

RETROCOMISSIONAMENTO DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS COM APOIO DE SIMULAÇÃO TERMOENERGÉTICA

ESTEFÂNIA DUARTE FAGUNDES¹; FÁBIO KELLERMANN SCHRAMM²

¹ PROGRAU/UFPEL – estefania-fagundes@hotmail.com

² PROGRAU/UFPEL – fabioks@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, 46,5% do total da energia elétrica consumida no Brasil dizem respeito às edificações industriais, residenciais e de serviço (EPE, 2019).

A fim de atuar na redução dessa demanda de energia, foram propostas políticas voltadas à eficiência energética (ALTOÉ et al., 2017).

A primeira iniciativa nacional para incentivar o uso de medidas para eficiência energética ocorreu em 1981, por meio do Programa Conserve, que buscava promover a conservação de energia na indústria, o desenvolvimento de produtos e processos mais eficientes energeticamente e o estímulo à substituição de fontes de energia importadas por fontes alternativas locais (MME, 2011).

Mais tarde, em 1985, foi instituído o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), com o objetivo de promover o uso racional de energia elétrica em todo país e combater o seu desperdício (PROCEL, 2006).

Com a grande demanda de energia nas edificações, em 2003 foi criado o Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações (PROCEL EDIFICA), que busca promover o uso racional de energia em edificações, além, de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente (PROCEL, 2006).

No que tange as edificações públicas, a Instrução Normativa de Eficiência Energética 02/2014 emitida pelo Ministério do Planejamento, dispõe sobre regras para o uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que receberam retrofit (BRASIL, 2014).

De acordo com esta Instrução Normativa, todas as edificações que sofrerem obras de retrofit devem obter a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia parcial da edificação construída nível “A”, para os sistemas de iluminação e condicionamento de ar, salvo os casos em que for comprovada a inviabilidade técnica ou econômica, sendo necessário, nestes casos, atingir a maior classe de eficiência possível.

Tendo como base os requisitos da normativa, no caso específico das obras de retrofit, torna-se necessário avaliar se as alterações propostas, analisadas conjuntamente, contribuirão para o atingimento do nível de eficiência energética requerido.

Neste sentido, no que se refere à definição e garantia de atendimento pela edificação construída de requisitos do proprietário, o processo de Comissionamento de Edifícios, pode representar uma alternativa, uma vez que representa, segundo Águstsson e Jensen (2012), um processo de garantia de qualidade que assegura que o edifício e seus sistemas técnicos atendam às necessidades e exigências definidas nos requisitos de projeto do proprietário.

Sendo um tipo especial de comissionamento, o Retrocomissionamento, trata do comissionamento de uma instalação existente, que não foi previamente comissionada (GRONDZIK, 2009).

Uma ferramenta que pode auxiliar o processo de retrocomissionamento, na análise das modificações propostas para uma determinada edificação, quanto a seu nível de eficiência energética, a simulação computacional possibilita a avaliação da edificação, por meio de suas características dimensionais, componentes construtivos, sistemas de iluminação e de condicionamento de ar, tendo como base informações sobre o padrão de uso e ocupação da mesma (DIDONÉ; PEREIRA, 2010).

Claridge (2004), com base em um levantamento sobre o uso de modelos de simulação no comissionamento de edifícios, relata que entre as possíveis aplicações, a simulação tem sido utilizada rotineiramente no retrocomissionamento de edifícios.

Embora relevante do ponto de vista financeiro, bem como sob o prisma do uso eficiente de energia e outros recursos, há ainda poucos trabalhos científicos que abordem o tema comissionamento no Brasil, o mesmo ocorrendo com o processo de retrocomissionamento. Percebe-se, assim, uma lacuna quanto a uma compreensão mais ampla do seu escopo, no desenvolvimento de estudos de retrofit de edificações públicas, em especial, explorando o uso da simulação computacional como ferramenta de apoio à tomada de decisão.

Sendo assim, o objetivo geral desse trabalho consiste em "*avaliar como a simulação computacional pode apoiar o processo de retrocomissionamento de edifícios públicos, com vistas à eficiência termoenergética*".

Este objetivo geral foi desdobrado nos seguintes objetivos específicos: (a) determinar quais dados sobre edificação são necessários e de que fases do processo de projeto e/ou construção são originados; e (b) avaliar como o processo de retrocomissionamento pode contribuir para o processo de retrofit de uma edificação pública, visando melhorar seu desempenho termoenergético.

2. MÉTODO

Com base nos objetivos do estudo, estratégia de pesquisa utilizada será à *Desing Science* que, conforme Santos (2018), é um método adequado para um projeto de pesquisa quando há criação de um artefato para a promoção de melhorias no mundo real presente ou futuro.

A pesquisa será desenvolvida em quatro etapas. A primeira etapa será a de Revisão de Literatura, que ocorrerá durante todo o desenvolvimento da pesquisa, com o objetivo de auxiliar na compreensão do processo de retrocomissionamento e da simulação computacional.

Na segunda etapa, um estudo exploratório, que terá com foco uma edificação pública existente, buscará identificar os dados necessários para a realização do processo de retrocomissionamento, em especial com o uso da simulação computacional. Ainda nesta etapa, de forma complementar ao estudo de caso, será realizado o mapeamento dos processos de projeto e execução de obras no setor público, identificando, nesses processos, as atividades que devem originados os dados necessários para o processo de retrocomissionamento.

Desta etapa, será elaborado um modelo proposto para o processo de retrocomissionamento de edifícios públicos, com base nas conclusões do estudo de caso exploratório.

A terceira etapa da pesquisa, consistirá na realização de um estudo de caso, no qual o modelo preliminar proposto no final da etapa anterior será refinado, a partir da sua implementação no processo de retrofit de uma edificação pública.

Os resultados dos dois estudos de caso serão analisados conjuntamente e, na quarta etapa da pesquisa, será proposto um Modelo de Retrocomissionamento de

Edifícios Públicos, com o uso da simulação computacional como ferramenta de apoio à tomada de decisão. Ainda, serão propostas diretrizes para os processos de projeto e execução de obras públicas, com o intuito de orientar a geração e armazenamento de dados sobre edifícios públicos que facilitem o processo de retrocomissionamento dessas edificações, em especial, por meio da simulação computacional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho encontra-se na fase de revisão de literatura, sendo que o mapeamento dos processos de projeto e construção de edifícios públicos será iniciado brevemente.

4. CONCLUSÕES

Espera-se contribuir para o processo de efficientização do enorme estoque de edifícios públicos existentes, a partir da proposição de um processo, o retrocomissionamento, utilizando a simulação computacional como ferramenta de apoio à tomada de decisão, por meio do Modelo, bem como a partir das diretrizes de projeto e execução propostos por este estudo.

5. REFERÊNCIAS

ÁGÚSTSSON, R.O; JENSEN, P. A. Building commissioning: what can Denmark learn from the U. S. experience. **Journal of performance of constructed facilities**, Denmark, v. 26, n. 3, p. 271-278, Jun. 2012.

ALTOÉ, L., COSTA, J. M., OLIVEIRA FILHO, D., MARTINEZ, F. J. R., FERRAREZ, A. H., VIANA, L. de A. (2017). Políticas públicas de incentivo à eficiência energética. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 31, p. 285-297, Jan. 2017.

BRASIL. Portal de Compras: Governo Federal. **Instrução Normativa nº 2, de 04 de junho de 2014**. Acessado em 31 Ago. 2019. Online. Disponível em: <https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/legislacao/instrucoes-normativas/304-instrucao-normativa-n-2-de-04-de-junho-de-2014>

CLARIDGE, D. **Using simulation models for building commissioning**. Proceedings of the Fourth International Conference for Enhanced Building Operations, Paris, 18 out. 2004. Acessado em 13 set. 2019. Online. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7cb3/2b261829485491311431d5d36eae1347590a.pdf>

DIDONÉ, E.; PEREIRA, F. O. Simulação computacional integrada para a consideração da luz natural na avaliação do desempenho energético de edificações. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 139-154, Out./Dez. 2010.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética] **Balanco Energético Nacional (BEN) 2019: Ano base 2018**. Acessado em 15 set. 2019. Online. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>

GRONDZIK, W. **Principles of building commissioning**. Danvers: Copyrigh, 2009.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Eficiência Energética**. Brasília, 2011. Acessado em 15 set. 2019. Online. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1432134/Plano+Nacional+Efici%EF%B F%BDncia+Energ%EF%BF%BDtica+%28PDF%29/74cc9843-cda5-4427-b623-b8d094ebf863?version=1.1>

PROCEL. **PROCEL EDIFICA- Eficiência Energética Nas Edificações**. Procel Info, 2006. Acessado em 15 set. 2019. Online. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>

SANTOS, A. Design Science Research. In: SANTOS, A. **Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduandos em desing e áreas afins**. Curitiba: Insight, 2018. Cap.4, p.71-89.