. O ponto em comum dos três selos é a preocupação ambiental. Sendo assim, o ponto de decisão pela certificação que melhor se adapta à realidade do empreendimento deve ser no momento de concepção do mesmo.

Optar por uma das alternativas de certificação consiste na avaliação de qual melhor processo de certificação se adapta ao caso do empreendimento em questão, garantindo a obtenção de maiores benefícios sociais e econômicos.

Uma sugestão para futuros é a realização de análise econômica de readequação no caso de intenção de permuta de certificação ambiental.

Para todos os casos estudados, uma obra certificada pelo selo LEED, AQUA ou PROCEL EDIFICA traz vantagens como: marketing, redução de custos, consciência ambiental e social. O processo de certificação vem então organizar e direcionar estas ações para atender aos parâmetros ambientais desejados e necessários a sobrevivência das gerações futuras.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL, **Decreto nº 4059/2001**, 2001.

COELHO, L. Carimbo verde. **Téchne**, São Paulo, n.155, fev. 2010. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/155/carimbo-verde-287728-1> >. Acesso em: 20 ago. 2014.

ELETROBRÁS, INMETRO E CB3E/UFSC. **Introdução ao Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações**. Rio de Janeiro, set.2013.

FOSSATI, M. **Metodologia para avaliação da sustentabilidade de projetos de edifícios: o caso de escritórios em Florianópolis**. 2008. 341f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Processo AQUA-HQE**. São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.vanzolini.org.br> >. Acesso em: 25 ago. 2014.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Certificação LEED**. São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.gbcbrazil.org.br> >. Acesso em: 08 ago. 2014.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estratégia e Produtividade**. São Paulo, set. 2011. Disponível em: < <http://www.sindusconsp.com.br> >. Acesso em: 02 set. 2014.