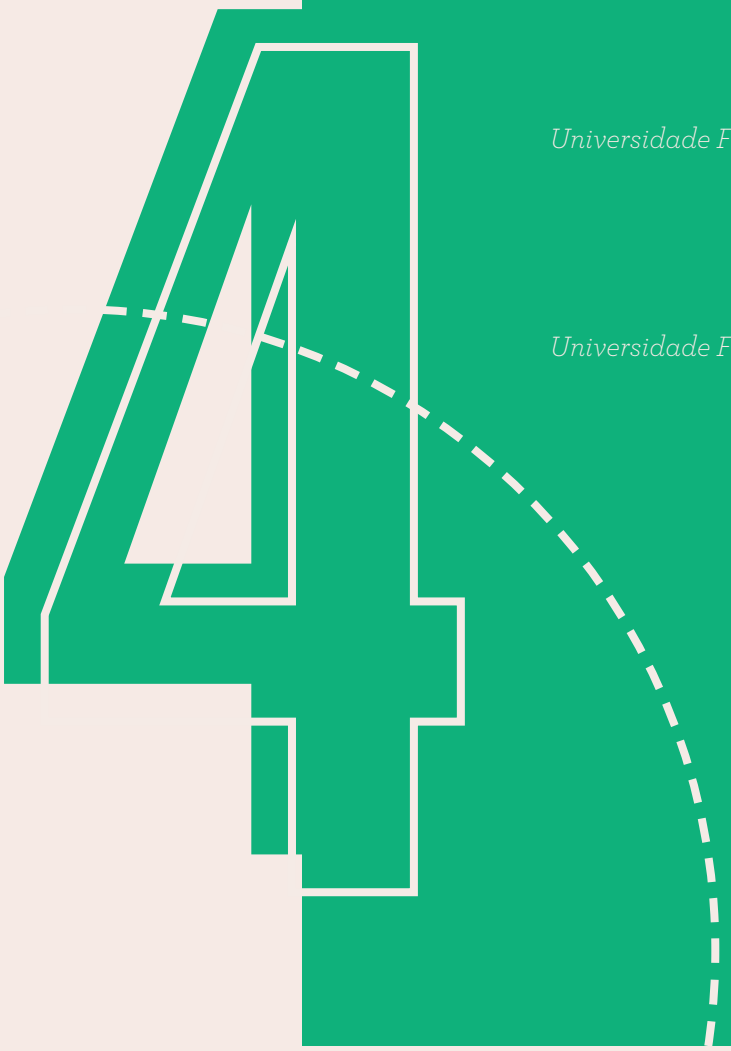
ANAIS
IV EURO ELECS
2021

ARTIGO

REABILITAÇÃO DE PRÉDIOS PÚBLICOS: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E PÓS PANDEMIA

MATTOS, Patricia T. C.
(ptcmattos@globo.com)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/UFRJ), Brasil

BASTOS, Leopoldo E. G.
(leopoldo.bastos@fau.ufrj.br)
(leopoldo.bastos@uvv.br)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/UFRJ), Brasil
Universidade Vila Velha (PPGAC), Brasil



PALAVRAS-CHAVE:

Reabilitação, Edifícios públicos, Eficiência energética, Pós-pandemia.

RESUMO

A implementação de medidas de melhoria de desempenho energético é uma das principais estratégias do movimento de transição energética. O presente artigo trata da questão da eficiência energética em obras de reabilitação de edifícios públicos federais face às demandas que certamente serão necessárias após o período covid-19. A análise, com foco no contexto do setor público, se revela relevante, tendo em vista a importância das aquisições públicas como geradoras de demanda e direcionadoras de mercado. No contexto pós-pandêmico, espera-se uma retomada na execução de obras de reabilitação como uma das atividades relacionadas com o crescimento econômico e como parte da necessidade de readequação do parque edificado ao novo status quo de convivência laboral que se descortina. A pergunta é: estamos preparados para aproveitar a oportunidade dessa nova demanda? Para fins de discussão apresenta-se um levantamento de estratégias de governos dos Estados Unidos e do Brasil na busca da eficiência energética relativa a seus próprios parques edificados. A metodologia utilizada parte da análise dos ordenamentos técnico-jurídicos de cada país, que orientam e tornam obrigatórias ações relacionadas a eficiência energética, sendo realizado um comparativo com foco no uso racional de energia, de modo a possibilitar a adoção de ações. Conclui-se que os critérios estabelecidos de eficiência energética são semelhantes em ambos os países, no entanto há diferenças importantes com relação à forma de implementação.

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da COVID-19, o movimento de transição energética para redução das emissões de carbono tende a se acelerar (AZEVEDO, 2020; LOSEKANN et al., 2020). A redução do uso de energia não renovável é tendência mundial e já se configura como realidade nos países capitalistas mais ricos (AZEVEDO, 2020).

O Brasil se alinha a essa tendência uma vez que sua matriz energética é predominantemente renovável, com destaque para a fonte hídrica que responde por 64,9% da oferta interna (EPE, 2020a). No entanto, com a expectativa de retomada do crescimento econômico pós pandemia aliada à crise de abastecimento motivada por mudanças climáticas em vigor, há uma necessidade iminente de expansão do abastecimento. A expectativa é que essa expansão se dê com base em uma trajetória energética mais sustentável, quer seja pela expansão da utilização de fontes de energia eólicas e fotovoltaicas como também pela adoção de práticas de uso eficiente de energia (LOSEKANN et al., 2020).

Reconhecendo a relevância das edificações brasileiras no consumo de energia, a lei 10.295/2001 (também conhecida como a "Lei de Eficiência Energética"), em seu artigo 40 aponta as edificações como campo fértil para promoção de mecanismos de eficiência energética(EPE, 2020b).

A Lei 13.280/2016, que disciplina a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética, indica uma intensificação dos esforços do governo no sentido de levar a cabo as medidas estabelecidas no Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL).

Embora o consumo de energia elétrica do setor público seja de apenas 9% (EPE, 2020a), este setor exerce papel de destaque como indutor de políticas e ações para as práticas de eficiência energética na sociedade, assim como é um grande consumidor de produtos e fomentador da indústria da construção. Portanto o protagonismo do governo em ações para a eficiência energética representa um norte para as todas as atividades do setor produtivo (TIMM; PASSUELLO, 2021).

Com relação aos prédios de escritórios, o advento da pandemia veio a estabelecer novas formas de convivência laboral, incluindo no setor da administração pública (BRASIL, 2020a). A forma descentralizada de trabalho, possibilitada pelo trabalho remoto, muda a configuração espacial do ambiente de escritório. O espaço estruturado de antes deve dar lugar a novos usos voltados para ocupações ocasionais com menos opções de assento e busca por espaços mais atraentes, saudáveis e tecnológicos (MEGAHED; GHONEIM, 2020). Com isso, espera-se uma movimentação no sentido de otimização do espaço físico para adequação aos novos usos bem como redução de custos para o governo.

Nesse contexto, é importante que as reabilitações prediais, tanto as suscitadas em decorrência das novas demandas quanto pelos motivos recorrentes de obsolescência do imóvel, sejam feitas com o enfoque esperado na eficiência energética, para tanto, observa-se a necessidade da implementação de mecanismos que influenciem no processo de decisão.

O presente estudo estabelece comparação entre os mecanismos usados pelo governo dos Estados Unidos (EUA) para garantir a eficiência energética em seu próprio parque edificado em contrapartida às medidas em curso no Brasil. Embora tanto os EUA como os países da Europa estejam à frente nessa trajetória, o modelo americano foi escolhido como referência devido a sua maior afinidade com as regulações brasileiras em termos de avaliação de carga térmica para condicionamento de ar. Inclusive os parâmetros da American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) são referenciados diversas vezes na Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (INI-C) (BRASIL, 2021a).

A INI-C, se constitui a base do selo PROCEL Edifica, e especifica os critérios e métodos para a classificação das edificações quanto à eficiência energética. A Instrução Normativa nº 2 SLTI/MPOG (2014) tornou obrigatória a obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) para prédios públicos exigindo a classificação A para projetos e edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit.

Por outro lado, a exigência da etiqueta parece não encontrar respaldo entre os principais atores que regulam e controlam a execução de obras públicas. A nova lei de licitações (BRASIL, 2021b) que regulamenta as contratações públicas brasileiras, prevê a obrigatoriedade quanto ao respeito, especialmente, às normas que prevejam a utilização de produtos, de equipamentos e de serviços "que, comprovadamente, favoreçam a redução do consumo de energia e de recursos naturais" (art. 45, III), mas não deixa inequívoca a obrigatoriedade do uso da etiqueta de eficiência energética.

Na mesma linha, outros órgãos, como a Advocacia Geral da União (AGU), órgão de assessoramento jurídico do poder executivo federal em seu Guia de Contratações Sustentáveis (BRASIL, 2020b) e a Controladoria Geral da União (CGU), órgão de controle interno, pertencente à estrutura do próprio poder executivo federal no seu manual de obras públicas (BRASIL, 2018) não deixam claro a obrigatoriedade do uso da etiqueta.

Assim, para que a edificação pública alcance a classificação A é necessária a definição de um conjunto de medidas e procedimentos no edital de licitação (BRASIL, 2018). A falta de respaldo dos principais atores do poder executivo quanto à obrigatoriedade do uso da etiqueta, deixa o gestor público em uma situação difícil, onde as decisões que viabilizam a eficiência energética concorrem, na maioria das vezes, com as questões de restrição orçamentária.

Baseado no acima exposto, pode-se inferir sobre o desafio que se apresenta para o gestor e a equipe técnica em atender as exigências de eficiência energética da normativa brasileira. Tornando-se evidente a necessidade de uma metodologia que oriente na direção do alcance das metas. Por conta disso, o presente artigo apresenta uma análise sobre como os governos do Brasil e dos Estados Unidos visam uma efetividade para as ações de eficiência energética na reabilitação de seus próprios parques edificados.

2. OBJETIVO

Comparar os critérios de uso racional da energia que norteiam as decisões dos governos do Brasil e EUA na reabilitação de seus próprios parques edificados e apresentar dois diferentes tipos de auditoria energética contendo enfoques e implicações distintas.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho corresponde a etapa de um estudo maior focado na obtenção de procedimentos relacionados com a eficiência energética para reabilitação de edifícios públicos brasileiros. O artigo consiste num estudo comparativo dos ordenamentos técnico-jurídicos do Brasil e EUA que orientam e tornam obrigatórias ações quanto ao uso racional de energia nos prédios públicos.

4. RESULTADOS

4.1 CRITÉRIOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS PRÉDIOS PÚBLICOS BRASILEIROS

A classificação da eficiência energética dos prédios públicos brasileiros realiza-se com base nos critérios estabelecidos na INI-C (BRASIL, 2021a) para a determinação do desempenho energético dos sistemas prediais da envoltória, iluminação, ar condicionado, etc.

A envoltória, principal responsável pelos ganhos de carga térmica dos edifícios, é caracterizada pelos elementos construtivos que compõem sua vedação: paredes, cobertura e esquadrias. Cada um desses elementos é constituído por materiais avaliados em termos da transmitância, capacidade térmica, dentre outros. Além de especificar a área, pé direito da construção, características de implantação, orientação e forma de ocupação. A envoltória deverá ser avaliada em termos do percentual de redução da carga térmica total anual da edificação real em comparação com uma similar na condição de referência (BRASIL, 2021a).

Quanto ao processo de etiquetagem da envoltória, poderá ser realizado através do método simplificado, ou de simulação termo energética.

Na simulação termo energética, o modelo computacional da edificação é comparado com o modelo de referência baseado nos parâmetros estabelecidos no método. O objetivo é encontrar as horas não atendidas de conforto na edificação e correlacionar com a carga térmica total (BRASIL, 2021a).

No método simplificado os dados tanto do modelo quanto do referencial são inseridos nas planilhas de metamodelo baseadas em redes neurais artificiais. A partir daí é obtida a carga térmica de resfriamento para as duas versões, e estes valores são correlacionados para definição da classificação de desempenho (LEITE; HACKENBERG, 2020).

Os percentuais de economia que indicam o nível de classificação variam de acordo com a tipologia da edificação, seu fator de forma1 e clima no qual a edificação se insere.

Quanto ao sistema de iluminação, o INI-C busca quantificar a economia de energia elétrica devido a utilização de iluminação natural. O uso racional de energia, na iluminação, se dá de duas formas: pelo potencial de aproveitamento da luz natural promovido pela envoltória, e pela diminuição do uso da energia devido a redução do uso da iluminação artificial (MEDEIROS; RODRIGUES; SOUZA, 2019).

A instrução normativa exige que seja informado o potencial de integração entre o sistema de iluminação e a quantidade de luz natural disponível para obtenção da classificação A. Este parâmetro, que deve ser informado, é definido como: "Percentual da área da edificação ou de uma parcela da edificação com potencial para o aproveitamento da luz natural e, assim, passível de economizar energia elétrica por meio da instalação de dispositivos de controle do sistema de iluminação" (BRASIL, 2021a).

Embora seja um parâmetro obrigatório, o potencial de integração entre o sistema de iluminação e a quantidade de luz natural disponível não se sujeita a restrições de valores máximos ou mínimos, tem apenas um caráter informativo. Assim, é possível quantificar a área que apresenta autonomia de iluminação natural. Esse espaço é definido como a área na qual a iluminância mínima é de 300 lux em 50% do período de ocupação considerado. Pode ser avaliado tanto pelo método simplificado quanto pelo método de simulação. Segundo Medeiros e Rodrigues (2019), a medição através do método simplificado superestimou a autonomia de iluminação natural nas situações de obstrução do entorno, além de se mostrar insensível a variações de orientação ou dimensões da abertura, enquanto que o método por simulação se mostrou mais sensível às variações propostas.

Além de informar quanto ao potencial de integração o regulamento também exige como requisito para classificação A que as luminárias mais próximas à janela sejam instaladas em paralelo com a mesma dentro da zona primária e sejam acionadas através de controle de circuito independente. Em cada ambiente deve ser instalado pelo menos um dispositivo de controle local manual, e ambientes com área maior que 250m2 devem dispor de um sistema de desligamento automático, quer seja por sensor de presença, horário fixo de desligamento, ou mesmo um sistema de alarme que informe que o ambiente está desocupado.

A densidade de potência de iluminação (DPI) é um parâmetro utilizado no cálculo da carga térmica. É medido pela razão entre a potência instalada das lâmpadas e rea-

1 Segundo o INI-C, é o índice que representa as proporções da edificação, sendo calculado por meio da razão entre a área da envoltória e o volume total da edificação.

tores e a área iluminada dentro do período de uso da edificação. Quando a edificação faz uso de controles automatizados ou iluminação natural, o valor da DPI é menor.

O método de simulação de iluminação natural aplica-se a todas as edificações nas quais se deseja uma avaliação com maior precisão. Por meio dele estimam-se: a redução da carga térmica total anual da envoltória, o consumo de energia do sistema de iluminação artificial e o potencial de integração entre o sistema de iluminação e a luz natural disponível (BRASIL, 2021a).

No sistema de ar condicionado deve-se garantir um mínimo de eficiência conforme o tipo utilizado. No caso do sistema split, deve atender ao requisito de isolamento térmico nas tubulações. Se porventura for utilizado o sistema de ar condicionado central, há outros parâmetros exigidos pela norma que devem ser atendidos (BRASIL, 2021a).

A utilização da energia renovável também compõe as estratégias de eficiência energética do INI-C. Sua produção deve ocorrer nos limites da edificação ou do lote em que esteja inserida.

A Tabela 1 apresenta um resumo das principais medidas de desempenho especificadas no INI-C de acordo com os critérios de eficiência energética adotados nas edificações comerciais, de serviço e públicas.

Eficiência energética – INI-C

Critérios	Medidas de desempenho
Desempenho térmico da envoltória	Determinação carga térmica de refrigeração
Eficiência energética do sistema de iluminação	DPI
	Consumo de energia para iluminação
Eficiência energética do sistema de ar condicionado	Atender aos requisitos de eficiência estabelecidos na norma
Utilização de energia renovável	Produção local de energia
Modelo de aferição (benchmarking)	Classificação de acordo com a tipologia e zona climática

Tabela 1. Eficiência energética – INI-C
Fonte: Os autores

4.2 CRITÉRIOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS PRÉDIOS PÚBLICOS AMERICANOS

Os edifícios públicos dos Estados Unidos são administrados pelo General Service Administration (GSA). O GSA tem a função de exercer a liderança nacional, o direcionamento político e estabelecimento de padrões nas áreas de arquitetura, engenharia, desenvolvimento urbano, projeto sustentável, belas artes, preservação histórica, serviço de construção e administração de projetos dos edifícios públicos americanos (GSA, 2020).

O GSA estabelece que para contratações de construções novas, modernizações e alterações em prédios públicos seja utilizado o documento obrigatório denominado Facilities Standards for the Public Buildings Service (P100) (P100, 2018) que contém um conjunto de padrões de projeto e critérios de desempenho para edifícios públicos americanos. Este documento deve ser utilizado em conjunto com o caderno de encargos específico de cada projeto. Ele se baseia em uma série de leis federais, regulamentos e normas reconhecidas no território americano que afetam o projeto e operação dos prédios públicos. O P100 encontra-se organizado sob um sistema de matrizes onde cada critério ou estratégia segue uma escala de desempenho de quatro níveis. Cada projeto pode implementar qualquer combinação de níveis de desempenho a fim de priorizar oportunidades que resultem do clima, local, programa, mandatos e outras condições. Assim, por intermédio desse documento, o padrão básico geral dos edifícios públicos americanos é estabelecido, bem como o direcionamento para alcance de índices de alto desempenho.

Com relação ao uso racional da energia, o P100 estabelece uma série de estratégias que devem estar em conformidade com o Guia de Princípios e Práticas Sustentáveis dos Edifícios da Administração Pública Federal (COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY, 2020). Além disso, exige que estes edifícios possuam a certificação Leadership in Energy and Environmental Desig (LEED) e classificação LEED Gold versão 4 do Green Building Rating System of the U.S. Green Building Council (USGBC). Os créditos LEED devem estar em conformidade com os critérios constantes no referido Guia de Sustentabilidade.

Para cada estratégia do P100, o GSA estabelece definições e determinações aos arquitetos e engenheiros. Como contrapartida exigem uma série de informações que devem ser repassadas com o objetivo de documentar evidências de ações relativas às referidas exigências. A Figura 1 ilustra essa dinâmica.

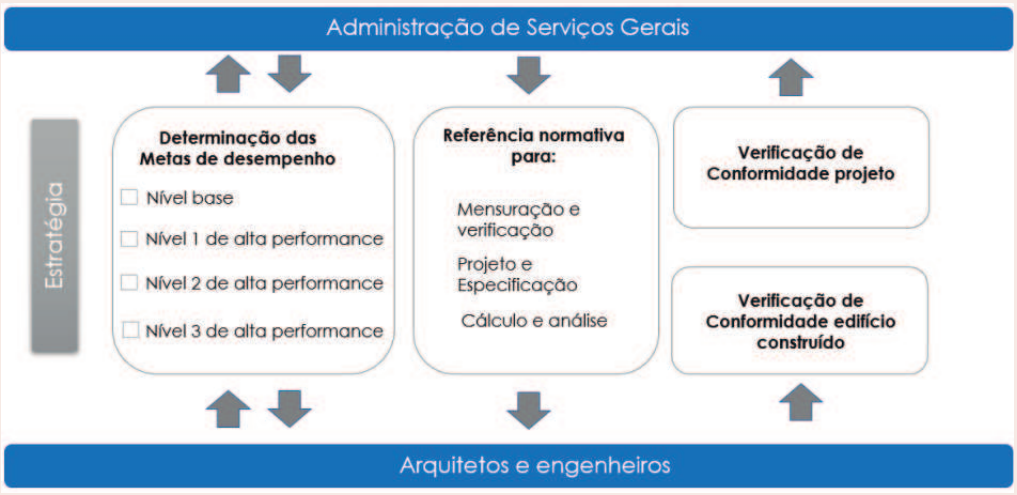


Figura 1. Fluxo de informações estabelecido no P100 para cada critério
Fonte: Os Autores

Especificamente com relação a racionalização do uso de energia, o Guia estabelece, para o caso de reabilitações, alguns critérios os quais são retratados no P100 conforme Tabela 2.

A eficiência energética é, então, baseada na redução do consumo dos sistemas prediais principais que são: a envoltória, os sistemas de aquecimento, ventilação, ar condicionado (AVAC), e de iluminação.

Com relação à envoltória, o desempenho térmico e estanqueidade do edifício são apontados como estratégias que contribuem para evitar perdas e ganhos térmicos desnecessários para o interior da edificação o que colabora inclusive para a maior eficiência do sistema AVAC.

O consumo anual de energia do sistema AVAC é afetado pela envoltória, como já mencionado, e também por outros fatores como iluminação, as cargas de equipamento e também pela eficiência do próprio sistema. Para efeito de medida de eficiência operacional do sistema AVAC, utilizam-se os padrões estabelecidos pela ASHRAE (ASHRAE 90.1, 2016) observando-se as metas de desempenho de controle de temperatura.

Quanto ao controle e medição da energia consumida, o GSA tem a intenção de liderar o mercado de edifícios inteligentes, tanto como proprietário, quanto como operador (KIBERT, 2020). Por isso, o sistema de controle noturno é exigido como padrão no nível mais básico dos edifícios públicos norte-americanos. Nos níveis mais altos de desempenho, é recomendada a instalação de sensores individuais em lâmpadas de LED dimerizáveis. É exigido também automação do sistema AVAC. Ambos os sistemas devem operar dentro do contexto das metas de desempenho estabelecidas no P100.

Racionalização do uso de energia

Critérios – Guia de sustentabilidade	Estratégias - P100	Metas de desempenho- P100
Eficiência energética	Estanqueidade das esquadrias e envoltória	Aumento gradativo do nível de estanqueidade
	Desempenho térmico da envoltória	Aumento gradativo do nível de desempenho térmico estabelecido pela ASHRAE 90.1
	Eficiência energética do sistema AVAC	Aumento gradativo da taxa de eficiência energética previsto na ASHRAE 90.1 com previsão de estratégia de controle de temperatura com vistas a aumento do controle individual.
	Eficiência energética do sistema de iluminação	Aumento gradativo do desempenho luminotécnico com incorporação de luz natural na eficiência operacional do sistema

Continua...

...continuação

Racionalização do uso de energia		
Controle e medição da energia consumida	Automação do sistema AVAC	Aumento gradativo da cobertura do sistema de AVAC pelo sistema automatizado de medição previsto pela ASHRAE com meta de redução de consumo
	Automação do sistema de Iluminação	Aumento das funcionalidades do sistema de controle com estabelecimento de meta de redução de consumo
Energia renovável	Autossuficiência em energia elétrica	Aumento gradativo do percentual de produção de energia renovável no local visando a autossuficiência
Modelo de aferição (benchmark)	Redução de uso de energia	Aumento gradativo nos níveis de eficiência energética, partido de um consumo 30% menor que o previsto na ASHRAE

Tabela 2. Critérios de racionalização do uso de energia previstos no Guia de princípios e práticas sustentáveis dos edifícios públicos e as estratégias correlatas estabelecidas no P100
Fonte: Os autores

A implementação da autossuficiência energética é uma política nacional e o Departamento de Energia dos EUA estabelece programas com o intuito de que todos os novos edifícios construídos possuam energia líquida zero até 2050 (KIBERT, 2020). No P100 é exigida a produção local de energia renovável, no entanto, no caso de reabilitação do edifício, o guia de sustentabilidade possibilita a aquisição de energia não renovável proveniente de instalações fora do edifício, ou mesmo a utilização de sistemas alternativos como células de combustíveis, desde que o custo do ciclo de vida seja satisfatório. No caso da produção local, o guia não estipula limites mínimos de produção para obras de reabilitação.

O primeiro nível de desempenho de consumo de energia elétrica é fixado em menos 30% da meta prevista na ASHRAE Standard 90.1, seguido de aumento gradativo dos níveis de eficiência até o alcance da autossuficiência em energia.

4.3 CARACTERÍSTICAS DE VISTORIAS COM O OBJETIVO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.

Comparando-se a auditoria energética estabelecida no Padrão para Auditoria Energética de Edifícios Comerciais da ASHRAE (2018) e a prevista na Proposta de Aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para a Eficiência Energética de Edificações (PRO – RAC)2 (BRASIL, 2021c), fica claro que há diferenças com relação ao enfoque e abrangência destes dois procedimentos.

2 A sigla PRO-RAC foi criada por esta autora devido ao fato do documento ainda se encontrar em fase de consulta pública até o momento da elaboração desta pesquisa.

Nos EUA, o LEED de operação e manutenção para prédios existentes, versão 4.1 (LEED O+M: Existing Building, V4.1) (USGBC, 2021) exige, como pré-requisito de melhores práticas de gestão de eficiência energética na categoria de energia e atmosfera, a condução de uma auditoria de eficiência energética que atenda aos requisitos previstos na ASHRAE 211-2018, nível 1(2018). Essa norma estabelece um padrão mínimo de desempenho de uma contratação de auditoria energética organizado em 3 níveis. Para garantir a conformidade com a norma, a vistoria deve ser certificada por um auditor de energia qualificado. Dentre os serviços executados pelo auditor, destacam-se:

No primeiro nível: avaliação geral do prédio onde é estabelecida comparação do consumo energético do edifício com outro referencial de mesma categoria; identificação de medidas potenciais de eficiência energética considerando desde medidas de custo zero até medidas que requeiram investimento de capital; apresentação de relatórios de estimativa de economia, caso a meta de intensidade de uso de energia seja alcançada; dentre outros.

No segundo nível: realização de análise mais detalhada de uso final de energia decompondo-o de acordo com a demanda dos vários sistemas prediais; levantamento das condições de operação de cada um dos sistemas do edifício; verificação da possibilidade de geração distribuída de energia e de geração de energia renovável; cálculo da economia de energia de acordo com a medida ou conjunto de medidas a serem adotadas. O cálculo da economia de energia pode ser executado por intermédio de cálculos de engenharia ou utilização de modelos computacionais de simulação de energia predial.

Finalmente, no terceiro nível, análises ainda mais criteriosas onde são executados testes e monitoramentos adicionais. Dentre essas análises, destacam-se: custo do ciclo de vida e análises de risco. Todas elas devem ser baseadas em levantamento rigoroso de uso de energia antes das medidas de retrofit serem adotadas pois servirão de base tanto para elaboração dos cálculos de engenharia, quanto para calibragem do modelo de simulação.

No Brasil, o outro procedimento de auditoria energética mencionado é o PRO-RAC, proposto pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica). Seu objetivo é estabelecer procedimentos com foco na eficiência energética visando edificações mais eficientes (BRASIL, 2021c). Segundo ele, quando a edificação passa por processo de retrofit, o solicitante deve requerer a ENCE de edificação construída quando finalizada a reforma dos sistemas avaliados. A inspeção de edifício construído para a obtenção da etiqueta é feita por intermédio de levantamento de dados in loco de acordo com as medidas estabelecidas no INI-C para a respectiva tipologia de edificação.

A inspeção ocorre a partir de dados declarados pelo responsável técnico do solicitante. De posse dessas informações, a inspeção é executada por levantamento amostral ou levantamento integral. Quando os dados declarados estão dentro do nível de tolerância aceitável, é conduzido o levantamento amostral, no entanto quando não existem dados declarados, ou os mesmos, no momento da inspeção in loco, são observados fora dos limites de tolerância, a inspeção deve ocorrer por levantamento integral (BRASIL, 2021c).

Desse modo, é correto afirmar que a inspeção proposta pelo PBE Edifica ocorre em fase posterior à execução das medidas de eficiência energética. Embora o objetivo deste procedimento de auditoria seja a obtenção de edificações mais eficientes, ele não determina as medidas de eficiência energética a serem adotadas, apenas fiscaliza a conformidade com a INI-C. Ao solicitante recai a obrigação de definir as medidas de eficiência energética que deverão constar no documento de licitação para que possam ser executadas e, a partir daí, serem objeto da inspeção para consequente obtenção da etiqueta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado das políticas brasileiras abordadas neste trabalho, nota-se que o país tem avançado rumo a ações efetivas de uso racional de energia, no entanto, carece de métodos que possibilitem tornar concretas as referidas políticas dentro do âmbito de prédios governamentais. A expectativa de retomada do crescimento no período pós pandêmico pode se beneficiar com a existência de um procedimento que oriente nessas questões.

Quando são comparados os dois procedimentos de auditoria mencionados no texto percebe-se claramente uma lacuna normativa que oriente o estabelecimento das medidas de eficiência energética antes da inspeção de conformidade. As medidas de eficiência energética, para serem executadas dentro da esfera pública, devem constar no instrumento convocatório de licitação para obras e serviços de engenharia.

A execução dos novos procedimentos para preenchimento dessa lacuna normativa não é trivial podendo implicar em custos e prazos antes não contabilizados além de exigir a presença de profissional qualificado na área.

Com relação aos critérios de uso racional de energia, tanto os EUA quanto o Brasil consideram procedimentos similares: eficiência energética dos sistemas prediais, controle e medição da energia consumida, utilização de energia renovável e utilização de modelo de aferição para comparação dos resultados. No entanto, o P100 estabelece metas claras para o atendimento desses critérios, enquanto que o INI-C especifica apenas os parâmetros que devem ser quantificados para obtenção da classificação.

O desenvolvimento de um sistema que oriente quanto às metas que se pretende alcançar pode ser bastante útil, além de firmar compromissos da administração com suas políticas públicas contribuindo para que o administrador tome a melhor decisão.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAE 90.1 (2016). Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Canadá.

ASHRAE 211 (2018). Standard for Commercial Building Energy Audits. Canadá

Azevedo, J. S. (2020). Mudanças pós pandemia: diferenças setoriais e dúvidas no tempo. INEEP.

Brasil (2014). Instrução Normativa n° 02 de 4 de junho de 2014. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Poder executivo, Brasil.

Brasil (2018). Manual de Auditoria de Obras Públicas Parte I. Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União, BRASÍLIA, ago. 2018.

Brasil (2020a). INSTRUÇÃO NORMATIVA No 65, DE 30 DE JULHO DE 2020 Ministério da Economia / Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital / Secretaria de Gestão e Desempenho de Pessoal.

Brasil (2020b). Guia nacional de contratações sustentáveis, 3° ed. Brasília, 2020.

Brasil (2021a). Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (INI-C) Ministério da Economia / Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2021a.

Brasil (2021b). Lei n° 14.133 de 1° de abril de 2021. Presidência da República.

Brasil (2021c). Proposta de aperfeiçoamento dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para a Eficiência Energética de Edificações. Ministério da Economia/ Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

Council on environmental quality (2020) Guiding Principles for Sustainable Federal Buildings and Associated Instructions. 2020.

EPE (2020a). Balanço energético nacional 2020. Ministério de MInas e Energia, Brasil.

EPE (2020b) Ações para promoção da eficiência energética nas edificações brasileiras: No caminho da transição. Ministério de MInas e Energia, Brasil, 2020.

GSA (2020). US General Service Administration. 2020. Disponível em: https://www.gsa.gov Acesso em: 4 abr. 2021.

Kibert, C. J. (2020) Edificações Sustentáveis. 4a ed. Porto Alegre: Bookman.

Leite, E. F. W.; Hackenberg, A. M. (2020) Eficiência energética de envoltória: comparação dos métodos de avaliação RTQ-C-c e INI-C através de estudo de caso. Revista de Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 9, p. 532–552.

Losekann, L.; Almeida, L. F. E.; Rodrigues, N.; Raeder, F. T.; Romeiro, L., D.; Soares, G.; Prade, C. Y. (2020) Impactos da crise sanitária da COVID-19 nos mercados de energia do Brasil *. Econômica, v. 22, n. 1, p. 31–57.

Medeiros, H.; Rodrigues, C.; Souza, R. (2019) Inserção da iluminação natural na avaliação de desempenho energético de edificações comerciais, de serviços e públicas. In: XXXVIII ENCONTRO ARQUISUR 2019, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: Escola de arquitetura da UFMG.

Megahed, N. A.; Ghoneim, E. M. (2020) Antivirus-built environment: Lessons learned from Covid-19 pandemic. Sustainable Cities and society, v. 61, 2020.

P100 (2018) Facilities standards for the public building service. 2018. New York, Washington: GSA.

Timm, J. F. G.; Passuello, A. C. B. (2021) Potencial de uso de declaração ambiental de produto para auxiliar em compras públicas verdes na construção civil. Ambiente Construído.

USGBC (2021) LEED Credit library. 2021. Disponível em: https://www.usgbc.org/. Acesso em: 21 jul.