Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06,2024
ISSN 2178-6925

SUSTENTABILIDADE: PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE ESTACIONAMENTO SOLAR EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICA DO ESPÍRITO SANTO

SUSTAINABILITY: PROPOSAL TO IMPLEMENT SOLAR PARKING AT A PUBLIC EDUCATIONAL INSTITUTION IN ESPÍRITO SANTO

Brunieli Neres De Souza

Graduanda em Administração,

Faculdade De Ensino Superior De Linhares, Brasil

E-mail: neresbrunieli@gmail.com

Emanuelle Nogueira Silva

Graduanda em Administração,

Faculdade De Ensino Superior De Linhares, Brasil

E-mail: emanuelle.nga17@gmail.com

Amanda Soares Zambelli Ferretti

Professora orientadora, Mestre em Administração pela Fucape Business School e Doutora em Administração pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Professora titular de graduação em Administração, Faculdade de Ensino Superior de Linhares, Brasil

E-mail: amandazambelli@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem por finalidade analisar a viabilidade de implementação de um estacionamento com o uso de painéis de energia solar, a partir de percepções e estudos de viabilidade em uma instituição de ensino superior pública, localizada no município de Linhares, no Espírito Santo. Para isso, foram realizadas pesquisas documentais e entrevistas com funcionários, alunos e corpo docente da instituição, bem como detalhamento de viabilidade econômica e técnica. Os resultados demonstraram uma base sólida para a faculdade considerar a instalação de um estacionamento solar. Eles mostram o apoio da comunidade acadêmica à energia renovável e demonstram a viabilidade financeira e os benefícios

ambientais da iniciativa. Compreendendo as percepções e hábitos dos alunos, a administração pode tomar decisões mais informadas, alinhadas com as expectativas da comunidade, promovendo sustentabilidade e eficiência econômica.

Palavras-chave: painéis solares; sustentabilidade; energia fotovoltaica.

Abstract

This article aims to analyze the feasibility of implementing a parking lot with the use of solar energy panels, from perceptions and feasibility studies in a public higher education institution, located in the municipality of Linhares, Espírito Santo. For this, documentary research and interviews with employees, students and faculty of the institution were carried out, as well as detailing economic and technical feasibility. The results demonstrated a solid basis for the college to consider installing a solar parking lot. They show the academic community's support for renewable energy and demonstrate the financial viability and environmental benefits of the initiative. By understanding students ' perceptions and habits, management can make more informed decisions aligned with community expectations, promoting sustainability and economic efficiency.

Keywords: solar panels; sustainability; Photovoltaics.

1.Introdução

Nos últimos anos, a adoção de energia solar tem sido uma tendência crescente em diversas instituições de ensino superior, refletindo um compromisso com a sustentabilidade e a inovação (REIS et al., 2020). Faculdades e universidades em todo o mundo estão explorando formas de integrar sistemas de energia solar em suas infraestruturas, tanto para reduzir custos operacionais quanto para diminuir a pegada de carbono. Uma das soluções mais promissoras e práticas é a instalação de painéis solares em estacionamentos, transformando espaços subutilizados em fontes de energia renovável (Burmester et al., 2021).

Estudos anteriores sobre a sustentabilidade e energia solar têm apresentado o fenômeno considerando a perspectiva de Silva (2018) que destaca a interdependência dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a importância de abordá-los considerando as dimensões social, econômica, ambiental e institucional do desenvolvimento sustentável. Ele ressalta a necessidade de alinhar os ODS com as prioridades nacionais, como o

crescimento econômico, a redução das desigualdades e o desenvolvimento tecnológico.

A criação da Comissão Nacional para os ODS é mencionada como uma medida para promover a coerência na implementação das políticas. O texto também destaca a importância de promover padrões de consumo e produção sustentáveis e aborda a necessidade de melhorar a situação fiscal, combater a recessão e reduzir o desemprego para alcançar os ODS. Oliveira (2018) discute a importância das tecnologias limpas, como a energia fotovoltaica, para o desenvolvimento urbano sustentável. Destacando a função social das empresas em oferecer produtos e serviços inovadores, incluindo startups que investem em energia solar. Apesar dos altos custos iniciais, a implantação dessas tecnologias pode resultar em economia de energia elétrica e benefícios ambientais e econômicos.

No entanto, a falta de divulgação adequada ainda limita o conhecimento público sobre essas inovações. O estudo aborda a relevância dos incentivos governamentais e municipais para promover a adoção de tecnologias limpas, destacando sua contribuição para a conservação ambiental e o equilíbrio ecológico. Há, ainda, pesquisas que versam sobre sustentabilidade e energia solar considerando Santos (2019) que destaca a necessidade de fontes alternativas de energia devido ao aumento da demanda global e aos desafios ambientais associados às fontes convencionais, concluindo que a utilização de energia solar é viável a médio prazo, com benefícios ambientais, sociais e

econômicos significativos. Os custos iniciais seriam recuperados em cerca de três anos e três meses, com uma economia estimada de mais de trinta e seis milhões de reais ao longo da vida útil do sistema. O estudo aborda o tema de forma comparativa (MARTINS, 2021), no contexto de a necessidade de transição para fontes de energia mais sustentáveis, reconhecendo os desafios ambientais e a crescente demanda por energia globalmente. Ambos os estudos também reconhecem a relevância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU como uma estrutura para orientar esforços globais em direção à sustentabilidade.

Enquanto o primeiro estudo se concentra na viabilidade técnica e econômica da energia solar em um contexto específico da UNIVASF, o segundo estudo

adota uma abordagem mais ampla, analisando as sinergias e desafios entre o setor eólico e os ODS em um contexto global. Em suma, ambos os estudos destacam a importância da transição para fontes de energia mais sustentáveis, mas abordam essa questão de diferentes perspectivas e contextos específicos. Enquanto um se concentra na viabilidade técnica e econômica da energia solar em um local específico, o outro examina as implicações mais amplas do setor eólico em relação aos ODS globais.

Apesar dos avanços apresentados, algumas lacunas foram encontradas. Em primeiro lugar, os estudos abordam a questão da eficiência energética tendem a focar na sustentabilidade, desconsiderando a importância de se pensar no retorno do investimento. Em segundo lugar, há ainda a necessidade de compreender como o uso de energia solar pode provocar impacto na infraestrutura existente. Por fim, faz-se necessário entender a perspectiva comportamental e de percepção de quem será impactado pela iniciativa (SHADE; PARKING, 2018).

Assim, com base no contexto de pesquisa apresentado e nas lacunas identificadas, esta pesquisa apresenta a seguinte questão: Como a implementação de painéis solares em estacionamentos de faculdades pode ser otimizada para maximizar a eficiência energética, o retorno do investimento e a aceitação dos usuários? O objetivo da pesquisa é compreender como a implementação de painéis solares em estacionamentos de faculdades pode ser otimizada para maximizar a eficiência energética, o retorno do investimento e a aceitação dos usuários.

Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa, descritiva, de corte transversal e produção de dados primários. Os dados foram produzidos por meio de envio de questionário aberto a alunos, funcionários e visitantes sobre a percepção e aceitação do uso de estacionamentos solares em uma faculdade pública localizada no município de Linhares, no Espírito Santo. Com essa abordagem, o estudo pretende oferecer uma visão detalhada e prática sobre a utilização de energia solar em estacionamentos de faculdades, contribuindo para a sustentabilidade e eficiência energética no setor educacional.

Os resultados desta pesquisa fornecem uma base sólida para a faculdade considerar a instalação de um estacionamento solar. Eles não apenas mostram

o apoio da comunidade acadêmica à energia renovável, mas também demonstram a viabilidade financeira e os benefícios ambientais da iniciativa. Ao entender e considerar as percepções e hábitos dos alunos, a administração pode fazer escolhas mais informadas, alinhadas com as expectativas da comunidade, promovendo tanto a sustentabilidade quanto a eficiência econômica.

2. Referencial Teórico

2.1 Energia Solar Fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica tem se destacado como uma solução promissora e sustentável para a geração de eletricidade. Diversos estudos abordam a implementação de sistemas solares em diferentes contextos, incluindo residências, instalações rurais, e instituições educacionais. Esta revisão literária examina a aplicação específica de painéis solares em estacionamentos universitários, explorando a eficiência energética, impacto econômico, e a aceitação dos usuários. O Brasil é um país privilegiado no contexto da energia fotovoltaica já que apresenta altos níveis de radiação solar. A irradiação média anual varia entre 1200 e 2400 KWh/m2/ano, enquanto na Alemanha fica entre 900 e 1250 KWh/m2/ano (MACHADO; MIRANDA, 2015).

Uma das alternativas de energia que segue crescente e se destaca para os próximos anos, a energia solar é uma das principais fontes quando se pensa em uma modalidade renovável e limpa, recomendada pela Agência Internacional de Energia Renovável, segundo dados da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar, 2021).

A origem da energia solar deu-se em 1839, após a pesquisa do físico francês Alexandre Edmond Becquerel, que descobriu o efeito fotovoltaico, e com a criação da primeira célula fotovoltaica em 1883, por Charles Fritts. Eles desempenharam papéis cruciais no desenvolvimento da tecnologia solar. Calvin Fuller e sua equipe desenvolveram o processo de dopagem de silício, que é essencial para a fabricação de células solares (Portal Solar, 2020).

Russell Shoemaker Ohl é creditado pela criação da primeira célula solar moderna em 1954, usando silício dopado para aumentar a eficiência da conversão de energia solar em eletricidade. Esses avanços foram de fato marcos importantes no início da era moderna da energia solar, permitindo o

desenvolvimento de células solares mais eficientes e acessíveis, que, por sua vez, abriram caminho para a expansão da utilização da energia solar como fonte de energia renovável. A conversão de energia solar em eletricidade ocorre por meio de células fotovoltaicas. Quando a luz solar incide sobre essas células, elétrons são liberados e o fluxo de corrente é gerado.

A energia solar avança cada vez mais no Brasil. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), essa modalidade de energia elétrica cresceu, nos últimos 7 anos, em média 151% ao ano. Mesmo com toda essa expansão, ainda é um mercado que pode ser mais explorado. O estabelecimento da primeira usina solar no Brasil em agosto de 2011, na cidade de Tauá, no sertão do Ceará, representou um marco significativo no desenvolvimento da energia solar no país. A usina, que abrangeu uma área de 340 mil metros quadrados e contou com 4.680 painéis fotovoltaicos, tinha uma capacidade inicial de geração de 1 megawatt (MW), uma quantidade considerada extremamente relevante naquela época. Isso demonstra como o Brasil estava começando a explorar a energia solar como fonte de energia renovável (Origo Energia, 2020).

A capacidade de 1 MW era suficiente para atender às necessidades de energia de mais de mil famílias, o que mostrou o potencial da energia solar em fornecer eletricidade limpa e sustentável para comunidades locais. Essa usina contribuiu para a diversificação da matriz energética do Brasil e para a redução da dependência de fontes de energia não renovável, como o petróleo e o carvão.

2.2 Conceitos e Aplicações da Energia Solar Fotovoltaica

Segundo a Associação brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2024), os módulos solares captam a luz do sol e a transformam em corrente contínua A corrente contínua passa por um inversor e é transformada em corrente alternada. O excesso de eletricidade produzido pode ser enviado de volta para a rede elétrica. A energia enviada à rede gera créditos para a conta de luz das Unidades Consumidoras (ABSOLAR, 2024).



Figura 1. Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica.

Fonte: Absolar, 2024

2.3 O Efeito Fotovoltaico e seu Funcionamento

O efeito fotovoltaico ocorre em materiais semicondutores, que possuem bandas de energia distintas: a banda de valência (onde os elétrons estão presentes) e a banda de condução (inicialmente vazia). O semicondutor mais utilizado nas células fotovoltaicas é o silício (CARLOS, 2011). Esse efeito é a base do funcionamento das células fotovoltaicas, que são os componentes principais das placas solares. A tabela 1 exemplifica esses componentes.

Tabela 1. Funcionamento da Energia Solar Fotovoltaica.

Absorção da Luz Solar:	Quando a luz solar incide sobre a superfície de uma célula fotovoltaica, ela é absorvida pelo material semicondutor.
Geração de Pares Elétron-Lacuna:	A energia dos fótons (partículas de luz) é suficiente para excitar elétrons na banda de valência, fazendo com que eles se movam para a banda de condução, deixando para trás uma lacuna na banda de valência. Esse processo cria pares elétron-lacuna.
Criação de Diferença de Potencial:	Se a célula fotovoltaica for construída com uma junção PN (junção entre um material tipo P e um material tipo N), os elétrons excitados pela luz solar são forçados a se moverem na direção oposta à lacuna pela força do campo elétrico criado na junção PN. Isso resulta na separação das cargas elétricas, criando uma diferença de potencial elétrico entre os lados da junção.
Geração de Corrente Elétrica:	Conectando os dois lados da junção PN por um circuito elétrico, os elétrons excitados podem fluir do lado N para o lado P, gerando uma corrente elétrica no circuito.
Conversão em Energia Utilizável:	A corrente elétrica gerada pode ser conduzida por fios e conectada a dispositivos elétricos ou armazenada em baterias para uso posterior.

Fonte: elaborada pelas autoras.

3. Estacionamentos Solares em Instituições Educacionais

A utilização de estacionamentos solares em instituições educacionais é uma tendência crescente. Esses projetos não apenas fornecem uma fonte de energia renovável, mas também servem como laboratórios práticos para pesquisas acadêmicas e conscientização ambiental. O estudo de caso do Centro Universitário UniEVANGÉLICA destaca a implementação de um grande estacionamento solar, capaz de gerar 2.463,80 MWh/ano, suficiente para abastecer aproximadamente 1350 residências (DOS SANTOS et al., 2020).

Os custos iniciais elevados são frequentemente citados como uma barreira para a adoção de sistemas fotovoltaicos. No entanto, estudos como os de Amaral Fadigas (2016) indicam que o retorno do investimento pode ser significativo a longo prazo, especialmente considerando a vida útil de mais de 25 anos dos sistemas fotovoltaicos e a baixa manutenção necessária. Além disso, incentivos governamentais e regulatórios, como a isenção de impostos e a possibilidade de vender o excedente de energia para a rede, tornam esses investimentos mais atraentes.

A instalação de painéis solares em estacionamentos requer uma estrutura robusta capaz de suportar o peso dos painéis e resistir às condições climáticas. O estudo de caso do UniEVANGÉLICA mostra que a escolha de uma estrutura metálica adequada é crucial para o sucesso do projeto. A manutenção regular é necessária para garantir a eficiência do sistema, embora esta seja relativamente simples e de baixo custo em comparação com outras formas de geração de energia (DOS SANTOS et al., 2020).

A aceitação dos usuários é um fator crítico para o sucesso de projetos de energia solar em ambientes educacionais. Pesquisas indicam que a maioria dos alunos e funcionários vê com bons olhos a implementação de tecnologias sustentáveis que não apenas reduzem os custos operacionais, mas também contribuem para a redução da pegada de carbono da instituição. No entanto, a comunicação eficaz sobre os benefícios e o funcionamento dos sistemas solares é essencial para aumentar a conscientização e o apoio da comunidade acadêmica (SOLARVOLT, 2018).

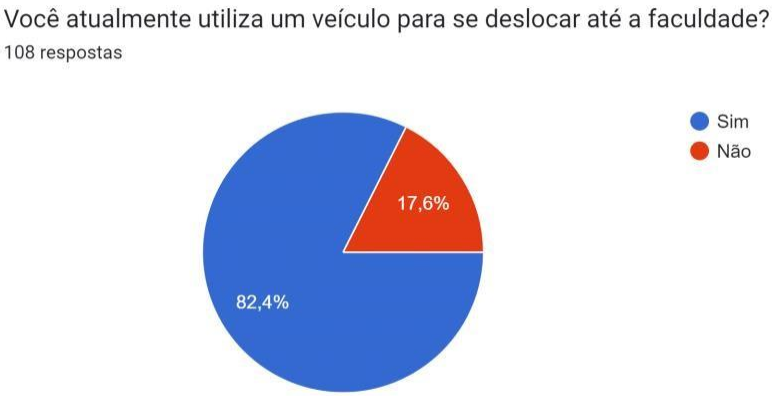
4. Metodologia

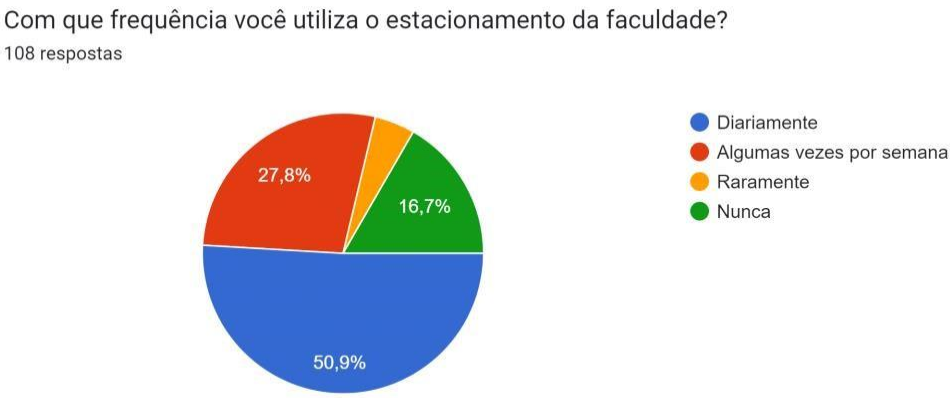
Neste estudo, foi realizada uma pesquisa qualitativa, descritiva e de corte transversal. Os participantes foram os alunos de uma faculdade localizada no município de Linhares, no Espírito Santo. A pesquisa teve como objetivo principal entender a viabilidade e o apoio à implementação de um estacionamento solar na instituição. Buscou-se compreender a percepção deste público com relação ao uso de veículos particulares, a familiaridade com a tecnologia de energia solar, e a percepção sobre a importância de investimentos em fontes de energia renovável.

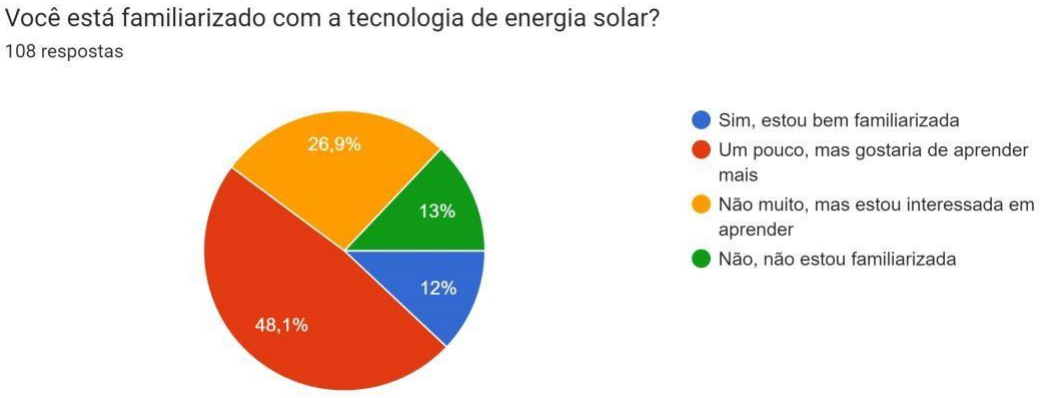
A pesquisa foi motivada por três questões centrais: quantos alunos utilizam veículos para se deslocar até a faculdade e a frequência de uso do estacionamento, qual o nível de familiaridade e interesse dos alunos em energia solar, e a opinião sobre a importância de a faculdade investir em fontes de energia renovável, especialmente na instalação de um estacionamento solar.

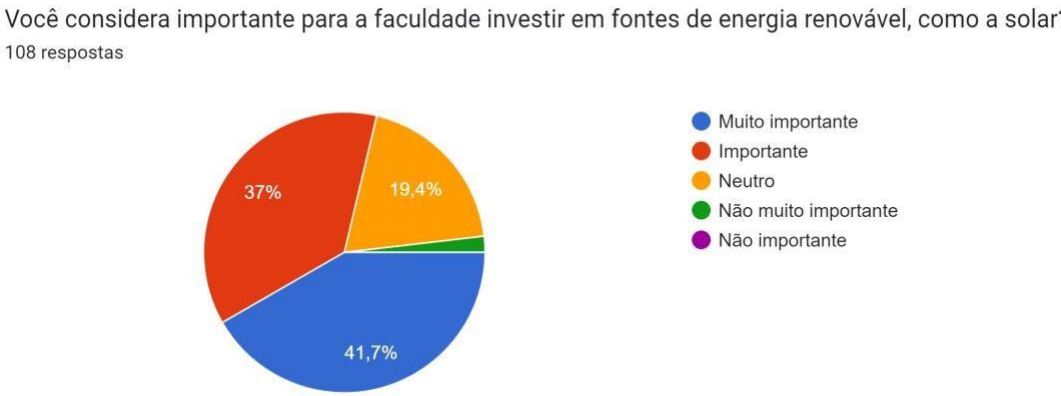
5. Resultados

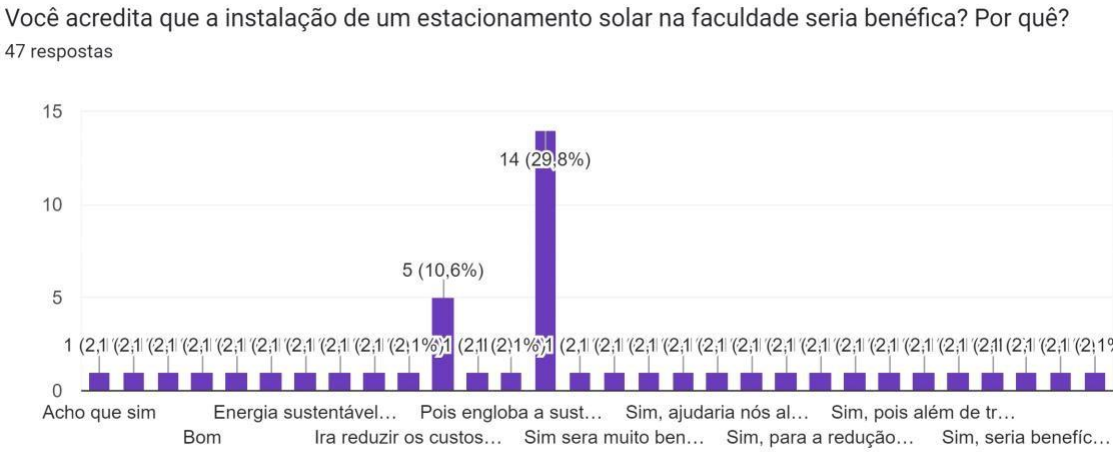
Os resultados desta pesquisa não apenas fornecem um panorama sobre os hábitos e percepções dos alunos em relação ao uso de energia renovável, mas também oferecem insights valiosos para a administração da faculdade sobre a viabilidade e os benefícios potenciais de investir em um estacionamento solar. Ao entender as atitudes e o conhecimento dos alunos, a faculdade pode tomar decisões informadas que alinhem seus projetos de infraestrutura com as expectativas e os valores da comunidade acadêmica.











5.1 Orçamento dos painéis solares

A crescente demanda por energia sustentável e a necessidade de reduzir os custos operacionais têm impulsionado instituições educacionais a considerar alternativas energéticas, como a instalação de painéis solares. Para avaliar a viabilidade desta transição, foram analisados dados energéticos da faculdade.

Esta metodologia envolve a coleta, análise e interpretação dos dados de consumo de energia da instituição, permitindo uma compreensão detalhada dos padrões de uso e das necessidades energéticas específicas. Através de ferramentas de análise de dados e simulações, é possível projetar o potencial de geração de energia solar, calcular os custos iniciais de instalação, estimar os retornos financeiros ao longo do tempo e avaliar o impacto ambiental positivo. Dessa forma, a instituição pode tomar decisões informadas sobre a implementação de sistemas de energia solar, alinhando-se com objetivos de sustentabilidade e eficiência econômica.

Inicialmente, foram gerados dados sobre os gastos com energia para o sistema de iluminação pública de toda a universidade. Isso serviu como base para calcular os custos dos equipamentos necessários para a implantação da energia solar. Os equipamentos necessários para a implantação de energia solar, como painéis solares, conversores, baterias e controladores de carga.

Também os modelos disponíveis no mercado e seus preços.

Tabela 2. Gasto de energia elétrica no ano de 2023.

JANEIRO	R$ 16.819,14
FEVEREIRO	R$ 14.207,50
MARÇO	R$ 18.777,29
ABRIL	R$ 30.739,65
MAIO	R$ 23.303,30
JUNHO	R$ 24.304,33
JUHO	R$ 19.887,83
AGOSTO	R$ 15.831,43
SETEMBRO	R$ 22.957,62
OUTUBRO	R$ 23.461,07
NOVEMBRO	R$ 26.045,56
DEZEMBRO	R$ 27.132,96
Valor Empenhado R$ 263.467,68	

Fonte: PORTAL DA TRANSPARENCIA (2023)

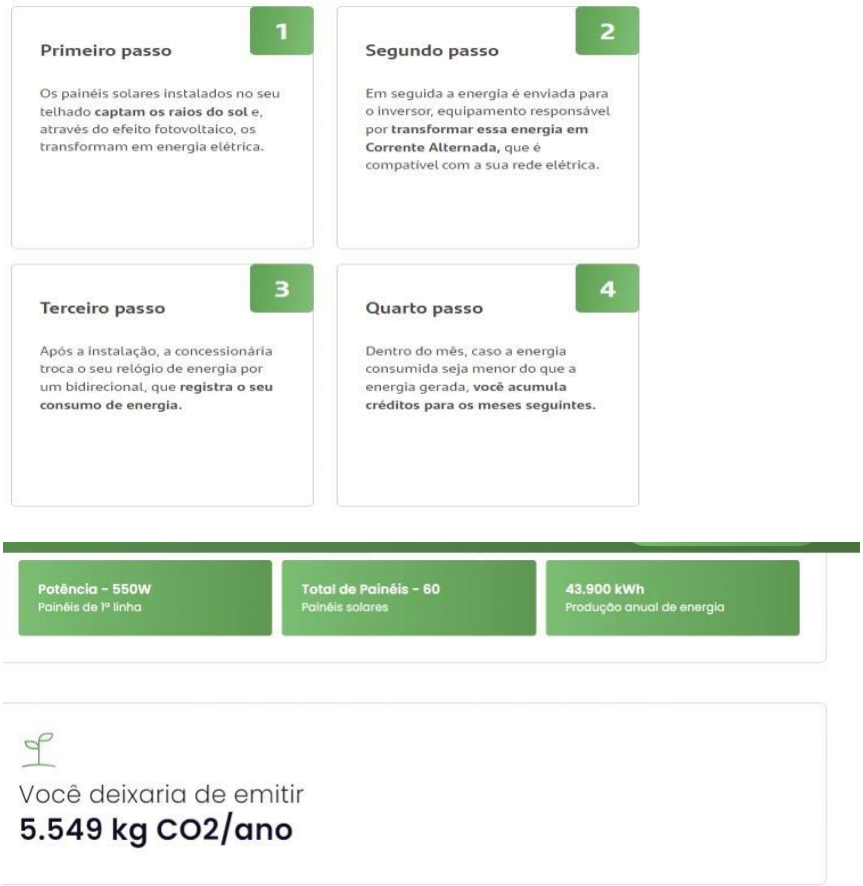


Figura 1. Como funciona a energia solar e simulação.

FONTE:SANTANDER, 2024.

A eficiência das placas solares pode variar, assumimos uma eficiência de 15%. Se tivermos uma capacidade de 300 watts por placas, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3. Estimativa de implantação de painéis de energia fotovoltaica.

Produção diária (KWH)	Número das placas x capacidades por placas (kW) x horas de sol medias diárias.
Produção anual (kwh)	Produção mensal(kwh) x 12
Produção diária (kwh)	60 x 0,3w/ placas x 4 horas/ dia produção diária (kwh) = 72kwh/ dia.

Produção anual (kwh)	2160kwh/mês x 12 meses= 25.920 kwh/ano

Fonte: Elaborado pelas autoras, com base nos dados da pesquisa.

Portanto, com 60 placas solares de 300 watts cada (totalizando 18 kW), gera aproximadamente 25.920 kWh de eletricidade por ano, assumindo uma eficiência constante de 15%. Essa é uma estimativa simplificada e a produção real pode variar com base em diversos fatores.

6. Discussão dos Resultados

Diante dos resultados apresentados, vimos que a proposta de equipar o estacionamento da faculdade com painéis solares não é apenas ambientalmente responsável, mas também economicamente vantajosa. A energia solar surge como uma alternativa promissora, homologada com as tendências globais de sustentabilidade e o interesse crescente em fontes renováveis. Uma implementação bem-sucedida desse projeto não apenas reduzirá a pegada de carbono da instituição, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas, mas também liberará recursos financeiros que podem ser direcionados para melhorias acadêmicas e outras iniciativas sustentáveis.

Os resultados obtidos a partir das pesquisas evidenciam a viabilidade e os benefícios da implementação de sistemas de energia solar em estacionamentos de instituições educacionais. O estudo demonstra que essa iniciativa não apenas promove a sustentabilidade ambiental, mas também pode gerar retornos econômicos significativos a longo prazo. A percepção da comunidade acadêmica sobre a importância da sustentabilidade e a aceitação das tecnologias renováveis foram aspectos destacados. Além disso, o artigo ressaltou a possibilidade de redução de custos operacionais e a contribuição para a mitigação das mudanças climáticas como benefícios adicionais.

O artigo, "Análise da Viabilidade de Implementação de Placas Fotovoltaicas no Estacionamento da Universidade Tuiuti do Paraná", concentra-se na análise detalhada dos aspectos econômicos e técnicos da implementação de placas fotovoltaicas. Os resultados apontaram para a existência de custos iniciais elevados, porém, o estudo enfatizou que o retorno do investimento pode ser

significativo ao longo do tempo, especialmente considerando a vida útil dos sistemas solares e os incentivos governamentais disponíveis.

Ao comparar os resultados, fica evidente que há uma convergência nas conclusões. Ambos os estudos destacaram a importância da conscientização e aceitação da comunidade acadêmica, bem como a necessidade de análise detalhada dos custos e benefícios antes da implementação de sistemas solares.

Em síntese, os resultados reforçam a relevância da implementação de energia solar em instituições educacionais como uma estratégia eficaz para promover a sustentabilidade ambiental e econômica. Esse estudo oferecem uma base sólida para a tomada de decisão por parte das administrações das instituições de ensino interessadas em adotar medidas sustentáveis e promover a conscientização sobre questões ambientais entre seus membros.

A análise dos dados reforça a robustez da proposta, estabelecendo que a sustentabilidade energética através dos painéis solares é uma medida eficaz e alinhada com as demandas contemporâneas por práticas mais ecologicamente corretas. Os métodos trabalhados neste estudo buscaram fornecer uma avaliação abrangente e realista da previsão de implantação de energia solar no sistema de iluminação pública da universidade. Inicialmente, a coleta de dados sobre os gastos energéticos permitiu uma compreensão aprofundada do consumo atual e dos custos associados.

Esse levantamento serviu como ponto de partida crucial para a avaliação econômica da transição para a energia solar. O cálculo dos custos anuais revelou que a universidade gastou R$273.980,64 anualmente em despesas com energia elétrica, fornecendo uma base clara para o potencial de economia através da implementação de fontes de energia renovável. Na segunda fase dos métodos, a atenção foi direcionada aos equipamentos necessários para a instalação de energia solar, como painéis solares, conversores, baterias e controladores de carga. A análise dos modelos disponíveis no mercado e seus preços permitiu uma seleção criteriosa dos componentes, considerando eficiência e custobenefício.

A análise das despesas energéticas atuais demonstrou a magnitude dos custos associados ao consumo de energia convencional, destacando a necessidade e a justificativa econômica para a transição para fontes

sustentáveis. A estimativa de produção anual de aproximadamente 25.920 kWh através de 60 placas solares de 300 watts cada, considerando uma eficiência de 15%, oferece uma perspectiva tangível do potencial de geração de eletricidade.

No entanto, a ressalva de que essa é uma estimativa simplificada e que a produção real pode variar com base em diversos fatores é crucial para uma análise mais precisa e para gerar expectativas realistas. Além disso, a discussão também destaca a importância da manutenção e monitoramento contínuo dos sistemas solares, ressaltando que a eficiência a longo prazo depende da integridade operacional dos equipamentos.

Em suma, os métodos aplicados neste estudo desenvolvem significativamente para uma análise detalhada e fundamentada da proposta de implementação de energia solar na universidade, fornecendo dados concretos para embasar as orientações e recomendações futuras.

7. Conclusão

Este estudo explorou as previsões e benefícios da melhoria da energia solar no sistema de iluminação pública da universidade, promovendo a sustentabilidade e reduzindo os custos associados ao consumo de energia convencional. Os métodos empregados, incluindo a análise das despesas atuais, a seleção criteriosa de equipamentos solares e a estimativa de produção anual, forneceram uma base sólida para as contribuições. Além dos benefícios financeiros, a instalação de painéis solares no estacionamento da faculdade proporcionaria sombra para os veículos estacionados, melhorando o conforto de estudantes e funcionários. Essa iniciativa não apenas atende às demandas contemporâneas por práticas mais ecológicas, mas também contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, alinhando-se aos esforços globais de combate às mudanças climáticas.

A pesquisa bibliográfica, o uso do Project Model Canvas e Pitch, bem como os métodos analíticos aplicados, forneceram uma base sólida para as conclusões. Contudo, é crucial destacar que a implementação bem-sucedida desse projeto exige monitoramento contínuo, manutenção adequada e adaptação às condições específicas do local.

Em última análise, este estudo oferece uma perspectiva prática e fundamentada para a transição da universidade para fontes de energia mais sustentáveis, destacando não apenas os benefícios econômicos, mas também os impactos positivos no meio ambiente e na qualidade de vida dos membros da comunidade acadêmica. Recomenda-se que a universidade considere seriamente a implementação dessas práticas sustentáveis, contribuindo assim para um futuro mais verde e consciente.

Referências

ABSOLAR **O que é Energia Solar Fotovoltaica?** - ABSOLAR. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/o-que-e-energia-solar-fotovoltaica/>. Acesso em 10 março 2024.

BURMESTER, Cristiane Et Al. **Análise Da Viabilidade De Implementação De Placas Fotovoltaicas No Estacionamento Da Universidade Tuiuti Do Paraná.** Encontro Latino Americano E Europeu Sobre Edificações E Comunidades Sustentáveis, P. 548-562, 2021.

CÂMARA, Carlos F. **Sistemas Fotovoltaicos conectados à rede elétrica.** Universidade Federal de Lavras, UFLA, MG, 2011

DA SILVA, Enid Rocha Andrade. **Os objetivos do desenvolvimento sustentável e os desafios da nação**. 2018.

DE FARIAS, Marta Emília Aires Cavalcante; DE FÁTIMA MARTINS, Maria; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Agenda 2030 e **Energias Renováveis: sinergias e desafios para alcance do desenvolvimento sustentável**. Research, Society and Development, v. 10, n. 17, p. e13101723867-e13101723867, 2021.

DE OLIVEIRA, Bruno Bastos; DA CUNHA, Belinda Pereira; MARTINS, Solange. **A aplicação de tecnologias limpas para o desenvolvimento urbano sustentável através da implantação de energia fotovoltaica**. Direito e Desenvolvimento, v. 12, n. 1, p. 158-179, 2021.

DOS SANTOS, Lucas Di Paula Gama; DUARTE, Francisco Ricardo; DOS SANTOS, Vivianni Marques Leite. **Viabilidade técnico-econômica da utilização de energia solar na UNIVASF-Campus Juazeiro (BA).** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 12, n. 4, p. 1227-1249, 2019.

ENERGIA, S. **3 benefícios da energia solar para escolas e universidades.** Disponível em: <https://www.solarvoltenergia.com.br/blog/beneficios-daenergia-solar-para-escolas-e universidades/#:~:text=Al%C3%A9m%20de%20economizar%20com%20a> Acesso em: 16 março 2024.

ENERGIA S. | Santander Financiamentos **Em breve Ano: 2023 Container: Santander Financiamentos** Disponível em: <https://www.santander.com.br/hotsite/santanderfinanciamentos/e> Acesso em: 28 março 2024. Acesso em: 14 março 2024.

HISTÓRIA E ORIGEM DA ENERGIA SOLAR. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/noticias/materias/historia-e-origem-da-energiasolar> Acesso em: 30 março 2024.

MACHADO, Carolina T.; MIRANDA, Fabio S. **Energia Solar Fotovoltaica: uma breve revisão**. Revista virtual de química, v. 7, n. 1, p. 126-143, 2015.

MARCELINO, Daniel Torresan et al. **FEM–UMA FACULDADE SUSTENTÁVEL–AVALIAÇÃO DO CUSTO DE INSTALAÇÃO DE PAINÉIS SOLARES.** Revista Ciências do Ambiente On-Line, v. 8, n. 2, 2012. Acesso em 08 nov.2023.

MOREIRA, Hugo Lima; BASTOS, Augusto Mendes; SANTOS, Romualdo Barbosa. **Análise comparativa da viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos e eólicos para microgeração de energia elétrica.** In: Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS. 2018.

ORIGO energia, **A história da energia solar no Brasil** disponivel em <https://origoenergia.com.br/blog/energia/a-historia-da-energia-solar-no-brasil> Acesso em: 14 março 2024

REIS, Mari Aurora Favero; JÚNIOR, Paulo Reis; PERIN, Dirceu Lorivaldo. **Sustentabilidade energética em escola pública.** Mix sustentável, v. 6, n. 3, p.

37-44, 2020

SHADE, PARKING. **Análise da viabilidade para implantação de energia fotovoltaica com utilização para sombreamento de estacionamento.** Revista do CEPE. Santa Cruz do Sul,(47), p. 36-48, 2018

SOARES, Débora Oliveira; DOS SANTOS, Marília Gabriela Cruz. **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL VERSUS DIFERENCIAL COMPETITIVO:**
As organizações e a utilização da energia solar fotovoltaica. 2020.