

## POTENCIAL ECONOMIA DE ENERGIA: AUTOMAÇÃO PREDIAL VS GERAÇÃO DESCENTRALIZADA.

DOUGLAS ROSCHILDT HAX<sup>1</sup>; ANTÔNIO CÉSAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Curso de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo – [dgshax@gmail.com](mailto:dgshax@gmail.com)

<sup>3</sup> Arquiteto, Doutor, Professor do PROGRAU/FAUrb/UFPel – [antoniocesar.sbs@gmail.com](mailto:antoniocesar.sbs@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A busca por soluções sustentáveis com o mínimo impacto ao meio ambiente tornou-se uma prioridade para o planeta. A produção de energia é responsável por 57% do efeito estufa e conforme o Protocolo de Quioto, 79% das ações que visam reduzir a emissão mundial de gases, envolvem o uso da energia. No Brasil, estão sendo aplicados alguns sistemas de etiquetagem de eficiência energética e sustentabilidade em edificações, sendo o PBE-Edifica obrigatório para edificações públicas federais, novas ou que passe por *retrofit* (IN nº2/2014). Portanto, a implantação da melhoria da eficiência energética no setor público, apresenta-se como uma das alternativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Segundo o relatório de resultados do Programa Nacional de conservação de energia elétrica, ano base 2016, estima-se uma economia de energia de 15 bilhões de GWh, o que equivale a 3,29% da energia consumida no País em 2016 e 29,74% superior ao resultado do ano anterior(PROCEL,2017). Essa energia economizada evitou que 1,238 milhão tCO<sub>2</sub> equivalentes fossem liberadas na atmosfera.

Motivações para usuários do setor residencial e usuários em instituições públicas são diferentes. Uma possível motivação para mudar comportamento no uso de energia em residências poderia ser benefício pessoal, como a redução no consumo de energia resulta em economia monetária. Em uma instituição pública, a estrutura de incentivo é diferente. Sem ganho monetário pessoal não resultará diretamente de uma mudança em comportamentos(MATTHIES, 2011). Visto que os edifícios não consomem energia os usuários sim.

Partindo-se da hipótese de que a automação, implica na diminuição da interação humana, configura-se como objeto desta pesquisa demonstrar as vantagens da automação, através da adoção de tecnologias e equipamentos que contribuem tanto para suas finalidades específicas como no auxílio à sustentabilidade na etapa de operação. Sensores de iluminação natural que ajustam automaticamente a iluminação artificial como forma de compensação também são uma alternativa efetiva (U.S.GREEN BUILDING COUNCIL,2009).

Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica -ProGD, através das portarias MME nº 538/15, nº 13/2016 e nº 175/2016 visa promover e incentivar a geração distribuída(GD) de energia elétrica, com base de em fontes renováveis e cogeração em edifícios públicos como universidades e hospitais e privados (residenciais , industriais e comerciais). O que acontece nos projetos atualmente para propor uma GD do tipo Minigeração e Microgeração de energia elétrica- difere na capacidade de potência instalada, seja por exemplo, numa residência ou comércio é a de obter o consumo de energia elétrica da

edificação, através da fatura da unidade consumidora. No entanto, sem verificar se o consumo de energia é racional ou se há desperdício de energia.

Com a automação procura-se minimizar a participação do usuário nos sistemas e verificar o potencial de economia de energia. Dentre as opções de automação pode-se citar o controle de subsistemas como a iluminação e temperatura. Além de controlar subsistemas, existem opções para controlar as persianas internas, controlar o acionamento de brise e a abertura de janelas para o aproveitamento da ventilação natural.

Por fim, as despesas com energia elétricas na administração pública federal são elevadas. Dados do Ministério Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), ano referência 2017, gastos por item de despesa. A proporção dos gastos em relação ao total do órgão superior, Ministério da Educação, o gasto com apoio administrativo, técnico e operacional representa 42,44%, serviços de limpeza e conservação(11,05%), vigilância ostensiva (10,85%) e serviços de energia elétrica representam 7,94%, quarta maior despesa no Ministério da Educação.

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o emprego da automação em um prédio da Universidade Federal de Pelotas pode contribuir na economia de energia elétrica e avaliar a relação custo- benefício.

## 2. METODOLOGIA

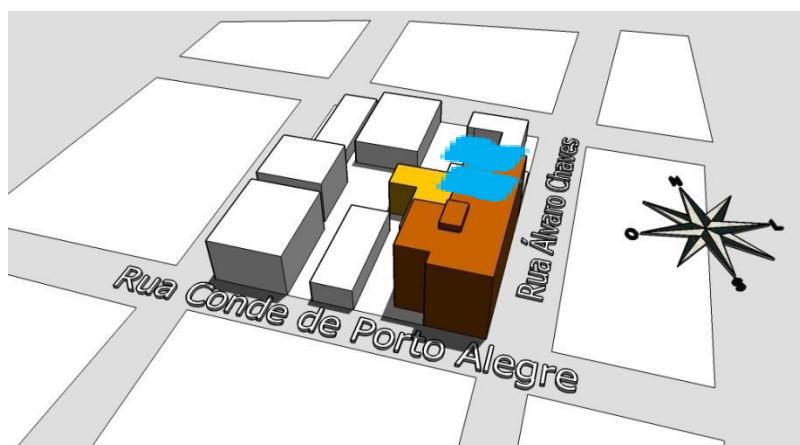
A metodologia deste trabalho consiste em quatro etapas. A primeira etapa consiste na definição do estudo de caso. Foi definido como estudo de caso um prédio real, no caso o Cearte, da Universidade Federal de Pelotas. O prédio do Centro de Artes(Cearte) conta com 15 salas de aula, 20 laboratórios e um auditório multiuso para 225 pessoas à disposição da comunidade. Edificação localizada na rua Álvaro Chaves, nº 65, esquina Conde de Porto Alegre, Campus Porto. A segunda etapa consiste na simulação computacional da edificação real com o Padrão de Uso Ideal (diferentes níveis de automação). Para tanto, é necessário criar um modelo do prédio no programa SketchUp e de posse de informações solicitadas junto a COPF(Coordenadoria de Obras e Planejamento Físico) do prédio como características construtivas, especificação dos materiais que podem ser obtidas no projeto arquitetônico. A terceira etapa consiste na análise da influencia do usuário no desempenho energético e identificação do consumo de energia. O usuário terá três comportamentos: ativo, intermediário e passivo. O comportamento do usuário ativo representará automação predial Sorgato(2015). O desempenho energético do prédio será analisado com o auxílio do EnergyPlus. O programa necessita de entrada de dados como as características construtivas, cargas do prédio- iluminação, ar condicionado, elevador e outros equipamentos, bem como o perfil de ocupação. A quarta etapa está relacionada com a avaliação da viabilidade financeira da implementação da automação e compará-lo com custo de implementação de geração de energia fotovoltaica(FV).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as informações gentilmente cedidas pela COPF, projeto arquitetônico e caderno de encargos, necessárias no primeiro momento para criar o modelo do prédio no programa SketchUp. O prédio do Cearte possui cinco pavimentos e diversos ambientes, como salas de aula, laboratórios e um auditório. Após a criação do modelo, será rodado no programa EnergyPlus para verificar se o mesmo não possui nenhum erro. Após esta etapa, serão inseridos os dados das características construtivas da edificação, especificação dos materiais, bem como cargas (iluminação, ar condicionado e demais equipamentos) e de ocupação como o comportamento de usuário(ativo, intermediário e passivo) . Caso haja necessidade será realizado levantamento *in loco*. Em seguida, será feita a análise do desempenho energético do prédio devido a influencia dos diferentes usuários. Por fim, será analisada a viabilidade econômica da automação predial e da geração de energia fotovoltaica (FV) e calculada as respectivas relações custo-benefício. A figura 01 mostra o sistema de geração na cobertura do prédio.

Figura 01 – Sistema fotovoltaico aplicado no prédio do Centro de Artes.

Fonte: Autor.



#### 4. CONCLUSÕES

Diante do estudo e análise dos resultados parciais, concluiu-se que o projeto de implantação de um sistema de energia solar fotovoltaica no Centro de Artes- Campus Porto, possui potencial para ser instalado, pois ele irá gerar uma economia significativa nos gastos em energia elétrica. Por outro lado, o investimento para a implantação ainda é elevado, mesmo com a redução dos custos nos últimos anos das tecnologias disponíveis. Além disso, pode ocasionar um aumento no consumo de energia. Desta forma, o estudo de automação predial e da viabilidade econômica para a implantação é relevante.

A possibilidade do estudo ser aplicado em demais universidades e escolas e o direcionamento da economia com energia elétrica gerada pelo sistema de

geração FV ou com uso de tecnologias de automação podem ser usados para financiamento de programas educativos em prol dos alunos são alguns benefícios.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATTHIES, Ellen et al. High reduction potentials for energy user behavior in public buildings: how much can psychology-based interventions achieve?. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, v. 1, n. 3, p. 241, 2011.

PROCEL. Etiquetagem em edificações. 2014. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br>>. Acesso em: 02 abr. 2017.

SORGATO, Márcio José et al. A influência do comportamento do usuário no desempenho térmico e energético de edificações residenciais. 2015.

U.S.GREEN BUILDING COUNCIL. Leed Reference Guide for Green Building Design and Construction: For the Design, Construction and Major Renovations or Commercial and Institutional Buildings Including Core & Shell and K-12 School Projects. Washington, 2009. 645p.