

ANÁLISE DA DEMANDA ENERGÉTICA E GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE UM EDIFÍCIO EDUCACIONAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: CASO DO CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS

Selton Fernandes de Sousa Lima (UFSM) - seltonfernandes@gmail.com

Kananda Fernandes de Sousa Lima (UFSM) - kananda_lima@hotmail.com

Barbara Marianjel Sepulveda (Instituição - a informar) - barbara.risol@yahoo.com

Lukas Chylla (Instituição - a informar) - lukas.chylla@t-online.de

Ísis Portolan dos Santos (UFSM) - isisporto@gmail.com

Resumo:

O objetivo deste artigo é analisar a demanda energética e geração fotovoltaica do Edifício Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. O crescimento do uso de fontes alternativas de geração de energia tem contribuído para a mitigação do impacto ambiental provindo de combustíveis fósseis. Por meio da pesquisa acadêmica, o presente artigo tem intuito de fazer o aproveitamento de uma das fontes abundantes de energia alternativa disponível no campus de Santa Maria. De modo a suprir o consumo energético do edifício, as principais atividades realizadas acontecem em salas de aula e complexos laboratoriais. Ao longo do processo de cálculos, com dados fornecidos pela própria universidade, foram estimados os consumos em edifícios semelhantes ao estudo de caso para que se tivesse um parâmetro do contexto de consumo energético no campus. Em seguida, a pesquisa deu enfoque ao consumo do edifício 44, o estudo de caso denominado Centro de Ciências Rurais. Como método comparativo, foi realizado o levantamento dos equipamentos elétricos utilizados para o condicionamento ambiental, como condicionadores de ar e lâmpadas, para que houvesse uma segunda estimativa de consumo. Diante dos dados obtidos por meio dos dois métodos, foi realizada a estimativa da geração fotovoltaica que pudesse suprir o consumo total da edificação. Para isso, foram analisados os índices de incidência mensais na cidade através do programa Radisol 2, levando em consideração também a inclinação da cobertura de fibrocimento e do desvio azimutal do edifício em relação ao norte. Como resultado da aplicação das fórmulas citadas no processo metodológico, foi possível obter a estimativa do número de placas fotovoltaicas, podendo suprir o consumo de energia do edifício de forma integral. Por meio de medidas como estas, é possível melhorar os índices de eficiência energética em edifícios públicos, reduzindo o impacto causado pela produção de energia.

Palavras-chave: *Consumo de Energia, Eficiência Energética, Geração Fotovoltaica*

Área temática: *Arquitetura e Energia Solar*

Subárea temática: *Aspectos arquitetônicos do uso de instalações fotovoltaicas*

ANÁLISE DA DEMANDA ENERGÉTICA E GERAÇÃO FOTOVOLTAICA DE UM EDIFÍCIO EDUCACIONAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: CASO DO CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS

Selton Fernandes de Sousa Lima – seltonfernandes@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Kananda Fernandes de Sousa Lima – kananda_lima@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura Urbanismo e Paisagismo

Barbara Marianjel Sepulveda – barbara.risol@yahoo.com

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura Urbanismo e Paisagismo

Lukas Chylla – lukas.chylla@t-online.de

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura Urbanismo e Paisagismo

Isis Portolan dos Santos – isis.santos@ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura Urbanismo e Paisagismo

Resumo. O objetivo deste artigo é analisar a demanda energética e geração fotovoltaica do Edifício Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. O crescimento do uso de fontes alternativas de geração de energia tem contribuído para a mitigação do impacto ambiental provindo de combustíveis fósseis. Por meio da pesquisa acadêmica, o presente artigo tem intuito de fazer o aproveitamento de uma das fontes abundantes de energia alternativa disponível no campus de Santa Maria. As principais atividades realizadas acontecem em salas de aula e complexos laboratoriais. Ao longo do processo de cálculos, com dados fornecidos pela própria universidade, foram estimados os consumos em edifícios semelhantes ao estudo de caso para que se tivesse um parâmetro do contexto de consumo energético no campus. Em seguida, a pesquisa deu enfoque ao consumo do edifício 44, o estudo de caso denominado Centro de Ciências Rurais. Como método comparativo, foi realizado o levantamento dos equipamentos elétricos utilizados para o condicionamento ambiental e iluminação, como condicionadores de ar e lâmpadas, para que houvesse uma segunda estimativa de consumo. Diante dos dados obtidos por meio dos dois métodos, foi realizada a estimativa da geração fotovoltaica que pudesse compensar o consumo total da edificação. Para isso, foram analisados os índices de incidência mensais de irradiação solar na cidade através do programa Radiasol 2, levando em consideração também a inclinação da cobertura de fibrocimento e do desvio azimutal do edifício em relação ao norte. Como resultado da aplicação das fórmulas citadas no processo metodológico, foi possível obter a estimativa do número de placas fotovoltaicas, podendo disponibilizar novas formas de se obter energia para o edifício de forma integral. Por meio de medidas como estas, é possível melhorar os índices de eficiência energética em edifícios públicos, reduzindo o impacto causado pela produção de energia.

Palavras-chave: Consumo de Energia, Eficiência Energética, Geração Fotovoltaica

1. INTRODUÇÃO

A energia solar é uma fonte renovável de geração de energia elétrica, pois possui capacidade de renovação dentro da escala de tempo humana. Pereira *et al.* (2006) destacam que o Brasil apresenta grande disponibilidade de irradiação solar global (na faixa de 1500 a 2500 kWh/m²), o que favorece a aplicação da tecnologia fotovoltaica. Além disso, os módulos fotovoltaicos podem ser dispostos em coberturas ou mesmo substituir elementos de proteções solares, tornando-se uma alternativa viável para a geração de energia elétrica integrada às edificações (DIDONÉ; WAGNER; PEREIRA, 2014).

Assim, sendo o quinto maior país do mundo, o Brasil possui grande potencial de contribuição para as mudanças climáticas globais. Como instituição de ensino, a UFSM tem a tarefa educativa de conscientizar jovens acadêmicos sobre a importância do uso sustentável dos recursos. Atualmente, o Brasil dependeu da energia hidrelétrica para cobrir 80% de suas necessidades de eletricidade.

Além de problemas ecológicos como o desmatamento e a inundação de áreas florestais gigantescas, os especialistas também veem um maior potencial econômico em outras energias renováveis. Devido à sua proximidade com o Equador, o Brasil oferece condições ideais para a energia solar. Em adição, o Brasil também tem oferta abundante de silício, matéria prima fundamental para a fabricação de módulos fotovoltaicos.

Entretanto, independentemente dos métodos de geração de energia que o país utiliza, grande parte da energia gerada é perdida nas longas rotas de transmissão. Por esta razão, é necessário atentar-se à geração descentralizada. A UFSM oferece o espaço necessário e a liberdade para cobrir suas próprias necessidades de energia desta forma.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

No contexto atual, o desenvolvimento de uma sociedade tem se aliado ao quanto uma população possui acesso a recursos tecnológicos e energéticos. Segundo Reis (2014), a demanda global por energia foi triplicada ao longo dos últimos 50 anos e segue em crescimento, especialmente em países industrializados, com a média de 90% do consumo energético proveniente de combustíveis fósseis. Sobretudo, diante da escassez de recursos, o uso de fontes de energias alternativas tem aumentado significativamente.

Apesar do surgimento de “edifícios inteligentes” em países desenvolvidos por volta da década de 1970 durante a crise do petróleo, somente ao longo dos anos de 1990 com a implantação de “edifícios verdes” houve a proposta de medidas mais aplicáveis voltadas para o racionamento de energia e aspectos de sustentabilidade (BELTRAME et al, 2016). Segundo dados de janeiro de 2019 fornecidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), houve um aumento de 3,8% no consumo nacional de energia em relação ao mesmo mês em 2018. Para suprir o aumento desta demanda, as fontes alternativas permitem a complementação da matriz energética, amenizando o consumo através de fontes não-renováveis.

Segundo Lira (2019), a utilização de energias providas de fontes renováveis como a solar fotovoltaica, possibilita a redução de emissão de gases poluentes na produção de energia, principalmente ao se evitar o uso de fontes fósseis. Dentro do mesmo aspecto de aplicabilidade, trata-se de um recurso inesgotável com impactos ambientais mitigados, diferentemente de usinas hidrelétricas. A produção *in loco* desse tipo de energia também fornece economia ao isentar o sistema de uma rede de transmissão por rede de alta tensão, possibilitando a redução de custos na infraestrutura urbana responsável pela distribuição.

Diante das vantagens fornecidas pela aplicação de energia solar fotovoltaica, houve um aumento expressivo de instalações desse sistema no Brasil nos últimos anos. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), no primeiro trimestre de 2019 ocorreram 13.941 novas instalações. Em comparação com o mesmo período de 2018, o dado era de 5.933 novas redes, havendo um crescimento de 134,97%. Além dos benefícios fornecidos pelo sistema, incentivos fornecidos por prefeituras, como na cidade de Palmas no Tocantins, por exemplo, a possibilidade da isenção de taxas tributárias tem contribuído para o aumento da instalação da energia solar fotovoltaica.

3. METODOLOGIA

O estudo foi dividido em três etapas: (i) análise dos medidores de consumo; (ii) análise da potência instalada; e (iii) estimativa da geração de energia fotovoltaica. Dessa forma, foi possível analisar o uso de energia do prédio 44 do Centro de Ciências Rurais (CCR) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, e dimensionar a geração fotovoltaica necessária para suprir a sua demanda. A Figura 1 apresenta o fluxograma dos procedimentos adotados no presente trabalho.

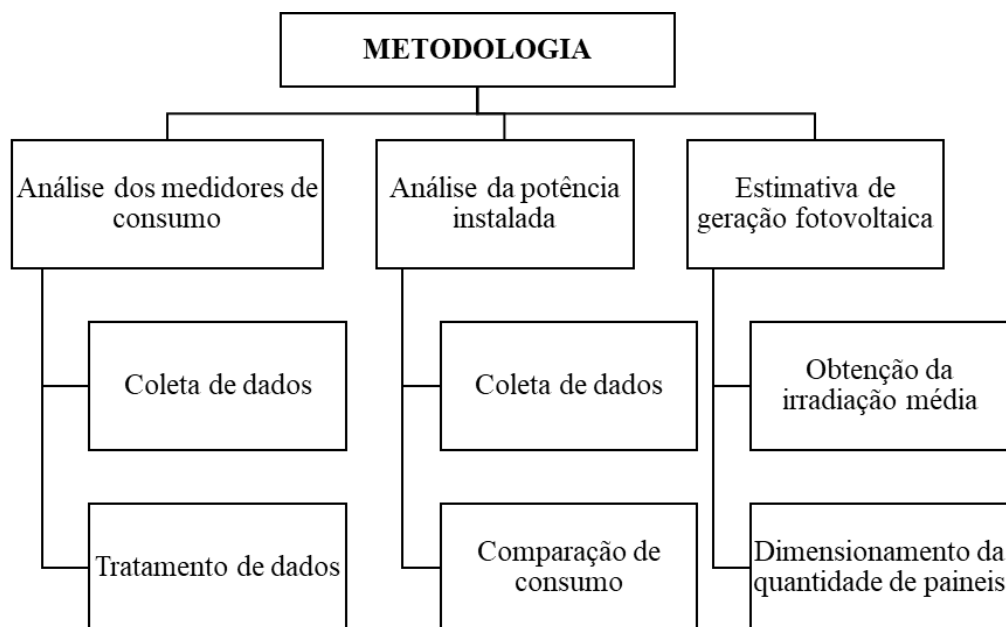


Figura 1 - Fluxograma da metodologia

A Universidade Federal de Santa Maria utiliza um sistema de gestão e gerenciamento de energia elétrica a partir da integração de 60 medidores de energia, que fornecem em tempo real informações sobre o consumo horário de energia elétrica individualizado, em kWh, das unidades acadêmicas do seu campus sede. Assim, foram fornecidos pela Pró-Reitoria de Infraestrutura da UFSM, dados que compreendiam os consumos horários dos Prédios 40, 42, 43 e 44 do dia

22 de maio de 2019 ao dia 15 de agosto de 2019. Apesar da informação obtida não compreender todo o ano de 2019, durante a etapa de tratamento de dados foi possível extrapolar os dados obtidos uma vez que no período coletado estão contidas informações sobre o consumo de energia elétrica de dias letivos e não letivos (sábados, domingos, feriados, recessos e férias), compreendendo todas as configurações de dias possíveis. Assim, os valores obtidos foram extrapolados para todo o ano de 2019 e foi realizada a escolha de um dos prédios para a aferição da potência instalada, com base no maior consumo observado.

Para o levantamento da potência instalada, a Pró-Reitoria da UFSM forneceu as plantas-baixas e foi realizada a visita técnica ao prédio 44 do CCR da UFSM. Durante a inspeção no local, foram registrados todos aparelhos de ar-condicionado e ventiladores, bem como para a iluminação artificial do edifício. O consumo elétrico anual médio destes dispositivos foi então determinado com base nos dados dos fabricantes e em entrevista com os indivíduos que utilizam cada sala para a determinação do tempo de uso dos equipamentos, inclusive nos períodos de verão e inverno. Para o cálculo completo, valores de referência tiveram de ser utilizados em determinados momentos, uma vez que não foi possível encontrar dados do fabricante devido à idade avançada de alguns aparelhos. Depois foi realizada a comparação com estes valores com o consumo anual de energia elétrica, obtidos na etapa de análise dos medidores, para tornar visível a influência destes dispositivos no consumo total.

Então, foi efetuada a estimativa de geração fotovoltaica necessária para suprir a demanda energética existente. Dessa forma, foi realizado o levantamento da irradiação média diária referente ao prédio 44, levando em consideração a posição geográfica, a sua orientação solar e a inclinação do telhado, com a utilização do *software* Radiasol, elaborado pelo Laboratório de Energia Solar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Em seguida, adotando o módulo fotovoltaico BYD 325P6D-26 com 1961x985 mm de poli-silício com potência de 325 W, foi determinada a potência total necessária para o funcionamento do sistema (Pot_{total}) a partir da Eq. (1). Onde: E_{pv} é o consumo médio mensal (KWh/mês); Irr é a irradiação média diária disponível para 30 dias; e P_R é o rendimento do sistema (considerado 80%).

$$Pot_{total} = \frac{E_{pv}}{Irr * P_R} \quad (1)$$

Posteriormente, foi calculada a quantidade de módulos necessários para suprir a potência total ($N_{módulos}$), conforme a Eq. (2). Onde: $Pot_{módulo}$ é a potência do módulo utilizado. Para fins práticos, após efetuar a Eq. (2), é necessário considerar o arredondamento para o maior valor inteiro mais próximo.

$$N_{módulos} = \frac{Pot_{total}}{Pot_{módulo}} \quad (2)$$

Desse modo, foi determinada a potência final gerada pelo sistema fotovoltaico (Pot_{final}), de acordo com a Eq. (3).

$$Pot_{final} = N_{módulos} * Pot_{módulo} \quad (3)$$

Por fim, foi calculada a geração média anual de energia elétrica a partir do sistema fotovoltaico proposto, conforme a Eq. (4).

$$E_{pv} = Pot_{total} * Irr * 365 * P_R \quad (4)$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise dos medidores de consumo

A partir da etapa de coleta de dados dos medidores, foram obtidos os resultados de dias letivos e não letivos para o prédio 40. Os demais prédios analisados não apresentaram valores para feriados, recessos e férias (Tabela 1).

Prédio	Parâmetro estatístico	Dias letivos	Dias não letivos				
			Sábado	Domingo	Feriado	Recesso	Férias
40	Média (kWh/dia)	402,80	158,61	139,48	171,96	130,47	148,14

	Desvio padrão (kWh/dia)	88,53	55,98	16,76	0,00	52,23	72,97
	COV (%)	21,98	35,30	12,01	0,00	40,03	49,26
42	Média (kWh/dia)	882,50	506,24	476,93	-	-	-
	Desvio padrão (kWh/dia)	74,13	25,90	45,08	-	-	-
	COV (%)	8,40	5,12	9,45	-	-	-
43	Média (kWh/dia)	197,85	103,07	113,22	-	-	-
	Desvio padrão (kWh/dia)	50,93	0,00	0,00	-	-	-
	COV (%)	25,74	0,00	0,00	-	-	-
44	Média (kWh/dia)	1069,83	574,78	562,42	-	-	-
	Desvio padrão (kWh/dia)	42,27	0,00	0,00	-	-	-
	COV (%)	3,95	0,00	0,00	-	-	-

Tabela 1 - Dados coletados de medidores

Dessa forma, na etapa de tratamento de dados, as lacunas de medição dos prédios 42, 43 e 44 foram preenchidas por meio de extrapolação, como mostra a Tabela 2.

Prédio	Consumo médio diário (kWh)					
	Dias Letivos	Dias não letivos				
		Sábado	Domingo	Feriado	Recesso	Férias
40	402,80	158,61	139,48	171,96	130,47	148,14
42	882,50	506,24	476,93	376,75	285,84	324,57
43	197,85	103,07	113,22	84,47	64,08	72,77
44	1069,83	574,78	562,42	456,73	346,52	393,47
Quantidade de dias	175	29	34	11	7	109

Tabela 2 - Tratamento de dados dos medidores

Portanto, realizando a multiplicação dos consumos médios diários pela quantidade de dias letivos e não letivos, foi obtido o resultado apresentado na Tabela 3.

Prédio	Consumo médio anual (MWh)
40	98,78
42	226,86
43	50,77
44	273,35

Tabela 3 - Consumo médio anual

Então, foi escolhido o prédio 44 para a realização da etapa de levantamento da potência instalada por ter o maior consumo observado. **A Error! Reference source not found.** apresenta o consumo dos prédios 44 em relação aos dias coletados.

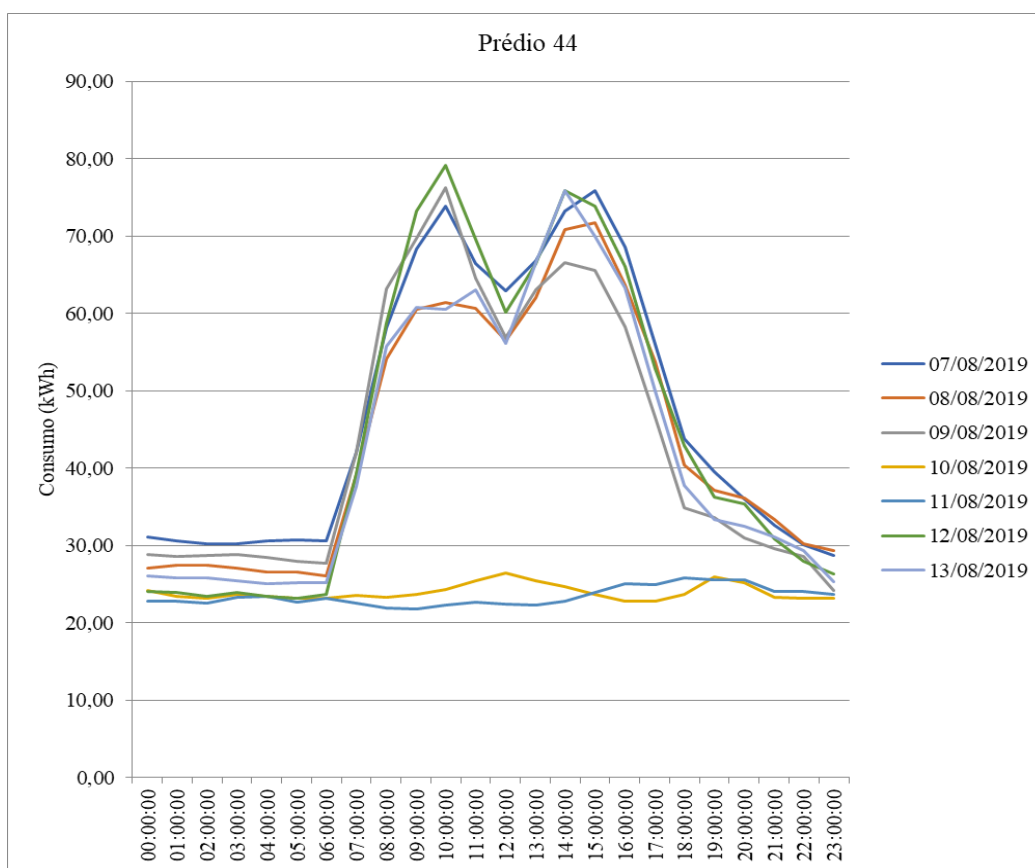


Figura 2 - Perfil de consumo do prédio 44

4.2 Análise da potência instalada

A Tabela 4 mostra a quantidade de aparelhos instalados, ordenados por pavimento, assim como a potência instalada. Isso mostra a grande quantidade de aparelhos de ar-condicionado antigos no prédio ainda em uso.

Pavimento	Ventilador		Ar-condicionado antigo		Ar-condicionado novo		Lâmpadas	
	Quantidade	Consumo mensal	Quantidade	Consumo mensal	Quantidade	Consumo mensal	Quantidade	Consumo mensal
Subsolo	0	0,0	6	330,0	6	210,0	275	165,0
Térreo	10	40,0	34	1870,0	13	455,0	550	330,0
2º Pavimento	10	40,0	5	275,0	26	910,0	563	337,8
3º Pavimento	20	80,0	4	220,0	28	980,0	630	378,0
Total	40	160,0	49	2695,0	73	2555,0	2018	1210,8

Tabela 4 - Consumo dos aparelhos (em kWh/mês)

Na Tabela 4 estão descritos os consumos de energia elétrica dos aparelhos em cada pavimento do prédio analisado, de acordo com dados do fabricante. Cada aparelho de ar-condicionado novo consome, em média, 35 kWh/mês. Entretanto o valor salta para 55 kWh/mês em aparelhos de ar-condicionado antigos. Cada ventilador instalado consome 4 kWh/mês enquanto cada lâmpada consome 0,6 kWh/mês, ou seja, tem potência de 20W. A Figura 3 mostra a composição do consumo de energia elétrica dos aparelhos de condicionamento ambiental e da carga de iluminação do prédio 44.

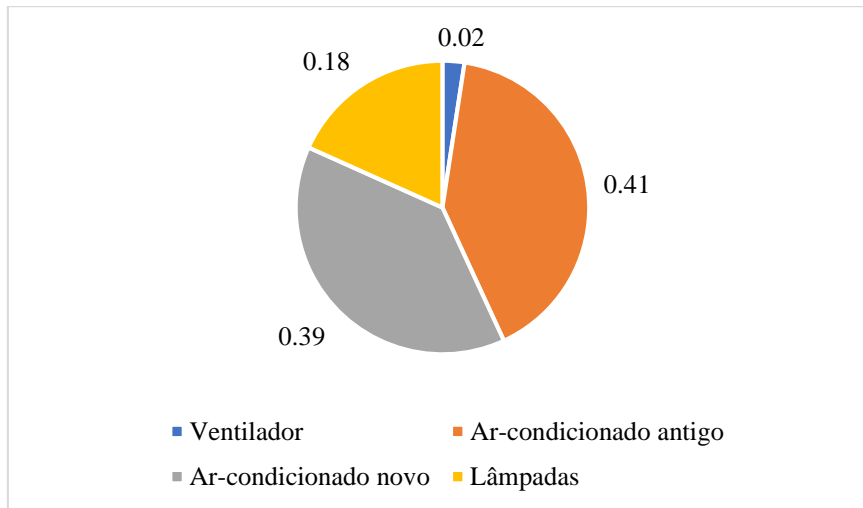


Figura 3 – Consumo mensal de energia elétrica dos aparelhos de iluminação e condicionamento ambiental do prédio 44

4.3 Estimativa de geração fotovoltaica

A partir das equações descritas na metodologia, foi estimada a potência necessária de 210,9 MWp para suprir a demanda energética do prédio 44, de acordo com a Eq. 1.

$$Pot_{total} = \frac{E_{pv}}{I_{rr} * P_R} \quad (1)$$

Sendo que:

$$E_{pv} = \frac{273.350,00}{12}$$

$$E_{pv} = 22.779,17 \text{ kWh}$$

Além disso,

$$I_{rr} = 4,50 * 30$$

$$I_{rr} = 135 \text{ kWh/m}^2.\text{mês}$$

E, ainda

$$P_R = 80\%$$

Portanto,

$$Pot_{total} = \frac{22.779,17}{135 * 0,8}$$

$$Pot_{total} = 210,92 \text{ kWp}$$

Considerando o módulo fotovoltaico BYD 325P6D-26 com dimensões 1961x985 mm de poli-silício e potência de 325 W, foram estimados 649 módulos, conforme a Eq. 2.

$$N_{módulos} = \frac{Pot_{total}}{Pot_{módulo}} \quad (2)$$

$$N_{módulos} = \frac{210,9}{0,325}$$

$$N_{módulos} = 648,92$$

A potência máxima instalada será de 210,9 kWp, de acordo com a Eq. 3.

$$Pot_{final} = N_{módulos} * Pot_{módulo} \quad (3)$$

$$Pot_{final} = 649 * 0,325$$

$$Pot_{final} = 210,93 \text{ kWp}$$

Desse modo, a geração anual de energia elétrica será de 276,90 MWh, conforme a Eq. 4.

$$E_{PV} = Pot_{total} * Irr * 365 * P_R \quad (4)$$

$$E_{PV}=210,9*4,5*365*0,8$$

$$E_{PV}=276,90 \text{ MWh}$$

A Figura 4, portanto, apresenta a comparação entre a geração mensal de energia elétrica, de acordo com a irradiação média disponível, e a demanda média de energia elétrica do prédio 44.

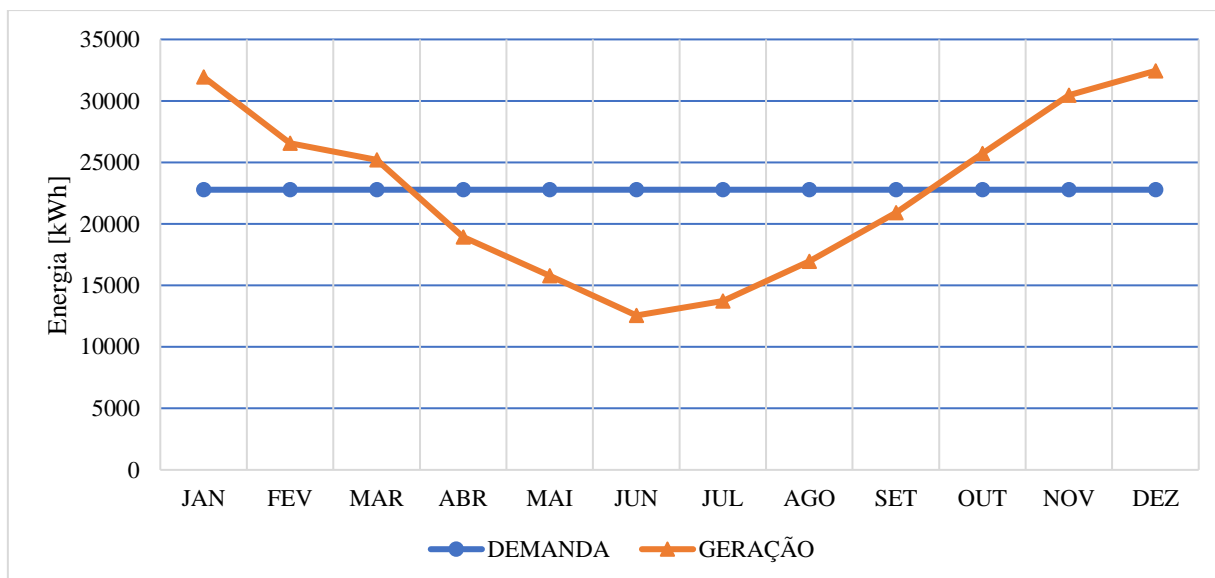


Figura 4 – Comparação entre a demanda média e a geração de energia elétrica fotovoltaica mensal

Por meio da análise de plantas do edifício 44, pode-se estimar a área de cobertura disponível para a instalação dos módulos fotovoltaicos. A área passível de implantação do equipamento é de 2.338,90 m², capaz de receber os 1262 m² estimados nos cálculos de geração fotovoltaica.

5. CONCLUSÕES

Os cálculos mostram que uma grande parte da energia consumida pelos edifícios públicos pode ser gerada de forma independente por energia fotovoltaica. No entanto, devem ser tomadas medidas antecipadas para lidar com esta eletricidade produzida de forma sustentável. Alguns dos sistemas de ar condicionado obsoletos instalados no rés-do-chão, em especial, podem ser substituídos por novos sistemas de menor consumo, a fim de se verificar a diminuição da necessidade de área fotovoltaica e o custo-benefício do investimento. Ao trabalhar neste tema, é necessário atentar-se à necessidade de repensar o uso da energia e sua geração na UFSM, a fim de promover o uso consciente dos recursos às gerações atuais e futuras e assim desempenhar um papel na luta contra as mudanças climáticas.

Por meio da análise dos registros de consumo e do levantamento dos equipamentos de condicionamento ambiental, foi possível obter os parâmetros para a implantação de placas fotovoltaicas como fonte de abastecimento energético do edifício 44 da UFSM. A partir da proposta de implantação, baseado em um estudo de caso dentro da própria universidade, é preciso que haja o incentivo para que outros edifícios possam fazer as mesmas adaptações, atenuando os impactos causados pela obtenção de energia elétrica por meio de fontes convencionais dentro do contexto nacional. Por meio do fomento da utilização de energias provindas de fontes renováveis dentro da universidade, será possível aproveitar o potencial energético de uma fonte acessível e estimular, diante do papel instigador de uma instituição de ensino, alunos de diversas áreas a implantar medidas semelhantes em sua atuação acadêmica e profissional.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e CNPQ pelo fomento da pesquisa e ciência na Universidade Federal de Santa Maria e no país.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. **Energia Solar cresce 134,97% a mais no primeiro trimestre de 2019 do que em 2018.** Disponível em: <http://www.absolar.org.br/noticia/noticias-externas/energia-solar-cresce-13497-a-mais-no-primeiro-trimestre-de-2019-do-que-em-2018.html>. Acesso em 19 de novembro de 2019.

DIDONÉ, E. L.; WAGNER, A.; PEREIRA, F. O. R. Estratégias para edifícios de escritórios energia zero no Brasil com ênfase em BIPV. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 3, p. 27-42, jul./set. 2014.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **EPE publica o anuário de estatística de Energia Elétrica 2018.** Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-publica-o-anuario-estatistico-de-energia-eletrica-2018>. Acesso em 19 de novembro de 2019.

LIRA, M. A. T.; MELO, M. L. S.; RODRIGUES, L. M.; SOUZA, T. R. M. Contribuição dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica para a redução de CO₂ no estado do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**. Fortaleza. v-34, n.3, 389-397, junho de 2019.

REIS, Lineu Belico dos; VICHI, Flávio Maron; MELLO Leonardo Freire de. **Energia e Meio ambiente**. Tradução da 5ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS, 2016, Passo Fundo. Análise da viabilidade de geração de energia solar fotovoltaica em edifícios comerciais: estudo de caso para a cidade de Pelotas – RS. **Análise da viabilidade de geração de energia solar fotovoltaica em edifícios comerciais: estudo de caso para a cidade de Pelotas – RS.** [S. l.: s. n.], 2016.

ANALYSIS OF THE ENERGY DEMAND AND PHOTOVOLTAIC GENERATION OF AN EDUCATIONAL BUILDING OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA MARIA: CASE OF THE RURAL SCIENCE CENTER

Abstract. *This article seeks to analyze the energy demand and photovoltaic generation of the Rural Science Center Building of the Federal University of Santa Maria. The growth in the use of alternative sources of energy generation has contributed to the mitigation of environmental impact from fossil fuels. Through academic research, this article aims to make use of one of the abundant sources of alternative energy available on the Santa Maria campus. The main activities take place in classrooms and laboratory complexes. Throughout the calculation process, with data provided by the university itself, consumption was estimated in buildings similar to the case study in order to have a parameter of the context of energy consumption on campus. Then, the research focused on the consumption of building 44, the case study called Rural Science Center. As a comparative method, a survey of electrical equipment used for environmental conditioning and lighting, such as air conditioners and lamps, was carried out in order to have a second estimate of consumption. In view of the data obtained through the two methods, an estimate of the photovoltaic generation that could compensate the total consumption of the building was made. For this, the monthly incidence rates of solar irradiation in the city were analyzed through the Radiasol 2 program, also taking into account the inclination of the fiber cement roof and the azimuth deviation of the building from the north. As a result of the application of the formulas cited in the methodological process, it was possible to obtain an estimate of the number of photovoltaic plates, and new ways of obtaining energy for the building in an integral way were available. Through measures such as these, it is possible to improve energy efficiency indices in public buildings, reducing the impact caused by energy production.*

Key words: *Energy Consumption, Energy Efficiency, Photovoltaic Generation*