

**ESTUDO COMPARATIVO DOS CERTIFICADOS VERDES NO ÂMBITO DA
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**
*COMPARATIVE STUDY OF GREEN CERTIFICATES IN THE FIELD OF ENERGY
EFFICIENCY*

Mariana Martins de Oliveira,
Patricia Cristina Cunha Nunes,
João Marcos Souza Costa

RESUMO

Durante o acordo de Paris de 2016 o Brasil apresentou a Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC), com o intuito de reduzir até 2025 a emissão de gases do efeito estufa em 37% em relação aos níveis de 2005. No que diz respeito a contribuição da engenharia para a evolução desse compromisso tem-se a preocupação com uso de fontes de energia renováveis e eficiência energética, aplicando o conceito de construção sustentável para preservar o meio ambiente e poupar recursos naturais. No Brasil, por exemplo, as edificações consomem anualmente 44% do total de energia elétrica do país, sendo 22% destinados ao setor residencial, 14% comercial e 8% para o público, conforme apontam os dados divulgados pelo LabEEE (Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina) (Techne, 2009). Apesar do governo incentivar projetos bioclimáticos, recentemente foi desenvolvido um selo de eficiência que também será empregado na construção civil, o Procel Edifica de 2014, o Brasil ainda deixa a desejar em termos de eficiência energética, principalmente se comparado aos demais países de primeiro mundo que investem no desenvolvimento de tecnologias e melhor aproveitamento de energia. O presente trabalho apresenta um debate teórico sobre esse contexto no Brasil e o contraste com países mais desenvolvidos, além da comparação entre programas de etiquetagem brasileiros (AQUA e PROCEL) e de outros países – como a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), concebida nos Estados Unidos, que é a plataforma mais utilizada para edifícios verdes e a BREEAM ((Building Research Establishment Environmental Assessment Method), criada na Inglaterra.

Palavra Chave: Sustentabilidade, Eficiência Energética, Procel Edifica, LEED, BREEAM, AQUA.

ABSTRACT

During the Paris agreement of 2016, Brazil submitted the Nationally Determined Contribution (iNDC), with the aim of reducing the emission of greenhouse gases by 37% by 2025 in relation to 2005 levels. Concerning the contribution of engineering to the evolution of this commitment is the commitment with the use of renewable energy sources and energy efficiency. In Brazil, for example, buildings consume 44% of the country's total electricity, with 22% destined to the residential sector, 14% commercial and 8% to the public, according to data released by LabEEE (Energy Efficiency Laboratory). Although the government encourages bioclimatic projects, a seal of efficiency has recently been developed that will also be used in construction, Procel Edifica de 2014, Brazil still lacks in energy efficiency, especially when compared to the other first world countries that invest in the development of technologies and better use of energy. The present paper presents a theoretical debate about this context in the

Brazil and the contrast with more developed countries, besides the comparison between Brazilian labeling programs (AQUA e PROCEL) and foreign labeling programs - such as the LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) certification, designed in the United States, used in which is the most used platform for green buildings and BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).

Keywords: *Dynamic Analysis, CAARC, Wind Transversal Force, NBR 6123, AS-NZS 1170-2 2011*

INTRODUÇÃO

A busca pelo baixo impacto ambiental está relacionada à evolução da maneira como toda a raça humana visualiza o futuro de sua vida no planeta. A datar a época da Revolução Industrial, com a invenção das locomotivas movidas a carvão, entre outras grandes invenções do homem, o objetivo era conseguir o progresso, mas sem grande preocupação com o impacto ao meio ambiente. (Barros, Borelli, & Gedra, 2015).

Através de uma jornada que hoje se reflete em consumo energético descomedido de um lado, e mal distribuído do outro, a energia consumida por um ser humano (consumo per capita) para cumprir a suas necessidades básicas e conseguir conforto e lazer chega a ser, em países considerados desenvolvidos cerca de 130 vezes maior que o consumo da época do homem caçador, à medida que a média do consumo mundial é em torno de dez vezes maior. Existe uma enorme desigualdade no consumo de energia entre regiões, países e até dentro do mesmo país. Os países ricos, que possuem 30% da população mundial consomem 70% da energia comercializada. (Reis, Caselato, & Santos, 2016)

Nos últimos tempos surgiu essa preocupação com o meio ambiente e na agenda ambiental global e a questão energética assumiu posição central na agenda ambiental global, principalmente em função do aquecimento global que conduziu as negociações da convenção do clima, consolidadas. Isso porque a atual matriz energética mundial ainda depende, majoritariamente combustíveis fósseis, quase 80%, cuja queima auxilia para o rápido aumento de gases estufa na atmosfera e, como resultado, elevação da temperatura da Terra. Maior eficiência energética e a substituição para uso de recursos renováveis têm sido salientadas como soluções a serem buscadas no cenário de um modelo de desenvolvimento sustentável (Reis & Santos, 2014).

Diante desse contexto, houve uma crescente onda de conscientização verde, gerando diversas formas de incentivo a práticas sustentáveis, como a criação e evolução das certificações ambientais das edificações em vários países, tendo como precursor o BREEAM na Inglaterra, LEED nos Estados Unidos, HQE na França foi adaptado para o Brasil com a versão AQUA e o Procel Edifica, que serão as certificações abordadas neste estudo.

PROBLEMA ANALISADO

Visto que o debate sobre sustentabilidade está em pauta no mundo contemporâneo e que construções sustentáveis são parte fundamentais dentro desse tema o presente trabalho analisa qual a importância da eficiência energética dentro desse campo de estudo e como esse assunto é abordado nas certificações verdes.

ENERGIA

A palavra energia originou-se do grego “ergos”, que significa trabalho. Na Física, pode ser descrita como a capacidade de algo realizar trabalho, ou seja, gerar força em um determinado corpo, substância ou sistema físico. A primeira lei da termodinâmica diz que um sistema não pode criar ou consumir energia, mas apenas armazená-la ou transferi-la ao meio onde se encontra, como trabalho. Ela pode assumir várias formas, dentre elas a calorífica, cinética, elétrica, eletromagnética, mecânica, potencial, química e radiante, e em qualquer das suas formas, é um dos vetores básicos de infraestrutura necessário para o desenvolvimento humano seja do ponto de vista global, regional ou de uma comunidade isolada (Reis, Fadigas, & Carvalho, 2012).

As principais fontes de energia primária são o petróleo, gás natural, carvão, vapor, carvão metalúrgico, urânio, energia hidráulica e derivados da cana-de-açúcar. E as secundárias são produtos resultantes dos diferentes centros de transformação dos recursos primários e que têm como destino setores de consumo (Reis, 2011).

FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

As fontes alternativas de energia são consideradas limpas, pois emitem menos gases do efeito estufa (GEE) que as fontes fósseis e, por isso estão conseguindo uma boa inserção no mercado brasileiro e mundial. Algumas dessas fontes apresentam variação na geração de energia elétrica ao longo do dia ou do ano, como a eólica quando não há ventos ou a solar, à noite.

São exemplos de fontes renováveis: hídrica (energia da água dos rios), solar (energia do sol), eólica (energia do vento) e biomassa (energia da matéria orgânica).

HIDRÁULICA

A água como recurso energético já era utilizada desde o início do primeiro milênio, difundindo-se com maior intensidade no século XVIII, na Europa. Segundo (Reis, Caselato, & Santos, 2016) em sua conceituação básica, a energia hidrelétrica resulta da transformação de energia hidráulica em mecânica e de mecânica em elétrica.

O aproveitamento da energia hidráulica contida nos cursos d'água é feito por meio de usinas hidrelétricas. Tais usinas aproveitam a diferença da energia potencial existente entre o nível de água a montante e a jusante para gerar eletricidade. Normalmente são construídas barragens e reservatórios para fazer esse aproveitamento (Reis, 2011). O ponto negativo é que a demanda de uma vasta área para a construção das usinas afeta a fauna e a flora da região em função da construção das barragens e alagamento de grandes áreas.

ENERGIA SOLAR

A energia do sol pode ser aproveitada como fonte de calor para aquecimento (energia solar térmica) ou para produção de eletricidade (energia solar fotovoltaica). Nos sistemas de aquecimento o calor é captado por coletores solares instalados e dentro desses coletores existem tubos por onde circula a água que é aquecida. Já a eletricidade é produzida pelo efeito fotovoltaico, que consiste na conversão direta da

luz solar em energia elétrica (Villalva, 2015).

A perspectiva do mercado nacional de energia solar e a possibilidade de financiamento pelo Finame (programa de financiamento de máquinas e equipamentos) do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento), junto com outros incentivos tem atraído a atenção de fabricantes de painéis solares no país (Villalva, 2015).

ENERGIA EÓLICA

Energia eólica é definida como a energia cinética contida nas partículas de ar em virtude delas possuírem massa e velocidade de deslocamento. Não se sabe quando e onde exatamente o potencial energético dos ventos começou a ser utilizado, mas hoje, a energia eólica é majoritariamente convertida em energia elétrica (Fadigas, 2016).

As máquinas eólicas modernas são referidas como turbinas eólicas, sistemas de conversão ou aerogeradores. Variam de tamanho, desde de pequenas turbinas utilizadas em áreas rurais, até grande porte e que são interconectadas a rede elétrica (Fadigas, 2016).

BIOMASSA

Biomassa é “a fração biodegradável de produtos e resíduos da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da floresta e das indústrias conexas, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos” (Directiva 2001/77/EC, 2001).

A biomassa pode apresentar-se de várias formas, como resíduos florestais, agrícolas, urbanos e industriais e pode ser transformada em eletricidade e em vários biocombustíveis sólidos, líquidos ou gasosos (Villela, Freitas, & Rosa, 2015).

Estima-se que a biomassa represente até 14% de todo consumo mundial de energia primária, sendo que na América Latina, este percentual é de 18% aumentando em países em desenvolvimento para 34% e chegando até 60% na África (IEA, 2007).

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Podem-se definir como ações de eficiência energética toda e qualquer ação que promova a redução do consumo de energia, mantendo-se o mesmo nível de serviço prestado. Pode-se afirmar que as ações para o aumento da eficiência energética promovem aumentos na razão entre o nível de energia produzida e o nível de energia consumida (Alberto Hernandez neto... [et al.]; 2017).

Ações de conservação de energia elétrica, eficiência energética e uso racional de energia podem ser realizada por meio de medidas tanto da oferta, racionalizando a produção e distribuição quanto do lado da demanda atuando nos usos finais. No contexto geral da eficiência energética, entende-se por racionalização uma série de medida que tem em vista a redução do consumo sem haver perda de comodidade do consumidor. (Reis, Caselato, & Santos, 2016).

A EPE (2011) define Eficiência Energética (EE) como o conjunto de ações de

diversas naturezas que ao mesmo tempo conseguem reduzir o consumo e atender as demandas da sociedade por serviços de energia sob a forma de luz, calor/frio, transportes, uso em processos, etc. Em síntese isto significa atender às necessidades da economia com menor uso de energia primária e, portanto, menor impacto da natureza. No atual cenário de das discussões internacionais e locais sobre sustentabilidade, este tema de eficiência está entre os prioritários.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO MUNDO

Durante convenções do clima, que se iniciaram em Estocolmo (1972) passando por convenções importantes como Kyoto (1997) e tendo sua última edição em Paris (2015), onde procurou-se estabelecer compromissos relacionados com tentativas de controlar as emissões dos gases-estufa por determinados períodos, por meio da determinação de metas associadas a essas emissões, este tema da eficiência está entre os prioritários (Romero & Reis, 2012). Diante deste contexto, consagraram-se legislações estabelecendo níveis mínimos de eficiência obrigatórios para equipamentos, veículos e prédios, por meio de programas de etiquetagem, principalmente nos Estados Unidos, Canadá e Dinamarca.

Depois da crise do petróleo foi criada a International Energy Agency (IEA em inglês ou Agência Internacional de energia, AIE em português), em 1974, para tratar questões relacionadas ao petróleo e posteriormente outras fontes de energia. A AIE conta atualmente com 28 países-membros. (IEA, 2018). A maioria das medidas em eficiência energética adotadas em nível mundial é de caráter voluntário. Vêm sendo aplicadas desde a década de setenta, motivadas pelas crises do petróleo (Souza... [et al.]; 2009).

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

O Plano Nacional de Eficiência Energética (2011) apresenta um breve histórico sobre a legislação relacionada a temática de eficiência Energética no Brasil, abrangendo Leis, Decretos e Resoluções:

- 1981 – Programa CONSERVE: visando à promoção da conservação de energia na indústria, desenvolvimento de produtos e processos energeticamente mais eficientes e estímulo de substituição por fontes alternativas.
- Abril de 1982 – Decreto Nº 87.079: aprovou as diretrizes para o Programa de Mobilização Energética – PME.
- 1984 – Programa de Conservação de Energia Elétrica em Eletrodomésticos: com o objetivo de promover redução do consumo de energia em equipamentos. Em 1992, foi renomeado, sendo denominado Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).
- Dezembro de 1985 – Programa Nacional de Conservação de Energia (PROCEL): para integrar ações visando à conservação de energia elétrica no país.
- 1990 – Decreto Nº 99.656, criação da Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE).

- Julho de 1991 – Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e Gás Natural (CONPET).
- Dezembro de 1993 – Prêmio Nacional de Conservação de Energia e Selo verde de Eficiência Energética: destinados ao reconhecimento das contribuições em prol da conservação e do uso racional de energia.
- Dezembro de 1996 – a Lei Nº 9.427 cria a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).
- Agosto de 1997 – Lei Nº 9.478/1997 (Lei do Petróleo) e criação da ANP (Agência Nacional do Petróleo): políticas nacionais que visam o aproveitamento racional das fontes de energia com o objetivo de proteger o meio ambiente.
- Julho de 2000 - Lei Nº 9.991: dispões sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética.
- Outubro de 2001 - Lei Nº 10.295, conhecida como Lei da Eficiência Energética: corresponde ao principal marco regulatório da matéria no Brasil.

CERTIFICAÇÕES

O conceito envolvido em certificar ambientalmente uma edificação parte do mesmo princípio da implantação de uma norma de qualidade, por exemplo, em que o dono do empreendimento desenvolve todo o processo e faz diversas adequações para melhoria da qualidade e para ser certificado, assegurando que tudo foi feito de acordo com os critérios da norma. No caso da certificação ambiental acontece um processo semelhante, sob a perspectiva de observação e entendimento ambiental da construção da edificação (Barros, Borelli, & Gedra, 2015).

A certificação que será implantada exige requisitos mínimos que devem ser atendidos para que a edificação seja considerada de baixo impacto ambiental. A partir da década de 1990, em um curto período de tempo, surgiram uma série de certificações ambientais ao redor do mundo. Todas representavam de certa forma a cultura do seu país e as especificidades climáticas (Romero & Reis, 2012).

As certificações ambientais abordam principalmente cinco grupos de assuntos: local, água, energia, matérias e qualidade do ambiente interior. Essas terminologias variam entre as certificações, mas existe um conteúdo comum a todas elas que está subdividido em cinco grupos: o local, a água, a energia, os materiais e o ambiente interior.

BREEAM

O BREEAM foi criado em 1990, no Reino Unido pela organização Building Research Establishment (BRE). Utiliza um processo de sistema de pontuação simples, transparente e flexível de fácil entendimento, baseados em métodos científicos e em diferentes categorias. Segundo BREEAM, 2017 são elas:

- Energia: sustentabilidade no uso de energia e redução da emissão de CO₂.

- Saúde e Bem-estar: conforto, saúde e segurança dos usuários.
- Inovação: inovação de produtos e processos.
- Uso do solo e Ecologia: impactos em áreas verdes, descontaminação do solo e conservação de ecossistemas.
- Materiais: redução do impacto ambiental dos materiais de construção em todo ciclo.
- Gestão: adoção de práticas sustentáveis.
- Poluição: prevenção e controle da poluição do ar e da água.
- Transporte: impacto da localização no transporte relacionado à emissão de CO2.
- Resíduos: gestão sustentável e reuso dos resíduos da construção.
- Água: consumo eficiente da água.

O selo é separado por categorias e modelos de edificações. Tipologias e edifícios já abrangidos:

- Tribunais Breeam.
- Educação Breeam.
- Breeam Industrial.
- Saúde Breeam.
- Escritórios Breeam.
- Varejo Breeam.
- Prisões Breeam.
- Esportes Breeam.
- Breeam Multirresidencial.

Cada categoria possui uma ponderação do impacto que produz e isso define a pontuação, a soma de todos os pontos atingidos em cada categoria determina a nota final do projeto.

Tabela 1 - Nível de qualificação BREEAM

Nível de certificação	Pontuação
Suficiente	30 a 44 pontos
Bom	45 a 54 pontos
Muito bom	55 a 69 pontos
Excelente	70 a 84 pontos
Espetacular	85 a 100 pontos

LEED

A certificação LEED foi criada nos Estados Unidos em 1993, pela organização

não governamental United States Green Building Council (USGBC), no Brasil é representada pela Green Building Council Brazil (GBC Brasil). A certificação internacional LEED possui 7 dimensões a serem avaliadas nas edificações. Segundo a GBC Brasil são:

- Sustentabilidade do lugar: área externa do edifício.
- Eficiência da água: desempenho hídrico da instalação.
- Energia e atmosfera: questões para melhorar o desempenho energético da edificação.

- Materiais: uso de materiais reciclados, de baixo impacto ambiental.
- Qualidade do ambiente interior: o cuidado com os ocupantes.
- Inovação em projeto
- Prioridades regionais.

Sistema de classificação de edifícios:

- LEED Projeto e Construção de Edifícios (BD+C): Novas Construções; Sistemas e Envoltória; Escolas; Varejo; Data Centers; Armazéns e Centros de Distribuição; Hotéis; Hospitais; Homes e Pequenos Edifícios Residenciais; Edifícios residenciais.

- LEED (ID+C): Espaços internos comerciais; Varejo e Hotéis.

- LEED Operação e Manutenção: Prédios Existentes; Varejo; Escolas; Hotéis; Data Centers; Armazéns e Centros de Distribuição.

- Desenvolvimento de Bairros: Plano e Projeto.

- Todas elas possuem pré-requisitos e créditos, que quando atendidas garantem pontos a edificação. O nível da certificação é definido conforme a quantidade de pontos e pode variar de 40 pontos, nível certificado a 110 pontos, nível platina.

AQUA

A certificação AQUA foi criada no Brasil em 2007, é adaptada da francesa HQE (Haute Qualité Environnement) pela Fundação Vanzolini. No caráter de classificação de empreendimentos brasileiros, o referencial técnico é adaptado ao clima da região em que será implantado exigindo resultados de desempenho.

A Qualidade Ambiental do Edifício estrutura-se em 14 categorias (conjuntos de preocupações) que podem ser reunidas em 4 famílias:

- Sítio e Construção

Categoria nº1: Relação do edifício com o seu entorno

Categoria nº2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos

Categoria nº3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental

- Gestão

Categoria nº4: Gestão da energia

Categoria nº5: Gestão da água

Categoria nº6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício

Categoria nº7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental

- Conforto

Categoria nº8: Conforto higrotérmico

Categoria nº9: Conforto acústico

Categoria nº10: Conforto visual

Categoria nº11: Conforto olfativo

- Saúde

Categoria nº12: Qualidade sanitária dos ambientes

Categoria nº13: Qualidade sanitária do ar

Categoria nº14: Qualidade sanitária da água

O grande diferencial desse sistema é que ele baseia em desempenho, portanto

não há uma pontuação onde após a definição das categorias priorizadas, é classificado em um nível de se divide em três possíveis desempenhos.

Segundo a Fundação Vanzolini (2013), o desempenho associado às categorias de QAE se expressa segundo 3 níveis:

BOM: nível correspondendo ao desempenho mínimo aceitável para um empreendimento de Alta Qualidade Ambiental. Isso pode corresponder à regulamentação, se esta é suficientemente exigente quanto aos desempenhos de um empreendimento, ou, na ausência desta, à prática corrente.

SUPERIOR: nível correspondendo ao das boas práticas.

EXCELENTE: nível calibrado em função dos desempenhos máximos constatados em empreendimentos de Alta Qualidade Ambiental, mas se assegurando que estes possam ser atingíveis.

PROCEL-EDIFICA

O Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE existe desde 1984, avaliando a eficiência de diversos produtos e classificando-os em uma escala de A a E através da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE. Em 2009 as edificações também passaram a integrar o escopo de etiquetagem de forma voluntária (Barros, Borelli, & Gedra, 2015).

Desde sua criação, três tipos de edificações foram contemplados nas diretrizes para que possam receber a etiqueta do Procel. São eles:

- Edificações comerciais e de serviços;
- Edificações públicas;
- Edificações residenciais.

A etiqueta avalia individualmente três parâmetros: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Assim como a Etiqueta PBE Edifica, ele é outorgado tanto na etapa de projeto, válido até a finalização da obra, quanto na etapa da edificação construída. Para obtenção do Selo Procel Edificações, é necessário primeiramente obter a Etiqueta PBE Edifica, classe A, para os três sistemas avaliados (Procel, 2006).

É possível obter a etiqueta somente da envoltória ou da envoltória acrescida de mais um dos outros parâmetros. Nesse caso são aplicados os seguintes pesos para as avaliações individuais: envoltória (30%), iluminação (30%) e condicionamento de ar (40%) (Barros, Borelli, & Gedra, 2015).

A metodologia de avaliação está descrita no Regulamento para Concessão do Selo Procel de Economia de Energia para Edificações, bem como nos Critérios Técnicos específicos e baseiam-se no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e no Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Residenciais (RTQ-R) do Programa Brasileiro de Edificações – PBE Edifica.

PARÂMETROS COMPARATIVOS DAS CERTIFICAÇÕES

Em uma pesquisa dos selos no contexto nacional e internacional, a seleção de alguns processos semelhantes entre eles, torna possível uma comparação, mesmo que haja uma diferença entre os critérios analisados e que refletem em uma pontuação diferente. Desta forma, foram utilizados os seguintes parâmetros comparativos: agente regularizador, tipos de classificação, número de créditos, categoria de energia.

Quadro 2 – Comparativo Certificações.

	BREEAM	LEED	AQUA	PROCEL Edifica
Agente Regularizador	BRE Global Ltd.	US Green Building Council	Fundação Vanzolini	ELETROBRAS/ Procel
Classificação	Suficiente, Bom, Muito Bom, Excelente, Espetacular	Certificada, Prata, Ouro e Platina	Bom, Superior, Excelente	Mais Eficiente (A) a Menos Eficiente (F)
Número de créditos	Até 150 créditos, dependendo do tipo de empreendimento	49 créditos	Até 14 desempenhos Excelentes	Desempenho excelente em envoltória, sistemas de iluminação e condicionamento de ar
Categoria de energia	31 créditos	35 créditos	1 desempenho	3 categorias

CONCLUSÕES

Foram apontadas e analisadas as certificações ambientais para edificações no contexto nacional – AQUA (brasileiro, adaptado do referencial francês) e PROCEL Edifica e internacional – LEED (Norte-americano) e BREEAM (britânico). Também foi feita uma análise de eficiência energética no Brasil e no mundo onde percebe-se a relevância da introdução de medidas favoráveis na gestão do consumo de energia nas edificações.

Cada certificação tem a categoria de energia e o PROCEL Edifica é voltado apenas para etiquetagem de eficiência energética, embora cada uma delas tenha suas particularidades pois são de países diferentes e adaptadas para as condições do lugar onde foram criadas o LEED e o BREEAM podem ser adequados aos padrões brasileiros. Dentro da gestão de energia é comum entre elas a avaliação da envoltória, sistemas de iluminação e sistemas de condicionamento de ar.

As certificações diferenciam-se quanto ao modo de obtenção do selo, enquanto as internacionais são por sistema de pontuação, o AQUA e PROCEL são por avaliação de desempenho. É possível perceber que a parte voltada para energia é muito importante em todas as certificações mostradas. No BREEAM entre as nove categorias representa 19%, no LEED é a categoria que mais pontua, chegando a 35 pontos. Dentre as quatro, LEED e BREEAM tem como vantagem maior reconhecimento no cenário internacional, porém AQUA e PROCEL Edifica são mais adaptadas à realidade brasileira.

REFERÊNCIAS

ANEEL, Programa de Eficiência Energética – Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/> Acesso em Abril, 2018.

BANDEIRA, D. D., RIBEIRO, K. G., SANTOS, M. C., & GOMES, U. N. Resenha Energética Brasileira. Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2017.

BARROS, B. F., BORELLI, R., & GEDRA, R. L. (2015). Eficiência Energética: técnicas de aproveitamento, gestão de recursos e fundamentos. São Paulo, Érica, 2015.

BRE GLOBAL. BREEAM. Disponível em: www.breeam.org. Acesso em maio, 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Fontes de Energia. 2018.

EPE. Balanço Energético Nacional 2017. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br>. Acesso em abril, 2018.

FADIGAS, E. A. Energia e Sustentabilidade: energia eólica. Barueri, Manole, 2016.

FILHO, A. V. O Brasil no contexto energético mundial. São Paulo, NAIPE/USP, 2009.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. Processo AQUA. Disponível em: <http://www.vanzoline.org.br/processoaqua>. Acesso em maio, 2018.

GBC BRASIL. Compreenda o LEED. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/>. Acesso em maio, 2018.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Plano Nacional de Eficiência Energética. Brasília, 2015.

NETO, A. H., IOSHIMOTO, E., YAMADA, E. S., KATO, E., & NEVES, L. D. Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética. Rio de Janeiro, LTC, 2017.

PROCELINFO CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. Selo Procel em edificações. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C}>. Acesso em maio, 2018.

REFLEXÕES sobre os principais programas em eficiência energética no Brasil. Revista Brasileira de Energia. Rio de Janeiro, v. 15, 2009.

REIS, L. B. Matrizes energéticas: conceitos e usos em gestão e planejamento. Barueri, Manole, 2011.

REIS, L. B., & SANTOS, E. C. Energia elétrica e sustentabilidade: aspectos tecnológicos, socioambientais e legais. Barueri, Manole, 2014.

REIS, L. B., CASELATO, D., & SANTOS, E. C. Energia e sustentabilidade. Barueri, Manole, 2016.

REIS, L. B., FADIGAS, E. A., & CARVALHO, C. E. Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. Barueri, Manole, 2012.

ROMÉRO, M. D., & REIS, L. B. (2012). Eficiência energética em edifícios. Barueri, Manole, 2012.

USGBC. LEED. Disponível em: <http://www.usgbc.org/>. Acesso em maio, 2018.

VILLALVA, M. G. Energia Solar Fotovoltaica: conceitos e aplicação. São Paulo, Érica, 2015.

VILLELA, A. A., FREITAS, M. A., & ROSA, L. P. O uso de energia de biomassa no Brasil. Rio de Janeiro, Interciência, 2015.