

Edifícios Energeticamente Autosuficientes em Vitória

Anderson Azevedo Fraga

Setembro de 2020

Resumo

O consumo de energia no uso de edificações vem crescendo gradativamente ao longo das últimas décadas, fruto do desenvolvimento industrial e da revolução tecnológica que vem acompanhando este movimento. A emissão de gases poluentes e a modificação do clima são consequências desse cenário de desenvolvimento e consumo. Aliado a esses fatores, as edificações contribuem para o agravamento desse cenário, uma vez que o uso destas acarreta em impactos negativos significativos ao meio ambiente. Em contraponto, edificações energeticamente eficientes vêm se tornando pré-requisito para o planejamento de novos ambientes construídos, modificando a forma como a comunidade percebe a relação entre a edificação e o consumo de energia. Este trabalho tem como objetivo estudar o potencial de aplicação do conceito Zero Energy para edificações comerciais, com o intuito de verificar a validade do método para o cenário construtivo brasileiro adotando como estudo de caso uma edificação em Vitória (ES). Metodologicamente, este estudo foi desenvolvido com base em três grandes etapas, onde a primeira consistiu em realizar o levantamento das edificações dentro de um recorte territorial pré-estabelecido, selecionar as características construtivas e arquitetônicas mais frequentes entre elas e construir modelos representativos do cenário observado; a segunda consistiu em submeter os modelos representativos à simulações computacionais para avaliar o desempenho energético, as possíveis formas de efficientização e de produção de energia; e por fim, a terceira etapa, na qual foi realizada avaliação dos resultados e da viabilidade econômica de implantação do sistema de produção de energia. Os resultados mostraram que as estratégias de implementação de sistemas de condicionamento de ar, de equipamentos e iluminação mais eficientes são muito importantes para a economia de energia. É perceptível que a proposição de soluções construtivas e arquitetônicas mais eficientes em relação ao desempenho energético associado a técnicas de obtenção de energia podem resultar em uma edificação com o balanço energético nulo ou próximo ao nulo. Esses resultados indicam que a adoção desse conceito para novas edificações é factível e cada vez mais acessível à comunidade.

Palavras-chave: zero energy buildings; balanço energético nulo; edifício de escritório 12

Sumário

| | | |
|----------|------------------------|----------|
| 1 | Introdução | 3 |
| 2 | Questionamentos | 3 |
| 3 | Definições | 4 |
| 3.1 | Zero Energy | 4 |
| 4 | Método | 4 |
| 5 | Resultados | 5 |

1 Introdução

A energia elétrica é um recurso essencial para o desenvolvimento econômico de um país, para a qualidade de vida da população e para a manutenção do meio ambiente por meio de seu uso eficiente (FONSECA et al., 2016). A importância do uso racional e eficiente deste recurso torna imprescindível a conservação e redução do seu desperdício para a sustentabilidade do ambiente em que se vive. Desde a crise do petróleo, ocorrida nos anos de 1970, a eficiência energética tem a função de proporcionar condições para suprir à demanda futura de energia. Esta gestão eficiente do consumo de energia é essencial para reduzir o impacto energético de setores como o de edificações, o qual consome de 36 a 40% da energia total final global. A necessidade de expansão dos setores econômicos provoca demanda por energia elétrica. Esta busca resulta em desperdícios oriundos da falta de políticas públicas efetivas, de investimento em tecnologia e de fiscalização sobre o consumo deste insumo (INTERNATIONAL..., 2019; INTERNATIONAL...; UNITED..., 2019; UNITED ..., 2017, 2019). Em contraponto à demanda e ineficiência energética, as edificações comerciais, em particular as de escritório, podem desempenhar funções estratégicas como minimizar o uso energético e produzir eletricidade, aproximando ou equalizando a zero a razão entre a produção e o consumo de energia. Estas edificações são denominadas edificações com balanço energético nulo, ou Zero Energy Buildings – ZEB (CRAWLEY; PLESS; TORCELLINI, 2009; KURNITSKI et al., 2011, 2015; TORCELLINI et al., 2006). Calcula-se que a tendência de adoção desta forma de projetar edificações crescerá até 2050, haja vista que a publicação de normas e regulamentações acerca do tema vêm crescendo ao redor do mundo (UNITED..., 2019). Com a introdução de uma ZEB, a exploração de recursos renováveis complementares como a energia solar, e a utilização de tecnologia solar fotovoltaica, surgem como opção para minimizar as consequências negativas causadas por condições climáticas, de infraestrutura e socio-econômicas adversas (PIKAS; THALFELDT; KURNITSKI, 2014; PIKAS et al., 2017). A quantidade de radiação solar recebida no Brasil, por exemplo, alcança a ordem de 1.013 MWh, nível acima de países com grande capacidade de geração de energia solar. Este fato torna viável a adoção deste recurso como forma de reduzir o uso de fontes de energia fósseis e como

2 Questionamentos

Considerando que:

- Existe uma parcela de energia elétrica proveniente de fontes fósseis no Estado e que este quadro pode se agravar ao longo do tempo, visto a falta de representatividade das fontes alternativas de geração de energia na matriz energética do Espírito Santo;
- A demanda energética das edificações comerciais poderia ser reduzida, se desde a fase projetual fosse considerada as potencialidades e restrições ambientais do entorno;
- A micro e mini geração de energia elétrica é uma possibilidade que deve ser incrementada no Brasil, principalmente considerando o potencial de queda de custos na implementação de fontes de geração de energia elétrica descentralizada;

- Os componentes da edificação, como envoltória e os sistemas de conforto termoe-nergético, são subutilizados ou mal dimensionados no âmbito do recorte territorial considerado, acarretando a baixa eficiência energética do edifício.

A pergunta foi estabelecida a partir do seguinte questionamento: considerando as características do ambiente construído no âmbito da Região Metropolitana da Grande Vitória, é possível desenvolver edificações cujos valores de demanda e produção de energia elétrica resultem em nulo ou quase nulo?

3 Definições

A Construção Civil brasileira passou um processo de regulamentação e aplicação de normas relativamente recente, iniciado na década de 90 (CHEN; YANG; PENG, 2019). Após diversas discussões acerca da melhor forma de implementação de medidas (U.S. DEPARTMENT OF ENERGY - USDOE, 2011).

3.1 Zero Energy

Testando o texto, como pode ficar com caracteres especiais como caçar as cotias do novo milênio.

| Item | | |
|-----------|-------------|------------|
| Animal | Description | Price (\$) |
| Gnat | per gram | 13.65 |
| | each | 0.01 |
| Gnu | stuffed | 92.50 |
| Emu | stuffed | 33.33 |
| Armadillo | frozen | 8.99 |

4 Método

Assim, neste capítulo são apresentadas as três principais etapas utilizadas na metodologia para esta pesquisa. Estas etapas podem ser descritas como:

- Definição dos modelos genéricos. A etapa de definição dos modelos foi elaborada em 3 partes, dentre as quais:
 - Coleta de dados sobre as características das edificações comerciais, especificamente de escritório, em Vitória (ES);
 - Levantamento e definição das variáveis sobre os padrões de uso e ocupação das salas de escritório, assim como padrões de conforto e níveis de eficiência energética dos equipamentos de condicionamento de ar e iluminação;
 - Estabelecimento dos modelos genéricos com o intuito de evidenciar o consumo total final de energia elétrica por meio da determinação da classe de eficiência energética da edificação, proposta pela INI-C, e o potencial de otimização e produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis.
- Simulações. Nesta etapa são avaliadas as características mais influentes no consumo energético da edificação de referência e o potencial de geração de energia

solar. Ambas as avaliações serão feitas por meio de simulação computacional. As simulações foram fracionadas em 3 partes, dentre as quais:

- a. Simulação dos modelos real e de referência, onde é feita a determinação da classe de desempenho energético das edificações observadas em campo;
- b. Otimização dos modelos genéricos, representando a etapa onde são implementadas estratégias passivas e ativas visando a efficientização da edificação;

5 Resultados

Referências

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY - USDOE. **Achieving the 30% Goal Energy and Cost Savings Analysis of ASHRAE Standard 90-1-2010**. Washington, 2011. p. 370.

CHEN, Xi; YANG, Hongxing; PENG, Jinqing. Energy optimization of high-rise commercial buildings integrated with photovoltaic facades in urban context. **Energy**, Elsevier Ltd, v. 172, p. 1–17, abr. 2019. ISSN 03605442. DOI: 10.1016/j.energy.2019.01.112.