

ANÁLISE DO USO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NAS UNIDADES DA UFPEL

ISABEL JAHNECKE DE FREITAS¹; NATÁLIA PEGLOW KAUL²; TIFANY DE AVILA CARDOSO³; LIADER DA SILVA OLIVEIRA⁴; ANTONIO CESAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – beljahnecke@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nataliapeglowkaul@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – tifany.cardoso@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas - liaderdasilvaoliveira@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas - antoniocesar@linse.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Resolução Normativa nº 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicada em 2012, instituiu um marco legal para promoção do uso de fontes renováveis de energia no Brasil (OLIVEIRA, et al. 2021). Esta normativa permite com que os consumidores consigam gerar a sua própria energia através de fontes renováveis, como a energia fotovoltaica por meio de painéis solares. A ideia é que esta prática permita com que a energia gerada e não consumida possa ser compensada nas próximas faturas, gerando créditos e reduzindo custos. Essa norma foi um marco importante para a promoção de energias renováveis no Brasil, incentivando a geração de energia limpa e a sustentabilidade.

Entende-se que a Universidade Federal de Pelotas conta com um programa de eficiência energética a mais de 10 anos, de forma a implementar medidas técnicas, administrativas e de educação. No entanto, torna-se necessário métodos alternativos que visem a práticas sustentáveis e busquem reduzir o valor das faturas, uma vez que, de acordo com dados obtidos pelo PROBEN (2020), uma das maiores despesas da universidade está associada ao gasto de energia elétrica.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a implantação e o monitoramento da energia fotovoltaica em unidades da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O trabalho é realizado pelo Programa de Bom Uso Energético (PROBEN) coordenado pelo Laboratório de Conforto e Eficiência Energética (LABCEE). A implantação dos módulos voltaicos se deu em três unidades da UFPEL: Agência da Lagoa Mirim Lobo da Costa (ALM), Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Humanas, Sociais, Sociais Aplicadas, Artes e Linguagem (CEHUS), e no Campus Anglo.

É importante destacar que os módulos instalados no Anglo possuem uma capacidade de 75 kW, que são destinados a atender aproximadamente 10% da demanda total de energia dessa unidade. Por outro lado, na ALM e no CEHUS são utilizados módulos de 75 kW e 50 kW que produzem a própria energia da unidade e, também, um excedente que poderá ser utilizado para compensar a energia consumida em outros prédios da instituição. Nesse sentido, embora aplicado em apenas 3 unidades consumidoras da UFPEL, o projeto de geração fotovoltaica atenderá a universidade como um todo.

2. METODOLOGIA

O Programa de Bom Uso Energético (PROBEN) realiza mensalmente a coleta e análise de consumo energético das unidades da universidade. Em dezembro de 2019, foi recebido R\$1.091.733,43 a partir do Fundo Perdido do Ministério da Educação para ser utilizado na implantação de módulos fotovoltaicos. Para correta implantação dos módulos a UFPel selecionou 3 unidades levando em consideração fatores como possuir o mesmo número de CNPJ, capacidade estrutural da cobertura compatível com a instalação dos módulos, melhor orientação solar e preferencialmente, faturar em baixa tensão, que tem o custo do kWh mais elevado. Assim, o sistema fotovoltaico foi implantado, em junho de 2022, visando à redução dos custos no orçamento da instituição, aproveitamento da verba disponibilizada, além de incentivar a utilização consciente da energia.

À vista disso, em um primeiro momento, houve a implementação do sistema de painéis fotovoltaicos, que contou com as seguintes etapas: a. Definição e avaliação do local de instalação; b. Dimensionamento do sistema; c. Instalação dos painéis; d. Conversão de energia; e. Conexão com a rede; d. Monitoramento e manutenção; e. Processamento e análise de dados. Assim, as três unidades consumidoras, ALM, CEHUS e Anglo, contempladas com esse sistema receberam a instalação de módulos de acordo com um estudo de viabilidade feito a partir da área de cobertura disponível para o recebimento em relação ao tamanho dos módulos fotovoltaicos.

Os próprios inversores presentes no conjunto dos módulos são utilizados para o monitoramento das grandezas necessárias a fim de comprovar os benefícios da geração de energia. Além disso, a utilização desses equipamentos torna-se suficiente para atender às exigências de medição e verificação das fontes incentivadas, fornecendo informações confiáveis sobre os kWh gerados, utilizados no próprio prédio e aqueles que serão compensados em outras instalações da UFPel. A partir disso, utiliza-se do site Semsportal para acompanhar em tempo real o funcionamento pleno dos três inversores da GoodWe, realizar a coleta de dados, em kWh, gerados por dia em cada unidade, além de verificar quaisquer possíveis falhas no sistema.

Com base na coleta de dados, são geradas tabelas no Excel que relacionam, individualmente, cada unidade, levando em consideração os dados da fatura, dados do inversor, saldos, percentual de geração fotovoltaica, consumo efetivo, consumo total da unidade, valor do kWh e valores da fatura em reais. À vista disso, o consumo total da unidade baseia-se na soma do consumo do medidor com o consumo direto da geração e mais 100 kW (que é a taxa cobrada pela concessionária de energia para utilização dos módulos fotovoltaicos). Já o consumo direto da geração é o resultado obtido através da subtração da geração total, da geração injetada na unidade e do saldo do mês.

Por fim, com o propósito de fomentar e consolidar práticas de eficiência energética, além de ampliar a compreensão sobre o tema, a equipe do PROBEN conduz uma campanha de conscientização voltada aos usuários das unidades da UFPEL. A ação aborda dicas de economia no ambiente de trabalho e em residências, além de destacar os benefícios da geração de energia solar fotovoltaica.

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

Após a implementação do sistema de módulos fotovoltaicos, do monitoramento dos inversores, da coleta de dados e da comparação das faturas antes da inserção dos painéis e depois desse sistema, tornou-se visível a eficiência dessa estratégia, uma vez que houve uma significativa diminuição nos valores das faturas, de acordo com apresentado na Tabela 1. Bem como pode ser visto na unidade do CEHUS, no mês de janeiro de 2023, onde o valor da fatura sem geração seria de R\$3.033,11 e foi de R\$81,78. É importante ressaltar que, como demonstrado na tabela, poderá haver cobrança na fatura mesmo o percentual de geração fotovoltaica tendo atingido uma taxa maior ou igual a 100% do valor de consumo do medidor, devido à tarifa de impostos cobrados sobre parte da energia gerada e não consumida instantaneamente, e do custo de disponibilidade do sistema (100kWh para um sistema trifásico).

Tabela 1: Tabela Resumo do ano de 2023 da Geração FV do CEHUS UFPEL

Dados da fatura						Dados inversor			Saldos		Percentual geração FV	Consumo efetivo (kWh)	Valor do kWh (R\$/kWh)	Geração R\$	Valor da fatura sem geração (R\$)	Valor da fatura com geração (R\$)
Fatura	Leitura inicial	Leitura final	Consumo medidor (kWh)	Energia Inj. Mês (kWh)	Energia Inj. Saldo TP (kWh)	Geração inversor mês (kWh)	Consumo direto geração (kWh)	Consumo total (kWh)	Saldo mês (kWh)	Saldo Todos Períodos (kWh)						
jan-23	8-dez	5-jan.	1392	1292	0	8530,1	2547,1	3939	4691	9393	217%	3939	0,77	R\$ 6 568,88	R\$ 3 033,11	R\$ 81,78
fev-23	6-jan.	6-fev.	1620	1520	0	7474,1	1146,1	2766	4808	9493	270%	2766	0,77	R\$ 5 755,06	R\$ 2 129,90	R\$ 84,85
mar-23	7-fev.	7-mar.	2278	2178	0	7236,5	2451,5	4730	2607	9593	153%	4730	0,77	R\$ 5 572,11	R\$ 3 641,72	R\$ 258,25
abr-23	8-mar.	5-abr.	2814	2714	0	6245,9	2652,9	5467	879	9693	114%	5467	0,82	R\$ 5 121,64	R\$ 4 482,86	R\$ 293,50
mai-23	6-abr.	5-mai.	3258	2780	378	4759,2	1979,2	5237	0	9315	91%	5237	0,84	R\$ 3 997,73	R\$ 4 399,25	R\$ 326,55
jun-23	6-mai.	6-jun.	2451	2351	0	5005,5	2081,5	4533	573	9415	110%	4533	0,81	R\$ 4 054,46	R\$ 3 671,33	R\$ 262,49
jul-23	7-jun.	17-jul.	4510	2462	1948	4392,8	1930,8	6441	0	8167	68%	6441	0,81	R\$ 3 558,17	R\$ 5 217,05	R\$ 415,15
ago-23	18-jul.	16-ago.	2960	2575	285	4664,7	2089,7	5050	0	7882	92%	5050	0,84	R\$ 3 918,35	R\$ 4 241,75	R\$ 299,78
set-23	17-ago.	15-set.	2649	2549	0	5451,6	2632,6	5282	270	7982	103%	5282	0,85	R\$ 4 633,86	R\$ 4 489,36	R\$ 277,20
out-23	16-set.	17-out.	2582	2482	0	5828,3	3346,3	5928	0	8082	98%	5928	0,85	R\$ 4 954,06	R\$ 5 039,06	R\$ 272,58
nov-23	18-out.	16-nov.	2017	1917	0	5404,2	1949,2	3966,2	1538	8182	136%	3966	0,82	R\$ 4 431,44	R\$ 3 252,28	R\$ 235,08
dez-23	17-nov.	18-dez.	2267	2167	0	7157,8	4117,8	6384,8	873	8282	112%	6385	0,83	R\$ 5 940,97	R\$ 5 299,38	R\$ 253,74

Fonte: Acervo PROBEN

Além dessa redução significativa no custo da fatura, pode-se analisar a partir da Tabela 1, que na maioria dos meses o percentual de geração foi não só suficiente para gerar a própria energia do CEHUS, mas também permitiu a compensação da energia gerada e não consumida. Logo, outras unidades foram beneficiadas com esse excedente de energia, como a Faculdade de Direito, Museu de Arte Leopoldo Gotuzzo (MALG), Condomínio do CEU (Casa do Estudante) e a Suinfra (Setor de Transportes). Assim, o projeto realizado nas unidades da UFPEL reflete o que outras universidades no Brasil também têm alcançado com a implementação do sistema fotovoltaico, apresentando benefícios tangíveis na diminuição dos custos de energia elétrica e no incentivo a práticas ambientais responsáveis, como observado por Oliveira et al. (2021).

O projeto segue ativo, tendo produzido desde junho de 2022 até o mês de agosto de 2024, 584.538 kWh (Tabela 2), o que representa um valor de R\$ 332.207,56 ao ser multiplicado pela tarifa do kWh. Cabe ressaltar que esse montante trata-se apenas de uma estimativa do retorno financeiro para os cofres públicos. Os recursos investidos na universidade são provenientes de verbas públicas, e não de receitas próprias da instituição. Dessa forma, esse investimento não apenas se mostra sustentável, mas também está gerando retornos financeiros para a universidade. Em suma, trata-se de uma aplicação de recursos que não implica em gastos adicionais, mas, ao contrário, proporciona ganhos significativos à UFPEL.

Além disso, possui planos de expandir a quantidade de unidades contempladas com o sistema de energia fotovoltaico, com objetivo de ampliar a redução dos custos com energia elétrica e, também, promover a sustentabilidade. Desse modo, pretende-se otimizar o consumo energético, além de contribuir para a conscientização ambiental e desenvolvimento sustentável, alinhando-se às melhores práticas em eficiência energética.

Tabela 2: Tabela do consumo gerado dos anos de 2022 à Set de 2024 da Geração FV da ALM, CEHUS e Anglo

GERAÇÃO FOTOVOLTAICA				
	2022	2023	2024	TOTAL (kWh)
CEHUS	31380	72151	41090	144621
ALM	46474	80746	50742	177962
ANGLO	66254	126613	69088	261955
			TOTAL GERAL (kWh)	584538

Fonte: Acervo PROBEN

4. CONSIDERAÇÕES

A implantação da geração de energia fotovoltaica na universidade torna-se cada vez mais relevante, em razão dos diversos benefícios que proporciona. Entre eles, como supracitado, destaca-se a redução significativa nas despesas com energia elétrica, permitindo que os recursos economizados sejam direcionados para outras necessidades institucionais.

A universidade contempla, na Ação 54, de seu Plano de Logística Sustentável (PLS), a geração de energia fotovoltaica, através da elaboração de projetos que incentivem a utilização desse sistema de energia alternativa e reforce o compromisso da instituição com a sustentabilidade. Além disso, alinha-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 (PROBEN, 2020).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, Gabriel Lourena Néia; SILVA, Victória Ribeiro da; ALTOÉ, Leandra. Análise do uso da energia fotovoltaica em universidades. **Revista Perspectivas Online: Exatas & Engenharia**, v. 11, n. 31, p. 44-54, abr. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Programa de Bom Uso Energético (PROBEN). **Regulamento do PROBEN**. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/proben/proben-educacao/regulamento-proben/>. Acesso em: 25 set. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. UFPel terá geração de energia solar. Disponível em: <https://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2021/09/24/ufpel-tera-geracao-de-energia-solar/>. Acesso em: 25 set. 2024.