

Importância e desafios da implementação de certificações de eficiência energética em edificações, o sucesso europeu e as próximas etapas do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Edificações

Importance and challenges of the implementation of energy efficiency certifications in buildings, the European success and the next steps of the Brazilian Program for Buildings Labeling

**Jaime Francisco de Sousa Resende, mestrando em Engenharia da Energia,
Universidade Federal de São João del Rei**

jaimeresende@hotmail.com

Andrea Lucia Teixeira Charbel, doutora, Universidade Federal de São João del Rei

andreacharbel@ufsj.edu.br

Teresa Cristina Nogueira Bessa Assunção, doutora, Universidade Federal de São João del Rei

bessa@ufsj.edu.br

Resumo

As edificações representam uma importante parcela no consumo mundial de energia e por isso, nas últimas décadas, têm ganhado atenção dos governos, que passaram a adotar políticas para reduzir o consumo no setor. Entre as possíveis medidas para racionalização do uso da energia nos edifícios, é destacado neste artigo a importância e os desafios das certificações de eficiência energética em edificações. Também é apresentada a evolução da legislação da União Europeia para desempenho energético dos edifícios, destacando-se o exemplo de Portugal, considerado bem-sucedido na aplicação da certificação energética em edificações. Por fim, é mostrado a evolução do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Edificações e as suas próximas etapas que contemplam, entre outros fatores, modificações na etiqueta, que passará a exibir o consumo real de energia primária da edificação e visam possibilitar ao consumidor a melhor tomada de decisão para compra e planejamento de seu imóvel.

Palavras-chave: Eficiência energética em edificações; Políticas públicas; Atualização PBE Edifica.

Abstract

Buildings represent an important part of the world's energy consumption, and for this reason, in the last decades, they have gained attention from governments, which have adopted policies to reduce consumption in the sector. Among the possible measures to rationalize the use of energy in buildings, the importance and challenges of energy efficiency certifications in buildings are highlighted in this article. The evolution of European Union legislation for the energy performance of buildings is also presented, highlighting the example of Portugal, considered successful in the application of energy

certification in buildings. Finally, it is shown the evolution of the Brazilian Program of Buildings Labeling and its next steps, which include, among other factors, changes in the label, which will show the real consumption of primary energy of the building and aim to enable the consumer to make the best decision to purchase and plan your property.

Keywords: *Energy efficiency in buildings; Public policy; PBE Edifica update.*

1. Introdução

Segundo Buges (2014) “o conceito de Eficiência Energética não pode ser entendido como uma metodologia estática, mas como um processo evolutivo onde não existe um marco a ser alcançado e, sim, uma constante busca por processos e produtos cada vez mais eficientes energeticamente”. Em relação as certificações de eficiência energética em edificações, tal definição se encaixa perfeitamente, pois a atualização dos regulamentos deve sempre avançar ao mesmo passo que implementações anteriores são instaladas.

Durante as três últimas décadas, tanto os países industrializados quanto os em desenvolvimento, promoveram políticas para incentivar a redução do consumo de energia nos edifícios. A maioria destas políticas pode ser agrupada em três categorias: incentivos econômicos (através de impostos e preços de energia), programas informativos (campanhas de conscientização energética, auditorias energéticas) ou requisitos regulatórios (códigos ou certificações) (JANDA, 2009).

Com o cenário atual de consumo energético das edificações no mundo e, sobretudo, pelas vantagens obtidas na implementação de políticas voltadas para eficiência energética, diversos países já estão aplicando e desenvolvendo mecanismos de certificação de edifícios. A certificação energética de edifícios é uma tendência mundial, já utilizada em diversos países e em fase de implantação por outros (CARLO e LAMBERTS, 2010).

2. Procedimentos Metodológicos

É realizada uma revisão teórica da importância e desafios para implementação das certificações de eficiência energética em edificações, além da análise regulamentar e estrutural da evolução da regulamentação europeia, que se estabelece como autoridade mundial no assunto. É destacado o bem-sucedido exemplo de aplicação da regulamentação de etiquetagem realizada por Portugal e, por fim, analisada a atual situação do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Edificação e as suas próximas etapas na busca da melhor aceitação do mercado consumidor.

3. Importância e desafios para implementação das certificações de eficiência energética em edificações

O setor das edificações é responsável por cerca de 21% do consumo de energia no mundo, percentual que, segundo projeções, irá se manter para o ano de 2040. Estima-se, ainda, que entre 2015 e 2040 neste setor, o consumo de eletricidade terá um aumento anual de 2%

enquanto o consumo de energia nas edificações deverá aumentar 32%, sendo a maior parte deste aumento creditada aos países em desenvolvimento. (EIA, 2017).

Nas Figuras 1 e 2 é mostrada uma projeção do consumo mundial dos setores residencial e comercial de edificações, respectivamente, por tipo de fornecimento. Pode-se verificar a pequena participação das energias renováveis (EIA, 2017).

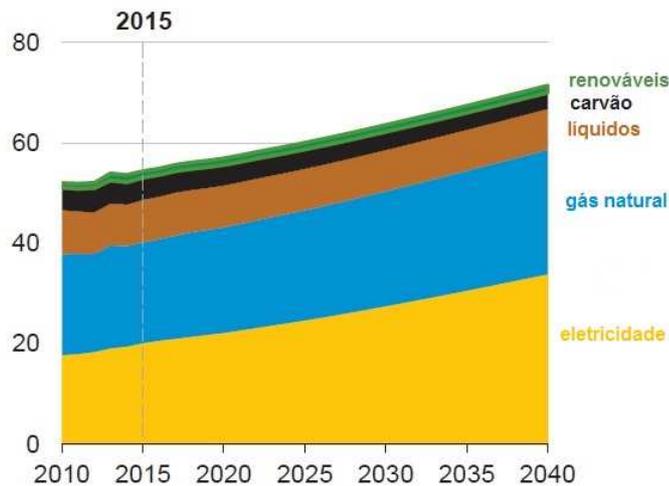


Figura 1: Projeção do consumo mundial de energia do setor residencial em quadrilhões Btu. Fonte: EIA (2017).

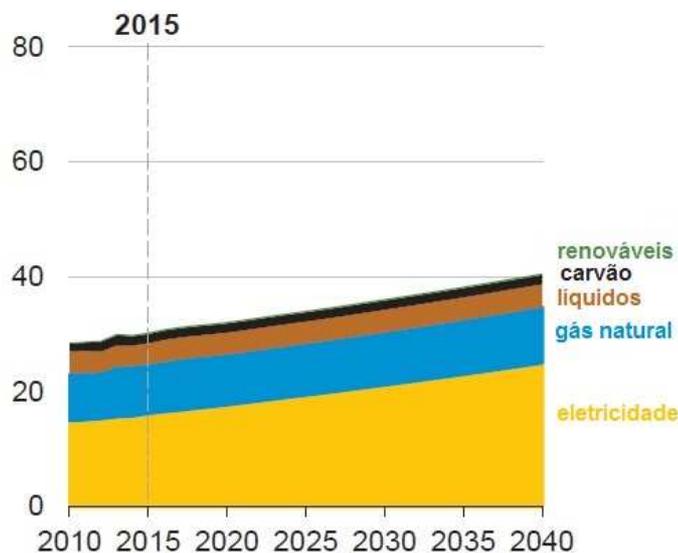


Figura 2: Projeção do consumo mundial de energia do setor comercial em quadrilhões Btu. Fonte: EIA (2017).

A maior parte das edificações aumentam seus custos operacionais por desconsiderarem, desde a concepção do projeto arquitetônico até a utilização final, os critérios da arquitetura bioclimática, bem como materiais, equipamentos e tecnologias construtivas voltadas à eficiência energética (ASSIS et al., 2007). Edifícios eficientes, mudança no estilo de vida e padrões de consumo da população podem reduzir consideravelmente, a curto e médio prazo, as alterações promovidas no clima devido ao uso de energia (FOSSATI, 2008).

De acordo com Liu, Meyer e Hogan (2010) é evidente a economia obtida com a utilização de melhorias relacionadas à eficiência energética nas edificações, tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento. Porém, o mercado encontra barreiras que impedem a adoção de tecnologias eficientes, sendo os principais fatores destacados a seguir:

- Problemas de visibilidade e relevância dos custos: no momento de decisão da compra de edificações, fatores como gastos futuros em energia são desprezados, porque comparado aos custos iniciais, as faturas mensais são irrelevantes;
- Tomada de decisão não realizada pelo usuário final: na maioria das vezes no setor construtivo, as decisões de investimentos são feitas por investidores e projetistas, e não pelos responsáveis pelo pagamento das faturas energéticas;
- Falta de informação e conhecimento: informações sobre eficiência energética são por diversas vezes incompletas, difíceis de serem obtidas ou confiáveis. Projetistas e contratantes nem sempre conhecem as tecnologias disponíveis, e mesmo quando tem conhecimento não as utilizam;
- Complexidade da construção de edificações eficientes: o processo de entrega de uma edificação é mais complexo comparado à fabricação de carros ou equipamentos. O projetista de edificações trabalha com diversos outros profissionais independentes, além de fornecedores de materiais e componentes, diferentemente de funcionários que sempre fabricam o mesmo produto. Para resultados satisfatórios os membros da cadeia construtiva devem trabalhar em equipe, além de terem conhecimento técnico.

Por causa destas barreiras a força de mercado na implementação dos conceitos de eficiência energética não pode ser justificada somente pela minimização do custo econômico do ciclo de vida. Medidas políticas e regulatórias obrigatórias são necessárias para encerrar este embate (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

A primeira norma energética para edificações comerciais foi publicada pela *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), no ano de 1975, motivada pelo embargo de petróleo realizado pela *Organization of the Petroleum Exporting Countries* (OPEC) (HARVEY, 2006). Desde seu lançamento, a ASHRAE 90-75, chamada de *Energy Conservation in New Building Design*, passou por diversas revisões (em 1980, 1981, 1989, 1990, 1999, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013 e 2016), e atualmente é dividida em duas partes: ASHRAE 90.1 – *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings* e ASHRAE 90.2 – *Energy-Efficient Design of Low-Rise Residential Buildings*, e usadas em diversas partes dos Estados Unidos e em diversos países do mundo (HUNN, 2010; ASHRAE, 2017).

Até a década de 90, poucos países em desenvolvimento possuíam com alguma norma ou regulamento de eficiência energética em edificações e apenas alguns países do sudeste da Ásia dispunham de certificados energéticos de modo voluntário para o setor industrial (LIU, MEYER e HOGAN, 2010). No estudo de Janda (2009), verifica-se que, países da América Latina, Oriente Médio e África, já apresentavam algumas certificações energéticas.

Liu, Meyer e Hogan (2010) destacam quatro desafios para a implementação das Certificações de Eficiência Energética em Edificações nos países em desenvolvimento:

- Ter um amplo e firme compromisso político com a eficiência energética e/ou mudanças climáticas: a causa inicial do problema não é a alocação de recursos para promover a eficiência energética, mas o seu não reconhecimento como pilar estratégico da energia nacional. Para isso, é necessária a efetivação de certificações podendo a população, então, experimentar os benefícios e apoiar as medidas de eficiência energética;
- Estabelecimento de um sistema eficaz de supervisão governamental para a construção de edifícios: a efetividade desta medida depende da transparência e força do governo, que normalmente é frágil nos países em desenvolvimento. Outro problema é a alta informalidade do setor construtivo nesses países;
- Desenvolvimento da capacidade de conformidade da cadeia de suprimentos da construção civil: devem ser estabelecidos padrões para avaliar e certificar novos equipamentos eficientes, para a sua utilização e implantação confiável;
- Financiamento de custos adicionais para edifícios mais eficientes: para promover a adoção de certificações em países em desenvolvimento devem ser considerados mecanismos de financiamento para compensar os custos de mercado.

Os desafios abordados são superáveis em países cujo crescimento econômico é sólido e o governo considera as ações de eficiência energética com seriedade, porém atingir resultados significativos demanda tempo. A China, por exemplo, iniciou cedo a implementação de medidas de eficiência energética e com persistência obteve um bom resultado, além de forte crescimento econômico (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

4. Regulamentação Europeia de Eficiência Energética em Edificações

Em 2007, a União Europeia (UE) em 2007 se comprometeu com o *20-20-20 target* para 2020, que tem como base a melhoria da eficiência energética, com a redução de emissões de CO₂ em 20% comparado aos níveis de 1990, 20% do consumo total mantido pela energia de fontes renováveis e redução de 20% do uso de energia primária em relação aos níveis projetados (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

As edificações na UE são responsáveis por 40% do consumo energético e 36% das emissões de CO₂ sendo, então, um grande potencial para medidas de eficiência energética. Com a redução de 30% no consumo de energia nas edificações europeias, o consumo total de energia na Europa diminuiria 11%, mais da metade de uma das metas do *20-20-20 target* (LIU, MEYER e HOGAN, 2010).

Em 2002 foi lançada a Diretiva 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios, que visa melhorar a eficiência energética no setor da construção e que impõe na União Europeia uma harmonização das metodologias através de códigos e medidas. O documento ditava que todos os Estados membros deveriam adotar as exigências normativas até o início de 2006 (LIU, MEYER e HOGAN, 2010; COMISSÃO EUROPEIA, 2002).

Especialistas e políticos verificaram que a meta da UE de redução de 30% de energia em edificações até o ano de 2020 não poderia ser alcançada através da Diretiva de 2002, uma vez que enquanto a parcela de edifícios existentes era mais significativa do que a de novos edifícios, a Diretiva 2002/91/CE se restringia aos edifícios existentes com área superior a

1000 m², os quais representam apenas 29% do setor de construção europeu. Seriam necessários, então, objetivos mais rigorosos para o desempenho energético das edificações (LIU, MEYER e HOGAN, 2010, COMISSÃO EUROPEIA, 2002).

No ano de 2008 foi proposta pela Comissão Europeia e aprovada pelo Parlamento Europeu uma revisão da Diretiva 2002/91/CE, com mudanças fundamentais e uma reformulação de compromisso. Em 2010, foi emitida a Diretiva 2010/31/UE, na qual o âmbito de aplicação da Diretiva de 2002 foi ampliado, abolindo a exigência da limitação de reformas somente para grandes edificações. Os Estados Membros deveriam aplicar a nova Diretiva no prazo de dois anos e uma avaliação seria realizada em 2017 (LIU, MEYER e HOGAN, 2010; UNIÃO EUROPEIA, 2010).

A reformulação exige que todos os edifícios construídos após 2020, atendam ao conceito *Nearly Zero Energy Building* (NZEB), ou seja, tenham exigência energética quase nula, significando um desempenho energético elevado onde quase toda a energia consumida é obtida de fontes renováveis geradas nas proximidades. Tal exigência deverá ser cumprida pelos edifícios públicos após 2018 (LIU, MEYER e HOGAN, 2010; UNIÃO EUROPEIA, 2010).

Já pensando nos próximos passos, a Comissão Europeia em novembro de 2016 apresentou um pacote de medidas para manter a competitividade da UE, uma vez que a transição para energias limpas está mudando os mercados globais de energia. A Comissão pretende que o bloco conduza a transição para energia limpa e não somente se adapte a esta fonte de energia. Desta forma, a UE comprometeu-se a reduzir as emissões de CO₂ em pelo menos 40% até 2030, simultaneamente modernizando a economia, gerando emprego e crescimento para todos os cidadãos europeus. Na medida proposta são apresentados três objetivos principais: dar prioridade à eficiência energética, assumir a liderança mundial nas energias renováveis e estabelecer condições equitativas para os consumidores (COMISSÃO EUROPEIA, 2016).

Entre os programas mundiais de avaliação energética de edificações, recebe destaque o português, com certificações amplamente difundidas e consolidadas (TELLES, 2016). Pela experiência portuguesa no processo de certificação energética de edificações, observa-se a necessidade de maior apoio aos programas de eficiência energética, garantindo a sua obrigatoriedade (OLIVEIRA, 2013).

O Sistema de Certificação Energética dos Edifícios de Portugal, é obrigatório para todas as edificações novas, sujeitas a reformas e existentes para contratos de venda e aluguel, totalizando 1.376.028 etiquetas expedidas desde sua implantação 08 de janeiro de 2018 (ADENE, 2018).

5. Programa Brasileiro de Etiquetagem em Edificações

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), iniciou, em 1984, a discussão com a sociedade brasileira sobre a criação de programas de avaliação da conformidade com foco no desempenho energético. Foi o primeiro passo para chegar ao que hoje é conhecido como Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) (PROCEL INFO, 2017).

O Brasil sofreu uma crise energética no início do Séc. XXI devido à escassez de chuvas, que prejudicou o funcionamento pleno das hidroelétricas, e, além disso, não contava com uma quantidade suficiente de fontes alternativas para geração de energia (BOTTAMEDI, 2011). Em resposta, o governo brasileiro publicou em 17 de outubro de 2001 a Lei N° 10.295, conhecida como Lei da Eficiência Energética (BRASIL, 2001a), e regulamentada pelo Decreto N° 4.059, em 19 de dezembro de 2001 (BRASIL, 2001b). Tais documentos deram reforço jurídico para os diversos programas de avaliação energética vinculados ao PBE, que se encontravam em diferentes fases de implementação, alguns com etiquetagem compulsória e outros visavam a sua obrigatoriedade.

Em 2003, o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) criou um subprograma voltado especificamente para as edificações, o Procel Edifica. No ano de 2005, o Procel foi nomeado responsável pela Secretaria Técnica de Edificações, para discutir as questões técnicas envolvendo os indicadores de eficiência energética. No ano seguinte, o INMETRO criou a Comissão Técnica que definiu os critérios para obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) para as edificações (PROCEL INFO, 2017).

Foram lançados em 2009 os primeiros documentos do PBE Edifica, denominados Requisitos Técnicos de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e Requisitos de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações (RAC). No ano seguinte, foram lançados os Requisitos Técnicos de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) (PROCEL INFO, 2017).

A etiquetagem de edificações possibilita aos consumidores o conhecimento do nível de eficiência energética do imóvel, tornando-se uma ferramenta importante na tomada de decisão no momento de compra ou aluguel de um imóvel, além de promover a busca por edificações mais eficientes e redução no consumo de energia elétrica. Para o governo brasileiro, é um instrumento fundamental tanto para a análise do desempenho energético como para auxílio na melhoria de programas e regulamentações para promoção da eficiência energética nas edificações do país (ELETROBRÁS, INMETRO e CB3E, 2013).

No ano de 2016, o Brasil consumiu 520,03 TWh de eletricidade, sendo as edificações responsáveis por aproximadamente 51% deste consumo, considerando os setores residencial com 25,6%; comercial com 17,2%; e público com 8,3% (EPE, 2017).

Um potencial de redução de 30% no consumo de energia elétrica é estimado para as edificações que efetuarem reformas que contemplem os conceitos de eficiência energética e em até 50% para os novos edifícios que considerarem alternativas de eficiência energética desde a fase de projeto (PROCEL INFO, 2017).

Na Instrução Normativa N°02 de 2014 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), são definidas as regras para a utilização da ENCE em projetos de novas edificações públicas federais ou que recebam *retrofit*. Projetos de novas edificações devem, obrigatoriamente, obter a ENCE geral classe “A” e obras de *retrofit* devem ser feitas visando à obtenção da ENCE parcial classe “A” para o quesito reformado, salvo casos específicos de inviabilidade (MPOG, 2014).

Além dos edifícios públicos federais, outras categorias tendem a sair da etiquetagem voluntária para a obrigatória. Segundo o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf),

publicado em 2011, a regulamentação deve transformar em compulsória a ENCE para demais prédios públicos em um horizonte de 10 anos, edifícios comerciais e de serviços em 15 anos e residenciais em 20 anos (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2011).

Desde 2012 foi criado um acordo entre Brasil e Portugal para a etiquetagem em edificações, que pode ajudar a implantação e desenvolvimento do programa brasileiro, visto que a Agência para Energia de Portugal (Adene) detém um conhecimento prático, raro e reconhecido mundialmente na implementação de certificação energética em edificações. (PROCEL INFO, 2018).

A partir de 2014, o Procel Edifica e o Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações têm planejado uma mudança do método de avaliação do PBE Edifica. A nova versão dos regulamentos deve ser lançada em meados de 2018 e terá como principal mudança a apresentação do consumo de energia primária da edificação, assim como acontece em Portugal e diversos países da União Europeia (CB3E, 2017).

A atualização fornecerá o consumo real da edificação, auxiliando o consumidor na tomada de decisão na escolha e planejamento de seu imóvel. A proposta surgiu devido às limitações do atual método prescritivo do RTQ-C. A avaliação será baseada no consumo de energia primária e compara a edificação considerando suas características reais com a mesma edificação através de valores de referência, que são equivalentes a classe D da etiqueta de eficiência energética (CB3E, 2017).

O PBE Edifica, que tem caráter voluntário com exceção dos edifícios públicos federais, soma um total de 4.753 etiquetas expedidas desde a implantação do programa de etiquetagem até a atualização de 03 de janeiro de 2018 (INMETRO, 2018).

Na figura 3 são apresentadas a atual ENCE geral de projeto e a primeira página da ENCE geral de projeto proposta pela atualização, para edificações comerciais, de serviços e públicas.

As bonificações que atualmente podem elevar a classificação da edificação serão retiradas e passarão a ser consideradas no consumo total de energia primária da edificação. A avaliação dos sistemas (envoltória, iluminação e condicionamento de ar) realizada por equivalentes numéricos ponderados de consumo em kWh será substituída por uma classificação que analise a eficiência energética da edificação em uma escala baseada no consumo de energia primária (kWh/ano). No caso de geração de energia local por fonte renovável, este valor será descontado do total do consumo de energia primária. A classe energética D será estabelecida como valor de referência. O certificado ainda apresentará informações do uso racional de água e emissões de dióxido de carbono (INMETRO, 2010; CB3E, 2017).

Na figura 4 são apresentadas a atual ENCE de projeto e a primeira página da ENCE de projeto proposta pela atualização, para edificações residenciais.

Também serão excluídas as bonificações, que farão parte do cálculo do consumo de energia primária. As avaliações de desempenho de verão e inverno também serão desconsideradas e substituídas por uma escala percentual informativa de horas ocupadas de conforto. O aquecimento de água avaliado atualmente, será incluído e descontado no cálculo de consumo de energia primária da edificação. Ainda, serão apresentados o percentual de

energia gerada por fontes renováveis locais, as emissões de CO₂ e o percentual de água economizada pelo uso racional (CB3E, 2017).

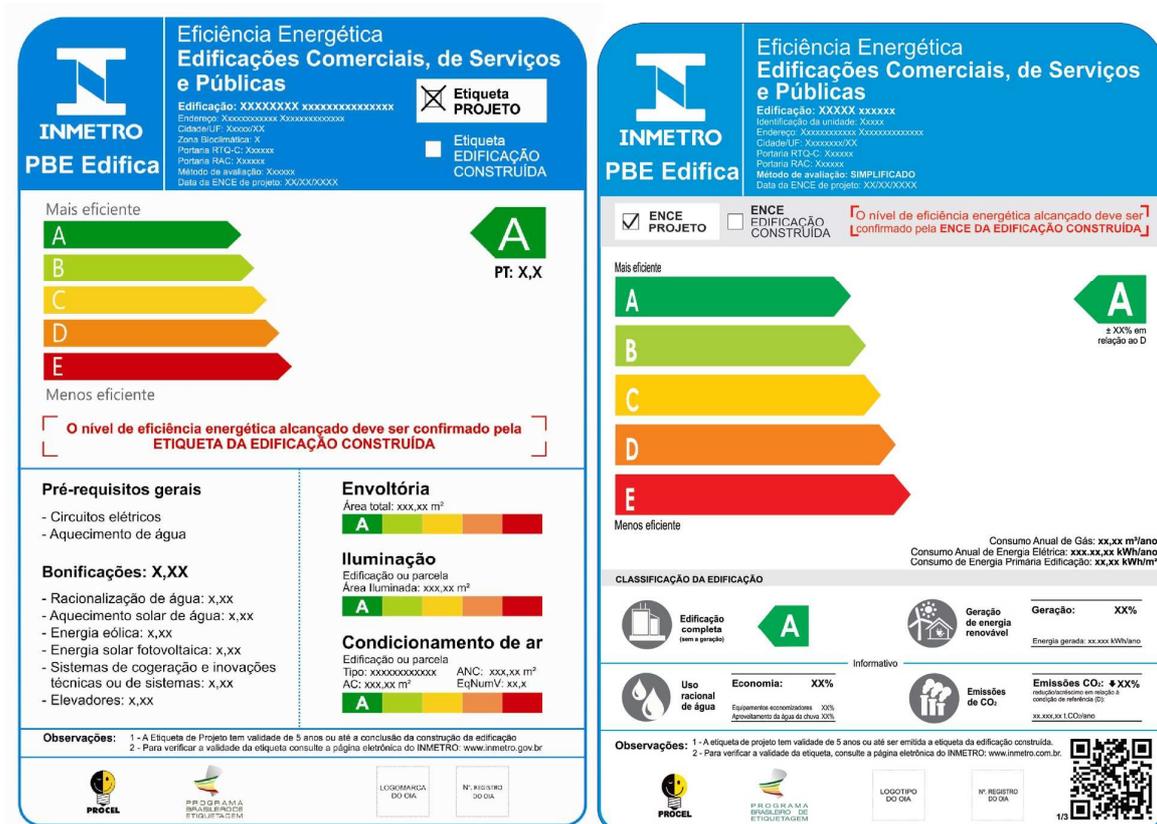


Figura 3: Modelo da ENCE atual e ENCE proposta pela atualização de Edificações comerciais, de serviços e públicas. Fonte: INMETRO (2013); CB3E (2017).

Os documentos disponíveis para consulta pública com as propostas de atualização do método para a avaliação da eficiência energética em edificações com base na energia primária se limitam a questões técnicas e não apresentam, até este momento, recomendações de mudanças estruturais na aplicação da etiquetagem, como, por exemplo, em relação a obrigatoriedade da certificação energética de edifícios no Brasil (CB3E, 2017).

6. Considerações Finais

Diante do alto consumo de eletricidade no Brasil e sendo as edificações responsáveis por, aproximadamente, 51% deste consumo, fica evidente a necessidade da aplicação de requisitos regulatórios, como as certificações energéticas em edificações, que promovem e estimulam a melhoria da eficiência energética, benéfica tanto para o governo como para o consumidor final. A necessidade de constante atualização de metas e normas, a exemplo da UE, indica que a revisão no PBE Edifica é fundamental para o avanço destas certificações, em busca de um produto, ou seja, uma ENCE, mais amigável para o público e que além de apresentar uma estimativa real de consumo energético, trará informações sobre as emissões

de CO₂, uso racional de água e geração local de energia por fontes renováveis. Todavia, ainda será necessário estabelecer mudanças estruturais na aplicação da etiqueta, visando principalmente a sua obrigatoriedade, a fim de obter resultados significativos.

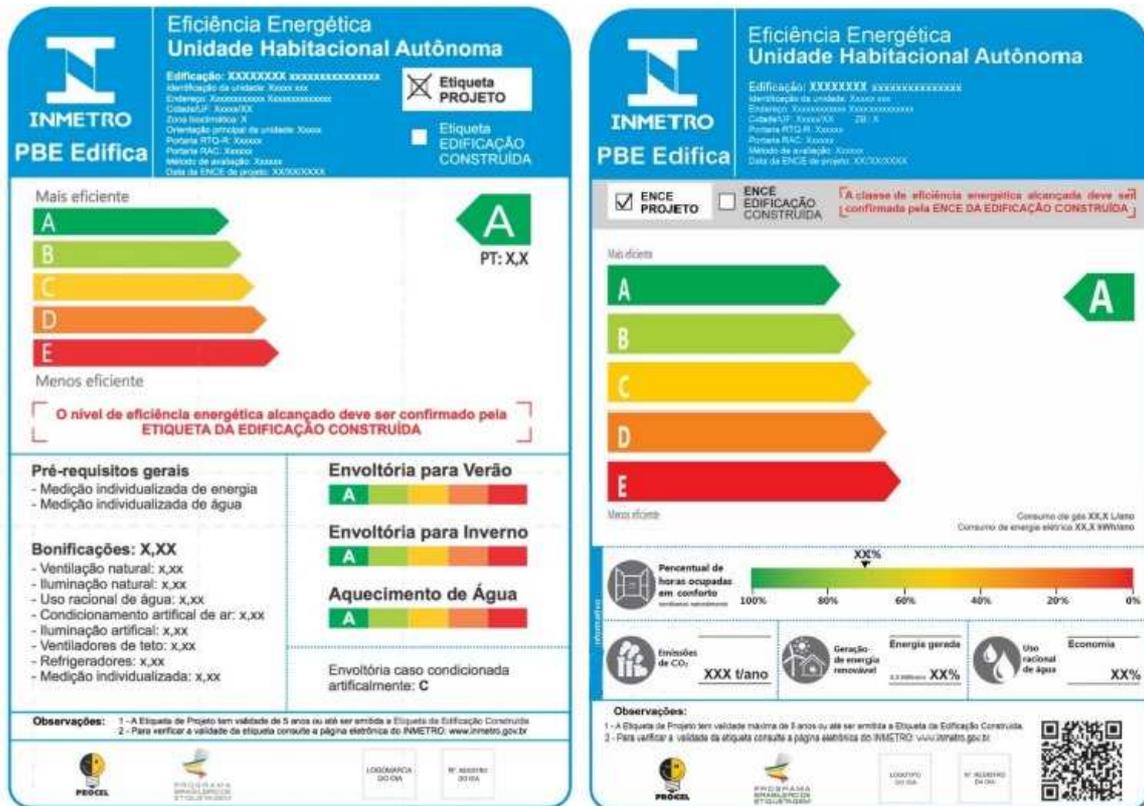


Figura 4: Modelo da ENCE atual e ENCE proposta pela atualização de Edificações residenciais.
Fonte: INMETRO (2013); CB3E (2017).

Referências

ADENE – Agência para Energia. **Certificados Energéticos emitidos por tipo de edifício**. Disponível em: <<http://www.adene.pt/indicador/certificados-energeticos-emitados-por-tipo-de-edificio>>. Acesso em 09 de janeiro de 2018.

ASHRAE. *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*. Disponível em: <<https://www.ashrae.org/>>. Acesso em 28 de abril de 2017.

ASSIS, E. S.; PEREIRA, E. M. D. ; SOUZA, R. V. G. ; DINIZ, A. S. A. C. **Habitação social e eficiência energética: um protótipo para o clima de Belo Horizonte**. In: II Congresso Brasileiro de Eficiência Energética, 2007, Vitória. Anais do II Congresso Brasileiro de Eficiência Energética. Vitória: Associação Brasileira de Eficiência Energética (ABEE)/Grupo de Eficiência Energética da UFES, 2007. v. 1. p. 1-7.

BOTTAMEDI, M. G. **Avaliação da eficiência energética de hotéis de quatro estrelas em Florianópolis: aplicação do programa de etiquetagem de edificações**. 2011. 179p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011.

BRASIL. **Lei n. 10.295**, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília, DF, 2001a.

_____. **Decreto n. 4.059**, de 19 de dezembro de 2001. Regulamenta a Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências. Brasília, DF, 2001b.

BUGES, N. L. **Aplicabilidade da etiqueta de edificações do Programa Brasileiro de Etiquetagem em Mato Grosso do Sul**. 2014. 123p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional) – Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 2014.

CARLO, J.C.; LAMBERTS, R. **Parâmetros e métodos adotados no regulamento de etiquetagem da eficiência energética de edifícios – parte 1: método prescritivo**. Ambiente Construído, Porto Alegre, RS, v.10, p. 7–26, 2010.

CB3E – Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações. **Atualização e melhorias nos regulamentos técnicos da qualidade para o nível de eficiência energética de edificações**. Disponível em: <<http://cb3e.ufsc.br/etiquetagem/desenvolvimento/atividades-2012-2016>>. Acesso em 30 de dezembro de 2017.

COMISSÃO EUROPEIA. **Diretiva 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 16 de dezembro de 2002, relativa ao desempenho energético dos edifícios, 2002.

_____. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Comitê das Regiões e ao Banco Europeu de Investimento – Energias limpas para todos os europeus**. Bruxelas, Bélgica. 2016.

ELETROBRÁS/Procel Edifica; INMETRO; CB3E/UFSC. **Introdução ao Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações**. Rio de Janeiro, 12 p. 2013.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2017** – ano base 2016. Brasília, DF. 2017.

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

HARVEY, L. D. D. *A handbook on low-energy buildings and district-energy systems, fundamentals, techniques and examples*. Earthscan, Londres. 2006.

HUNN, B. D. *35 Years of Standard 90.1*. ASHRAE Journal. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. March, 2010.

IEA – International Energy Agency. **Key world energy statistics 2017**. Disponível em: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf>>. Acesso em 29 de dezembro de 2017.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria N° 372**, de 17 de setembro de 2010. Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviço e Públicos. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Portaria N° 50**, de 01 de fevereiro de 2013. Requisitos de Avaliação da Conformidade para Eficiência Energética de Edificações. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **Tabelas de consumo/eficiência Energética - Edificações**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/edificacoes.asp>>. Acesso em 09 de janeiro de 2018.

JANDA, K. B. *Worldwide status of energy standards for buildings: a 2009 update*. European Council for an Energy Efficient Economy Summer Study, Proceedings. 2009.

LIU, F.; MEYER, A. S.; HOGAN, J. F. *Mainstreaming Building Energy Efficiency Codes in Developing Countries: Global Experiences and Lessons from Early Adopters*. World Bank Working Paper, n°204. Washington. 2010.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Departamento de Desenvolvimento Energético. **Plano Nacional de Eficiência Energética**; Premissas e Diretrizes Básicas, 2011.

MPOG - MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Instrução Normativa N° 02/2014**. Brasil, 2014.

OLIVEIRA, L. S. **Gestão energética de edificações públicas no Brasil**. 2013. 249 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2013.

PROCEL INFO – Eficiência Energética nas Edificações. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/>>. Acesso em 16 de março de 2017.

_____. Acordo Internacional para Etiquetagem em Edificações. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7B8D1AC2E8-F790-4B7E-8DDD-CAF4CDD2BC34%7D&Team=¶ms=itemID=%7BBE7FF463-B84D-419F-A332-E6068F558150%7D;&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D#>>. Acesso em 05 de janeiro de 2018.

TELLES, C. P. **Proposta de simplificação do RTQ-R**. 2016. 118 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2016.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação), 2010.