



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – DCH I
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA SEIXAS

**GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ESTRATÉGIA DE
REDUÇÃO DE CUSTOS NAS EMPRESAS BRASILEIRAS**

**SALVADOR
2024**

PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA SEIXAS

**GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ESTRATÉGIA DE
REDUÇÃO DE CUSTOS NAS EMPRESAS BRASILEIRAS**

Artigo científico apresentado ao Colegiado de
Administração do DCHI, da Universidade do Estado
da Bahia, para obtenção do Grau de Bacharel em
Administração. Orientador:

Prof. Dr. Egnaldo Barbosa Pellegrino.

**SALVADOR
2024**

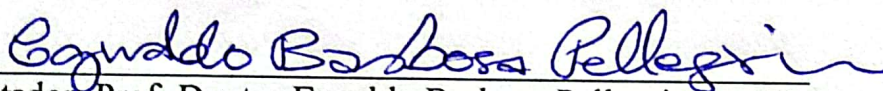
PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA SEIXAS

**GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO
ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE CUSTOS NAS EMPRESAS
BRASILEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Administração do Departamento de Ciências Humanas do *Campus I* (DCH I) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

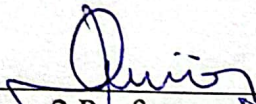
Aprovado em: 19 de dezembro de 2024

Banca Avaliadora:



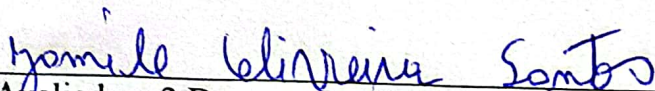
Orientador: Prof. Doutor Egnaldo Barbosa Pellegrino - UNEB

Última Titulação: Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas - UFBA/FACOM



Avaliadora 2 Professora ~~Doutora~~ Rosângela Moreira de Oliveira - UNEB

Última Titulação: ~~Doutora~~ em Desenvolvimento Regional e Urbano - UNIFACS



Avaliadora 3 Doutora Jamile Oliveira Santos - EMBASA

Última Titulação: Doutora em Engenharia Industrial - UFBA/PEI

GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE CUSTOS NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Pedro Victor de Oliveira Seixas

Bacharelado em Administração pela Universidade do Estado da Bahia, UNEB.

E-mail: victorseixas9787@gmail.com

Egnaldo Barbosa Pellegrino

Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia - UFBA; Mestre em Administração - UFBA; Especialista em Planejamento UFBA;

Graduado em Administração de Empresas pela Universidade Católica do Salvador.

Professor Titular do Departamento de Ciências Humanas I da UNEB.

E-mail: egnardop@yahoo.com.br

RESUMO

A discussão sobre os impactos ambientais causados por agentes privados se tornou uma questão central nas últimas décadas, dada a urgência trazida pelos efeitos cada vez mais visíveis causados por séculos de negligência. Dentro desse cenário, no que tange ao setor energético, as fontes limpas de energia despontam como uma alternativa promissora de uso para contribuir com a mitigação dos danos que vem sendo causados por esses agentes. O presente trabalho tem como objetivo analisar o panorama atual do uso da energia solar fotovoltaica no setor privado brasileiro, bem como investigar as razões pelas quais parte do empresariado nacional resiste a fazer a transição para esse tipo de matriz energética e apresentar soluções que corroborem para a superação desses obstáculos, entrelaçados a uma estratégia eficiente de redução de custos. Trata-se de pesquisa com abordagem de natureza qualitativa, trilhando quanto aos seus objetivos um enfoque exploratório. Quanto aos procedimentos, o estudo foi desenvolvido através de revisão bibliográfica em plataformas virtuais e livros físicos. Os resultados apontam para o desenvolvimento crescente da matriz solar no Brasil e expectativas ainda mais promissoras para o futuro do setor na nação, além de comprovar que os fatores de resistência do empresariado à adoção desse sistema em suas organizações são contornáveis. O estudo indicou as vantagens do uso dessa matriz em uma estratégia de redução de custos nas empresas, os quais podem ser atestados através de casos práticos de sucesso em corporações que aderiram à energia solar fotovoltaica no país.

Palavras-chave: Energia solar fotovoltaica; Sustentabilidade; Gestão de custos.

ABSTRACT

The discussion on the environmental impacts caused by private agents has become a central issue in recent decades, given the urgency brought by the increasingly visible effects caused by centuries of neglect. Within this context, with regard to the energy sector, clean energy sources emerge as a promising alternative to help mitigate the damage caused by these agents. This paper aims to analyze the current landscape of photovoltaic solar energy use in the Brazilian private sector, as well as investigate the reasons why part of the national business community

resists transitioning to this type of energy matrix and present solutions to overcome these obstacles, intertwined with an efficient cost reduction strategy. This is a qualitative research study with an exploratory approach in terms of its objectives. As for the procedures, the study was developed through a literature review on virtual platforms and physical books. The results point to the growing development of the solar matrix in Brazil and even more promising expectations for the sector's future in the country, in addition to proving that the resistance factors of business leaders to adopting this system in their organizations are surmountable. The study highlighted the advantages of using this energy matrix in a cost-reduction strategy for companies, which can be verified through successful case studies of corporations that have adopted photovoltaic solar energy in the country.

Keywords: Photovoltaic solar energy; Sustainability; Cost management.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, tem-se visto uma crescente conscientização global sobre os efeitos nocivos do uso de fontes não renováveis ou ambientalmente lesivas ao meio ambiente e a necessidade de se adotar medidas para conter as mudanças climáticas provenientes dessa utilização. Segundo Magalhães (2017), o aumento do debate sobre sustentabilidade tem refletido cada vez mais a preocupação generalizada em mitigar danos ambientais, evidenciando a transição do “meio ambiente” como um tema exclusivo de intelectuais para uma questão de interesse global, passando obviamente pelo empresariado que é o grupo responsável pela conjuntura do mercado internacional.

Dentro desse contexto, o setor empresarial tem sido provocado a desempenhar um papel essencial na transição para uma economia ambientalmente sustentável, diminuindo a sua dependência de fontes de energia não renováveis e adotando práticas ecologicamente mais viáveis. Na busca de minimizar não apenas as desigualdades sociais, mas levando em conta também o impacto negativo provocado pelas suas atividades produtivas, essas organizações têm sido cobradas pela sociedade civil a adotarem uma postura socialmente responsável (Guimarães *et al.*, 2021).

A energia solar fotovoltaica tem despontado cada vez mais como uma alternativa atrativa, não apenas pelo seu potencial em reduzir os custos operacionais das organizações, mas também por sua capacidade de mitigar os impactos ambientais associados à geração e ao uso de energia. Pode-se dizer que a energia solar fotovoltaica é impulsionada pelo esgotamento das fontes não renováveis de energia e pela necessidade de minimização dos impactos ambientais, sendo reconhecida como uma fonte limpa e renovável (Zanela; Schiavon; Bertogna, 2022).

Todavia, a despeito dos avanços significativos que vêm ocorrendo no uso de tecnologias de energia solar fotovoltaica e de outras fontes energéticas limpas e renováveis e das grandes vantagens que elas apresentam, muitas organizações ainda resistem em fazer a transição completa para essas matrizes. Carvalho (2009) afirma que a influência preponderante do mercado na seleção de fontes de energia e no desenvolvimento dos sistemas energéticos se reflete na priorização de custos sobre impactos ambientais. A insistência no uso de fontes de energia não renováveis, como o petróleo, o carvão e o gás natural, permanece então sendo um obstáculo significativo para a adoção universalizada da energia solar fotovoltaica na prática das empresas. Essa resistência pode ser atribuída a diversos fatores, dentre eles o alto custo inicial

de investimento, as preocupações com o retorno sobre esse investimento, a falta de conhecimento técnico, as incertezas regulatórias, entre outros.

Combinado a isso, uma outra necessidade que urge no contexto empresarial contemporâneo é a necessidade de uma gestão estratégica focada na redução de custos. Segundo Souza, Silva e Pilz (2010, p. 145) “em um ambiente marcado por acirrada disputa de mercado, as práticas de Gestão Estratégica de Custos - GEC surgem como instrumentos que podem colaborar para que as empresas consigam assegurar a vantagem competitiva”.

Considerando que os gastos relativos ao uso de energia elétrica vindos de fontes tradicionais dentro das empresas brasileiras costumam constituir uma fatia relevante dos seus custos variáveis, a geração de energia solar fotovoltaica se apresenta como uma opção promissora para alcançar esse objetivo. A energia gerada pelo sol possibilita uma redução considerável nos gastos operacionais das empresas, principalmente ao diminuir os custos com energia elétrica. Ao produzir sua própria energia a partir de fontes renováveis, as empresas conseguem diminuir ou até mesmo acabar com a sua dependência de fornecedores externos e dos preços instáveis da energia tradicional.

Assim sendo, decidiu-se pela elaboração do presente estudo que possui o seguinte problema de pesquisa: como vencer a persistência do uso de fontes de matrizes energéticas não renováveis ou prejudiciais ao meio ambiente pelas organizações brasileiras em contraposição à implantação da energia solar fotovoltaica e refletir sobre esta última como uma alternativa mais vantajosa para essas organizações?

Dessa forma, o objetivo geral do estudo é analisar o panorama atual da utilização da energia solar fotovoltaica nas empresas brasileiras e como o uso dessa matriz energética limpa e renovável pode se relacionar com uma estratégia de redução de custos nessas organizações. Especificamente, o estudo busca investigar as possibilidades a respeito da implementação de sistemas de energia solar fotovoltaica nas organizações brasileiras, dentro de um contexto de busca por uma gestão empresarial mais consciente em relação às questões ambientais; explorar o histórico de desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no Brasil e as perspectivas futuras dessa matriz energética no país e identificar os principais desafios à implementação da energia solar fotovoltaica no contexto empresarial brasileiro, refletindo sobre esta matriz como uma alternativa vantajosa para essas organizações através de uma estratégia de redução de custos.

Pelo fato da procura por soluções energéticas mais econômicas ao redor do globo ter se tornado cada vez mais uma prioridade para diversas empresas no atual cenário econômico e social, este estudo que aborda a introdução de sistemas de energia solar fotovoltaica nas organizações brasileiras se justifica e busca se tornar relevante ao explorar as vantagens e possibilidades desta matriz energética e poderá servir como um fator incentivador aos administradores que considerarem essa alternativa no futuro.

Quanto à viabilidade da pesquisa, esta se constitui como viável visto que em seus objetivos ela seguirá uma abordagem puramente exploratória, se apoiando em procedimentos de pesquisa bibliográfica, os quais dispensam o empenho significativo de recursos financeiros e são plenamente realizáveis no horizonte de tempo disponibilizado à sua elaboração.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão ambiental nas organizações

No mundo contemporâneo, cada vez mais se tem discutido a respeito da responsabilidade social das empresas e do papel delas na busca de um planeta mais sustentável. Essas discussões têm se tornado cada vez mais urgentes, dadas as consequências cada vez mais visíveis de séculos de negligência e falta de consciência da mentalidade empresarial a respeito da questão ambiental. Nesse sentido, Sapienza e Pandolfi (2019, p. 332), afirmam que “[...] diante das mudanças na perspectiva dos consumidores, a consciência de que a natureza é finita e que os impactos podem ser desastrosos, as empresas conscientes investem nas inovações e modificam os setores buscando resolver este problema iminente”. Ou seja, a busca por uma governança mais consciente ambientalmente nas empresas coaduna com as demandas dos consumidores e com as necessidades de sobrevivência futura das próprias organizações.

Essa busca também vem se mostrando benéfica ao desempenho financeiro e agregamento de valor dessas companhias, já que em um mundo onde cada vez mais os consumidores se preocupam com as práticas sustentáveis das empresas, essa preocupação irá se refletir diretamente na reputação dessas empresas perante o mercado.

Dentro desse panorama, existem alguns marcadores destinados a medir as ações sustentáveis das organizações, sendo o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) o mais relevante deles no Brasil. Criado em 2005 pela B3, o ISE tem como meta medir o desempenho das cotações dos ativos de organizações escolhidas pelo seu comprometimento com a

sustentabilidade empresarial e apoiar os investidores em decisões de investimento que induzam as empresas a optarem por adotar práticas de sustentabilidade, visto que a perenidade dos negócios é incrementada por práticas de *Environmental, Social and Corporate Governance* (ESG) (Cortex, 2023).

Um estudo feito em 2022 com base nesse índice mostrou que o investimento em práticas de sustentabilidade traz retorno positivo em relação à imagem da empresa.

Segundo Duda *et al.* (2022, p. 13),

[...] observou-se, ainda, uma relação positiva com o ativo intangível. Dessa forma, levando em consideração que o valor da imagem da empresa é mensurado e classificado dentro dos ativos intangíveis, pode-se dizer que as estratégias que levam em conta os critérios de sustentabilidade têm a capacidade de criar valor a longo prazo, pois tais ações despertaram o interesse dos investidores e clientes. Um achado que corrobora com essa afirmação de criação de valor pode estar relacionado com a atividade operacional das empresas listadas no ISE, pois o setor de utilidade pública concentra a maior parte das empresas listadas.

De acordo com Porter (1989) a vantagem competitiva se realiza quando uma empresa consegue criar uma capacidade ou valor superior, que a diferencia das demais organizações, para seus clientes. Considerando que nas últimas décadas os ativos intangíveis têm se consolidado cada vez mais como vantagem competitiva na nova economia mundial e que o eixo dessa vantagem se desloca de forma cada vez mais intensa para ativos dessa natureza, apostar em uma gestão empresarial sustentável passa a ser uma prioridade das empresas que buscam firmar seu valor na sociedade do conhecimento e da informação.

Dentro da gestão do conhecimento, Cavalcanti, Gomes e Pereira (2001) propuseram que o conjunto dos ativos intangíveis é formado por Capital Ambiental, Capital Estrutural, Capital Intelectual e Capital de Relacionamento.

Gerenciar, portanto, esses ativos de uma forma inteligente e estratégica projeta as organizações de uma maneira vantajosa no contexto empresarial contemporâneo e agrega um valor exponencial a sua marca, que impacta em toda a sua relação com clientes, fornecedores, stakeholders e agentes do mercado financeiro.

Junior (2021, p. 104) afirma que:

[...] a competência organizacional implica numa mistura de conhecimentos, de tecnologias, de habilidades técnicas, funcionais, gerenciais e comportamentais que uma organização possui, manifestando-as de forma integrada em sua atuação, causando impacto em seu desempenho e contribuindo para a obtenção de resultados. Gerenciar ativos significa integrar processos, competências

humanas e estratégicas para o desenvolvimento de capacidades únicas que proporcionam à organização o seu diferencial competitivo.

Apostar, portanto, em uma gestão empresarial ambientalmente sustentável, com foco na adoção de uma matriz energética limpa e sustentável como a energia solar fotovoltaica é uma opção que pode vir a gerar um agregamento de valor à imagem das organizações brasileiras, potencializando seus ativos intangíveis e atraindo investidores e clientes que possuem essa preocupação com a questão ambiental.

2.2 Energia solar no Brasil

No que tange ao contexto global, a energia solar fotovoltaica vem se consolidando cada vez mais como uma alternativa promissora e apresenta projeções de crescimento significativas em diversos países. Nas constatações mais recentes a China reafirmou sua soberania no setor, já que no final de 2022 o país asiático atingiu uma capacidade instalada aferida em 393 GW e em 2023 foi alcançada a marca de 414,5 GW acumulados, provando dessa forma que a sua liderança em relação aos outros países do mundo não deve ser desbancada tão cedo (Gabriel; Silva, 2023). Além disso, segundo Lana *et al.* (2020), novos mercados estão previstos para emergir na América Latina, Oriente Médio e Sudeste Asiático ao longo da década.

Adentrando no contexto nacional, de acordo com Esposito e Fuchs (2013), a energia solar é considerada uma opção energética adicional para o Brasil, país que já possui uma diversidade de recursos como hidroeletricidade, energia eólica e biomassa. No entanto, devido ao custo desfavorável em relação a outras tecnologias disponíveis, sua implementação em larga escala não era considerada viável naquele momento.

Essa desconsideração do uso da energia solar fotovoltaica em larga escala no Brasil tem raiz no histórico de fortes investimentos feitos pelos governos ao longo dos anos nas fontes tradicionais de energia. Segundo Casaro e Martins (2010), dentro do sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil, que se caracteriza como um sistema hidrotérmico de grande porte, a predominância era das usinas hidrelétricas, que respondiam naquele momento por aproximadamente 80% da energia elétrica gerada no país.

Para além desse histórico de investimento estatal na geração de energia hidrelétrica, um outro pilar de resistência à expansão da energia solar fotovoltaica, que de certa forma também

se relacionava com o fator citado anteriormente, era o alto custo inicial necessário para a implantação desse modelo de energia. Shayani, Oliveira e Camargo (2006, p. 2) afirmavam que “[...] o custo de implantação da geração solar pode chegar a 50 vezes o custo de uma pequena central hidrelétrica”.

Esse alto valor de investimento obviamente implicava um certo desestímulo ao empresariado no momento da tomada de decisão sobre qual fonte de energia a ser adotada em suas organizações, visto que dentro do planejamento estratégico a análise envolve diversos fatores, como dito por Ackoff (1983, p. 59, *apud* Mendes, 2008, p. 20 e 21), “variando do simples cálculo de retorno sobre o investimento até uma onda de técnicas como “avaliação da estratégia competitiva”, “análise de riscos”, “curva do valor” e os vários métodos associados ao cálculo”.

Entretanto, essa realidade vem mudando ao longo dos anos. Pode-se dizer que, impulsionada pela melhoria da tecnologia, aumento da escala de produção e redução de custos de instalação e manutenção, fatores que tem contribuído para uma tendência de queda dos preços nos últimos anos, a energia solar fotovoltaica pode se tornar, em pouco tempo, mais barata do que a energia hidráulica (Lima, 2023).

Essa previsão é corroborada também pelo Estudo do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do Ministério de Minas e Energia. Segundo o estudo, em comparação com o mesmo plano do ano de 2029, a previsão para 2030 indica que “[...] as fontes eólica e **fotovoltaica** tiveram seus custos de implantação e operação reduzidos, refletindo as tendências de mercado observadas” (Brasil, 2021, p. 8, grifo nosso).

Além disso, o país apresenta diversos fatores que favorecem e contribuem para a adoção da matriz energética solar. Um desses fatores é o natural, dado pelo índice de radiação solar na nossa nação.

Segundo Gasparin e Rosa (2016, p. 143),

[...] a menor irradiação do país é verificada na região do litoral norte do Estado de Santa Catarina, sendo da ordem de 1500 kWh/m² de irradiação global anual na superfície horizontal. A maior irradiação é verificada no norte do Estado da Bahia sendo da ordem de 2350 kWh/m² de irradiação global horizontal anual. Com isso, a média diária de irradiação ao longo de um ano que incide em qualquer parte do território brasileiro irá variar de 4,1 a 6,5 kWh/m². Uma comparação interessante é com outros países que são lideranças na geração de energia através da fonte solar, por exemplo, a Alemanha, que possui uma incidência entre 900 a 1.250 kWh/m² ao ano, ou seja, entre 2,5 e 3,5 kWh/m²

de média diária e a Espanha que varia de 1.200 a 1.950 kWh/m² ao ano, correspondendo a 3,28 e 5,3 kWh/m² de média diária.

Essa vantagem natural que o Brasil tem em relação a boa parte dos países do mundo deve ser percebida não só pelo governo no momento de definir as políticas públicas de investimento e financiamento desse setor, como também pelas organizações que podem aproveitar dessa localização privilegiada como mais um ponto de estímulo à implantação dessa forma de energia em seus sistemas.

O aumento dos incentivos fiscais provenientes do governo para esse setor é mais um fator de estímulo no panorama da energia solar no Brasil. Conforme exemplificado por Santos (2023), de acordo com informações do portal do governo brasileiro, no período de 2020 até o final de 2021, as taxas de importação foram eliminadas para quatro tipos distintos de equipamentos: módulos fotovoltaicos, inversores fotovoltaicos, rastreadores solares e motobombas.

Em vista disso, valer-se desse momento de grande incentivo fiscal, tanto por parte de recursos estatais quanto por parte de recursos privados, é mais um foco de oportunidade para que as empresas nacionais se enverguem na direção dos sistemas fotovoltaicos de energia, reduzindo, também, um dos principais fatores dificultadores na adoção dessa matriz energética, que é o alto valor inicial de investimento.

2.3 Legislação e incentivos governamentais no setor fotovoltaico brasileiro

Uma das justificativas que costuma ser bastante citada como desestimulante à adoção da energia solar fotovoltaica é o baixo número de regulamentações adequadas, exemplificadas como barreiras que podem vir a atrapalhar a capacidade das políticas públicas e esforços que tenham o objetivo de incentivar o amplo uso dessa fonte (Rodrigues *et al.*, 2024).

Visto que o incentivo para que novas fontes de energia renováveis se estabeleçam plenamente no futuro do país precisa partir de diversos setores sociais em um esforço conjunto, o papel governamental nessa soma é fundamental, já que as políticas públicas são consideradas instrumentos fundamentais para o desenvolvimento, realizando ações que têm o potencial de modificar socioeconomicamente o futuro da sociedade. Estabelecendo diretrizes para o acesso a direitos, elas promovem a sustentabilidade por meio de iniciativas e ações que visam a preservação do meio ambiente (Oliveira *et al.*, 2023).

Considerando esse contexto, pode-se afirmar que o governo desempenha papel ímpar no sentido de impulsionar o desenvolvimento e incorporação de tecnologias e sistemas que estimulem a eficiência energética e a sustentabilidade. Garantindo um propício ambiente de negócios no país por meio de regulação adequada e redução de empecilhos burocráticos, o estado pode agir fornecendo incentivos tributários e fiscais, além de subsídios. Essas iniciativas permitem a elevação da atratividade e viabilidade dos sistemas de geração de energia solar fotovoltaica no Brasil, tornando cada vez mais acessível a energia limpa no país (Balaguer; Pina; Torres, 2023).

A partir dessa perspectiva pode-se perceber que o trato governamental em relação a essa questão tem apresentado grandes avanços nos últimos anos, demonstrando vontade política na alteração desse cenário. Uma das mais significativas e recentes demonstrações dessa mudança foi a introdução da Lei n.º 14.300, publicada em janeiro de 2022, que criou o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS) (Mitsubishi; Blanchet, 2023).

Apesar dessa lei possuir um caráter mais geral com enfoque em todos os tipos de fontes renováveis, o impacto que ela causa no setor solar fotovoltaico é mais abrangente, ainda de acordo com Mitsubishi e Blanchet (2023, p. 398),

Nesse contexto, embora a inovação legislativa e as resoluções digam respeito à Micro e Minigeração Distribuída (MMGD), que se referem a qualquer fonte renovável de energia, esses temas se encontram diretamente relacionados à energia solar fotovoltaica, uma vez que tal fonte energética é a mais utilizada, configurando 88,3% da MMGD adotada em 2021, segundo o Balanço Energético Nacional elaborado pela EPE (2022).

Para além do aspecto legislativo, uma outra faceta do incentivo do estado no segmento provém das ações diretas para o setor empresarial, através de investimentos, incentivos e isenções de impostos e tributos por parte do governo. Os dados mostram que esses incentivos tem escalado nos últimos anos, passando desde a importação de equipamentos para geração de energia solar fotovoltaica até a programas específicos de linhas de crédito e incentivos fiscais às empresas que optam por investir nessa matriz.

Como exemplos dessas linhas, podemos citar o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD), criado pelo Ministério de Minas e Energia, por bancos públicos, a exemplo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco do Brasil, Banco da Amazônia e Caixa Econômica Federal e por instituições

privadas como (Bradesco, Santander, BV Financeira e Sicoob). As taxas dessas linhas de financiamento variam entre 0,9% e 1,3% ao mês (Pereira, 2019).

2.4 Perspectivas e desafios ao setor fotovoltaico brasileiro

Dadas as preocupações globais acerca do desenvolvimento sustentável, expressos principalmente em acordos e planejamentos em comum como a Agenda 2030 e o Acordo de Paris, com vista a adotar medidas de mitigação dos impactos causados ao meio ambiente pelo modo de produção vigente, é inegável que o segmento energético obviamente representa um pilar importante dentro dessas discussões.

Acerca de objetivos concretos relacionados a esse tema, pode-se destacar que em 2015 a Organização das Nações Unidas estabeleceu a meta 7.2, que tem como objetivo “aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global” até o ano de 2030 (Passini *et al.*, 2023).

O Brasil vem há tempo desempenhando um papel de liderança nessas discussões, e mais recentemente esse engajamento tem se aprofundado ainda mais por meio de ações concretas, a exemplo do lançamento, em agosto de 2024, da Política Nacional de Transição Energética (PNTE) pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva e por Alexandre Silveira, ministro de Minas e Energia e presidente do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), com potencial de R\$ 2 trilhões em investimentos no setor (Brasil, 2024).

Os compromissos assumidos pelo país a respeito do tema perante a comunidade internacional também se revelam ousados e ambiciosos. Segundo Lima (2024, p. 42),

[...] tomando como base o documento intitulado “Latin America Energy Outlook” (IEA, 2023), destaca-se que, no cenário de compromissos anunciados, o investimento no fornecimento de energia renovável ultrapassará o investimento nos combustíveis fósseis até 2030, podendo atingir 0,8% do Produto Interno Bruto (PIB) no cenário de políticas declaradas e mais de 1% no cenário de compromissos anunciados até 2030, aumentando para quase 0,9% e 1,6%, respectivamente, até 2050. [...] apresenta o compromisso do país com o desenvolvimento recente das políticas relacionadas com a ampliação do acesso da população à eletricidade, contribuições determinadas nacionalmente, onde o país se compromete a reduzir em 50% as emissões de GEE até 2030, investimentos em descarbonização na Amazônia, em transformação da matriz energética na direção da continuidade da ampliação da participação das fontes renováveis, programa de hidrogênio verde, geração distribuída, eficiência energética, entre outros.

Diante disso, as perspectivas que se descortinam para a matriz solar são animadoras já que, em 2023, a energia fotovoltaica no Brasil se destacou na matriz energética, ocupando a

segunda posição, com uma participação de 14,3% do total, perdendo apenas para a energia hidrelétrica. Em relação aos sistemas solares fotovoltaicos, a geração distribuída representou uma parte significativa, com 69% do total da capacidade instalada (Aneel, 2023 *apud* Gomes *et al.*, 2024, p. 64).

2.5 Exemplos práticos do uso da matriz solar fotovoltaica em empresas nacionais

Para além da teoria, é possível refletir também sobre casos práticos da implantação da energia solar no contexto empresarial do país e exemplificá-los como fatos reais de sucesso dessa estratégia, a fim de sinalizar aos demais empresários do país a embarcar em projetos da mesma espécie. Como também já abordado anteriormente nesse artigo, essa atitude favorece à imagem das empresas perante o mercado e em relação à sua rede de parceiros, fornecedores e consumidores, através da promoção de práticas de responsabilidade social pelas companhias.

Como primeiro exemplo, podemos citar a Renner, rede de lojas de departamento. A empresa já usava 44,3% do total da sua energia consumida através de fontes renováveis, porém em 2020 estabeleceu um novo marco, expandindo de quatro para sete o total de suas lojas que utilizam energia solar. Além disso, a empresa estabeleceu como meta que 75% de seu consumo de energia venha de fontes renováveis com baixo impacto ambiental (G1, 2021).

No setor industrial de produção de bebidas, a multinacional Ambev tem apresentado objetivos ambiciosos de transformação energética em suas operações. Em novembro de 2021, a companhia anunciou que pretendia construir 48 usinas solares em 21 estados brasileiros, contando com 51 mil painéis solares, destinados ao abastecimento de toda a operação de distribuição da empresa. Esse projeto integra o compromisso de possuir 100% de sua energia provenientes de fontes limpas até o ano de 2025 e de redução em 25% das emissões de gases de efeito estufa (Engie, 2021).

A Natura, empresa já conhecida pelo seu histórico de práticas de responsabilidade ambiental, é um demonstrativo de que a indústria de cosméticos também possui referências no uso dessa fonte de energia. Através do apoio ao Solcial, projeto que possui como objetivo a organização de financiamentos coletivos para facilitar a produção de energia solar fotovoltaica em instituições que prestam suporte a pessoas carentes, a ação pretende erradicar, ou pelo menos reduzir as despesas com eletricidade dessas instituições, fazendo com que os recursos poupados

possam ser reinvestidos em projetos de apoio às pessoas vulneráveis, gerando efeitos positivos em duas frentes: sociedade e meio ambiente (Solarprime, 2019).

No segmento de telecomunicações, a Claro tem concentrado esforços através do programa “A Energia da Claro”, que visa a adoção de fontes renováveis de energia em todas as suas operações e instalações no país. Como parte desse programa, em maio de 2021, a empresa implementou uma usina de geração solar em Timon (MA), com uma capacidade produtiva de 10,5 mil MWh por ano, ocupando uma área aproximada de 17,6 hectares, com 15.692 módulos fotovoltaicos, os quais possuem 325 Wp cada um (Engie, 2021).

Todos esses exemplos de grandes empresas de sucesso dos mais distintos setores aderindo à energia solar fotovoltaica são de suma importância para influenciar positivamente as demais empresas nacionais a seguirem o mesmo caminho. Segundo Alves e Ricieri (2016, p. 152) “quando uma empresa assume uma causa e constrói uma parceria com a sociedade, sua marca se torna reconhecida e respeitada”. Esse reconhecimento construído principalmente através do *marketing* de causa pode assim exercer influência de forma que as demais empresas busquem alcançar o mesmo feito.

2.6 Estratégia de redução de custos

No cenário da globalização, o ambiente de negócios tem se mostrado cada vez mais competitivo para as organizações. Diante disso, vê-se como necessário aprimorar a gestão de custos dentro das empresas, já que o lucro segue sendo a principal razão de existência das organizações e pela qual elas trabalham arduamente.

Visto que a fórmula clássica de obter receita em escala superior às despesas para chegar ao tão desejado lucro não mudou, desenvolver uma gestão de controle efetivo dessa segunda variável é imprescindível para o planejamento estratégico das empresas. Para Pompermayer e Lima (2002), almejar lucro é fundamentalmente conter custos, visto que o lucro deixou de ser atributo da receita das vendas e passou a ser função resultante dos custos incorridos, sendo assim duas grandezas inversamente proporcionais.

Dentro dessa abordagem, podemos então discorrer a respeito das despesas relativas ao uso de energia pelas empresas e como costumam ser classificadas. Carareto *et al.* (2006). explicam que, de acordo com a subdivisão de custos em uma empresa:

[...] 1. Custos fixos – são os custos que permanecem constantes dentro de determinada quantidade instalada e independem do volume a ser produzido. 2. Custos variáveis – mantêm uma relação direta com o volume de produção ou serviço e são classificados como progressivos, cuja variação ocorre em proporções maiores que os volumes produzidos; constante, cuja variação ocorre nas mesmas proporções que os volumes produzidos; e os regressivos, cuja variação ocorre em proporções menores que os volumes produzidos.

Apesar da conta de energia ser classificada, na maioria das vezes, como um custo fixo, por conta da sua recorrência, nas empresas que apresentam variação de consumo em razão do volume de produção, ela acaba se tornando um custo variável ou híbrido. Visto que essas organizações representam a maioria, já que, independentemente de uma empresa fazer parte ou não do setor secundário da economia, em algum momento ela apresentará uma variação do consumo de energia, a exemplo de uma empresa do setor de serviços que necessita ficar aberta por mais tempo em períodos de picos de demanda, esse gasto acaba constituindo uma fatia significativa das despesas de uma empresa, ocasionando uma oneração que pode afetar a maximização dos lucros dessas organizações.

Sob essa perspectiva, a implantação de um sistema de geração de energia solar fotovoltaica se mostra uma alternativa estratégica para reduzir essas despesas nas organizações e, conseqüentemente, provocar um aumento nos lucros. Isso é possível pois, ao contrário do sistema de energia elétrica convencional, no qual o consumo é medido pela relação entre a potência e o intervalo de tempo em que os equipamentos permanecem ligados, no sistema fotovoltaico a geração de energia solar fica conectada à rede elétrica da cidade, através dos sistemas *on-grid*, o que permite o aproveitamento máximo da energia gerada pelos painéis solares, com o excedente sendo enviado para a rede de distribuição e transformado em créditos pela distribuidora contratada, os quais são descontados do consumo posterior. Dessa forma, a empresa pagará apenas a taxa mínima fixa da distribuidora, reduzindo substancialmente suas despesas nessa área.

Em relação às empresas que não sentem confiança no modelo de fornecimento convencional da energia fotovoltaica, fornecedores com formas distintas de negócios tem surgido no mercado para suprir as necessidades específicas dessas organizações.

Para ilustrar essa realidade podemos mencionar o caso da ÉOS Energia, empresa gaúcha que trabalha com um modelo de negócios diferenciado nessa área, focado em um contrato de cobrança de mensalidade aos clientes. Nele, a própria empresa desenvolve a etapa de financiamento do projeto através de investidores privados, oferece uma compensação

financeira em troca com proprietários de terrenos dispostos a ceder suas propriedades para a instalação dos painéis solares e delega a função de projeto a uma outra empresa que é pertencente a um dos sócios da ÉOS. Após essa fase, a empresa assume também todos os custos relacionados à manutenção, seguro e aprimoramento do sistema fotovoltaico. Além disso, nessa modalidade o cliente só paga a primeira mensalidade no mês em que recebe seus créditos de energia solar gerados no sistema, podendo também sair do programa a qualquer hora, desde que respeitado o prazo de 90 dias de aviso prévio (Fensterseifer, 2023).

Percebe-se nesse modelo uma grande vantagem para as empresas que desejam adotar a energia fotovoltaica em seus sistemas, visto que ela não precisará instalar os painéis em seu próprio espaço físico, não arcará com os custos de manutenção e terá uma maior flexibilidade quanto a uma possível desistência do serviço, se for o caso.

No que diz respeito a casos práticos de empresas que adotaram a energia solar fotovoltaica em sua própria estrutura e obtiveram resultados financeiros positivos comprovados através de métodos de análise que são aplicados dentro dos conceitos administrativo-financeiros, como a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Valor Presente Líquido (VPL) e o *Payback*, estudos realizados em algumas organizações vem mostrando que esses indicadores também apontam de forma favorável para a implantação de sistemas fotovoltaicos dentro das empresas.

Podemos começar citando um estudo de instalação de sistema de energia solar fotovoltaica aplicado à climatização de um restaurante industrial na cidade de Barcarena (PA). Concluiu-se que esse projeto em específico demonstra viabilidade, com um investimento inicial avaliado em R\$710.658,50 e um período de *payback* de 3,25 anos. Além disso, ao empregar técnicas avançadas de orçamento de capital, o projeto revelou um VPL de R\$2.290.642,89 e uma TIR de 49,39%, destacando sua atratividade financeira (Martins; Mattos, 2021).

Um outro exemplo que podemos citar é o do Thermas Water Park, parque aquático localizado em São Pedro (SP). Após decidir implementar ações sustentáveis, a empresa implantou uma usina solar fotovoltaica de baixo impacto ambiental com capacidade produtiva de 1.146.000 kW-h anuais, número que representa 60% do consumo próprio total do parque. Segundo os cálculos realizados, esse montante representaria o necessário para o abastecimento de 10 residências com gastos equivalentes a 350kW-h/mês por um período de aproximadamente 30 anos, significando em termos de economia de energia, um valor superior a 1 milhão de reais.

Além disso, a usina faz com que o parque deixe de liberar mais de 338 mil toneladas de dióxido de carbono anualmente, o mesmo que o ciclo de oxigênio produzido por mais de 2.500 árvores (Bertola, 2022).

Portanto, pode-se visualizar que sobram elementos convincentes e comprovadores para que as organizações comecem a vencer a ideia pré-concebida a respeito do alto custo inicial de investimento para a instalação de sistemas solares fotovoltaicos e passem a pensar mais em um contexto de longo prazo, incluindo o uso dessa matriz energética em uma estratégia eficiente de redução de custos.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido através de revisão bibliográfica, a qual tem como objetivo a leitura e análise de textos já publicados sobre a teoria, direcionando o trabalho científico através do levantamento ou revisão destas obras publicadas anteriormente (Alves; Oliveira; Sousa, 2021).

Para a confecção deste artigo, se seguiu com pesquisa, majoritariamente em plataformas virtuais, como Google Acadêmico e Scielo, e livros físicos. Dentre os resultados obtidos na busca, foram selecionados os artigos de maior relevância e atualidade sobre a temática e após isso se procedeu com a análise, síntese e fichamentos dos textos com vista a obter sustentação à linha de raciocínio desenvolvida neste trabalho.

O artigo segue uma abordagem de natureza qualitativa, se valendo de dados quantitativos que ajudam a construir uma base de apoio às ideias sustentadas, sem que isso descaracterize a análise qualitativa do todo. Quanto aos seus objetivos, trilha uma abordagem exploratória. Esta tem como meta proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que pesquisas com essa abordagem têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo a possibilitar a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (Gil, 2002).

4 ANÁLISE DOS DADOS

A literatura sobre energia solar fotovoltaica e gestão ambiental nas organizações é bastante ampla e extensa, porém não há muitas pesquisas disponíveis com enfoque específico na correlação da gestão de custos nas empresas com estratégias que envolvam essa matriz.

Dessa forma, foi possível perceber através das leituras selecionadas que as reflexões dos diversos autores a respeito da expansão e desenvolvimento dessa matriz no Brasil e sua aplicação no setor empresarial revelam uma observação aprofundada sobre a evolução das práticas corporativas voltadas para a sustentabilidade, seus impactos na competitividade das organizações e as vantagens da adoção dessa fonte renovável de energia.

Os autores revisados procuram destacar principalmente a crescente preocupação das empresas com a responsabilidade socioambiental e a busca por práticas sustentáveis. O conceito de governança sustentável é evidenciado como um fator que, além de corresponder a exigências sociais, também agrega valor ao desempenho financeiro das organizações.

Esse raciocínio é enfatizado através da noção de que as empresas que se adaptam às exigências ambientais não apenas contribuem para a preservação do planeta, mas também podem aumentar sua competitividade, atendendo melhor às demandas de consumidores e fornecedores conscientes. O Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE, em Cortex, 2023) da B3 é apresentado por um dos artigos consultados como um importante mecanismo para medir o desempenho das empresas de capital aberto em termos de sustentabilidade, mostrando uma relação direta entre boas práticas ambientais e valorização das organizações no mercado financeiro.

Quanto ao panorama geral da energia solar fotovoltaica no Brasil, alguns autores exploram essa evolução como uma alternativa crescente para a matriz energética global e brasileira. Embora o país tenha um histórico de fortes investimentos em energia hidrelétrica, é nítido que o cenário atual vem apontando para uma mudança de paradigma nos últimos anos, com a energia solar se tornando cada vez mais competitiva devido à redução dos custos de instalação impulsionados por políticas públicas e avanços tecnológicos.

Alguns autores enfatizam a comparação entre o Brasil e outros países que lideram a produção de energia solar, como China e Estados Unidos. Essa comparação é destacada como demonstração das vantagens naturais do país, devido à sua alta incidência solar. Ademais, a redução de custos, impulsionada pelo apoio governamental (como a isenção de taxas de importação para equipamentos fotovoltaicos), é vista como fundamental para tornar a energia solar uma opção cada vez mais viável para as empresas nacionais.

A respeito da relação desse panorama com uma estratégia eficiente de redução de custos nas empresas, a literatura analisada destaca a importância da gestão de custos nestas,

especialmente no contexto da globalização e da crescente competitividade entre as organizações. Logo, a implementação de sistemas solares fotovoltaicos pode ser uma estratégia eficaz de redução de custos, pois, além de oferecer um retorno financeiro positivo, permite o desconto de créditos de energia, o que reduz os gastos com eletricidade ao longo do tempo.

Face ao exposto, pode-se concluir que as empresas que investem em gestão ambiental e energia renovável, como a solar fotovoltaica, têm a oportunidade de reduzir custos, aumentar sua atratividade financeira para investidores e fortalecer sua posição no mercado, alinhando-se às crescentes demandas por responsabilidade socioambiental e governança corporativa.

5 RESULTADOS, LIMITAÇÕES E TENDÊNCIAS FUTURAS

Assim como mostrado na análise de dados, os resultados deste estudo mostram que a responsabilidade social empresarial tem se tornado uma questão primordial para as empresas neste século devido às transformações ocorridas no planeta que se refletiram diretamente nas percepções dos consumidores, fornecedores e demais atores com os quais as corporações se relacionam e a sustentabilidade é ponto central dentro dessa preocupação. É possível também inferir que as empresas que estabelecem uma política clara quanto a essa questão costumam colher bons resultados no mercado financeiro, os quais são evidenciados em marcadores destinados a medir essas ações.

Em outra frente, os resultados obtidos também destacam o desenvolvimento e a evolução da energia solar fotovoltaica no Brasil, que possuía uma participação tímida no setor energético nacional até o fim do século passado, passando para uma das principais fontes de energia do país neste século através de investimentos, políticas públicas governamentais e legislações de incentivo que estimularam e vem estimulando a expansão da participação dessa matriz no segmento de energia da nação. Para além disso, notícias e documentos oficiais de planejamento do governo brasileiro demonstram que as perspectivas para o futuro são empolgantes, com a previsão de que essa matriz se torne a principal do país em um futuro próximo.

Quanto aos cases de utilização da matriz fotovoltaica no setor privado nacional, os resultados trazem à tona grandes empresas do país pertencentes aos mais diversos segmentos, como a Natura, Claro e Ambev. Esses exemplos destacam a experiência prática como bem-sucedida, o que pode estimular os demais empresários do país a considerar essa alternativa.

A respeito da correlação da adoção da energia solar com uma estratégia de redução de custos nas empresas nacionais, os resultados demonstram que o investimento inicial elevado por muito tempo tem se constituído como um fator que afasta o empresariado desse caminho, porém as facilitações cada vez mais consolidadas quanto a empréstimos e financiamentos com condições voltadas especificamente para esse setor tem quebrado essa resistência. Ademais, as diferentes maneiras de fornecimento da energia solar disponíveis no mercado também contribuem para driblar eventuais oposições das empresas, a exemplo do modelo de fornecimento da empresa EÓS Energia, no qual as empresas contratantes não necessitam se preocupar com a instalação dos painéis fotovoltaicos em suas estruturas físicas e dispensam também os gastos com manutenção. Os resultados também mostram o sucesso dessa estratégia, com resultados comprovados através de exemplos práticos de adesão a esse sistema em empresas do país.

Apesar dos resultados positivos que foram obtidos, alguns fatores ainda não foram esclarecidos de maneira satisfatória e não puderam ser abordados nesse estudo, necessitando uma maior investigação. Como exemplo, pode-se citar as diferenças climáticas dentro do país. Apesar do Brasil possuir um dos maiores níveis de irradiação solar do mundo, essa irradiação apresenta variação dentre as regiões do país, com o Nordeste e o Norte possuindo um potencial de geração de energia solar muito superior ao Sul, por exemplo.

Uma outra limitação da pesquisa que pode ser citada é a capacidade de adequação à infraestrutura existente em diversas empresas para a instalação dos painéis fotovoltaicos. É sabido que o Brasil é um país complexo e essa complexidade se reflete em suas milhões de empresas, sendo assim, para as empresas que optarem pelo modelo tradicional de fornecimento, onde os painéis solares são instalados na sua própria estrutura, é preciso verificar maneiras de se contornar potenciais inadequações de infraestrutura que elas possam ter.

Diante disso, como sugestão para futuros estudos, recomenda-se a necessidade de uma investigação mais profunda quanto às formas de beneficiamento dessa estratégia nas empresas situadas em regiões do país que possuem um potencial menor de geração de energia solar. Um outro ponto sugerido é uma verificação mais substancial quanto à adaptação da infraestrutura desfavorável à adoção da matriz fotovoltaica presente em diversas empresas nacionais e os caminhos para a superação dessas deficiências nas empresas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se dedicou a analisar o panorama atual a respeito da utilização da energia solar fotovoltaica nas empresas brasileiras e como o uso dessa matriz energética limpa e renovável pode se relacionar com uma estratégia de redução de custos nessas organizações. Para isso, o estudo buscou: investigar as possibilidades a respeito da implementação de sistemas de energia solar fotovoltaica nas organizações brasileiras, dentro de um contexto de busca por uma gestão empresarial mais consciente em relação às questões ambientais; explorar o histórico de desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no Brasil e as perspectivas futuras dessa matriz energética no país e, identificar os principais desafios à implementação da energia solar fotovoltaica no contexto empresarial brasileiro, refletindo sobre esta matriz como uma alternativa vantajosa para essas organizações através de uma estratégia de redução de custos. Foram alcançados todos os objetivos determinados.

Sobre as vantagens da implementação de sistemas de energia solar fotovoltaica nas organizações do país, o estudo mostrou que a matriz fotovoltaica se apresenta hoje como uma alternativa altamente vantajosa para o setor privado do país, devido ao avanço tecnológico que essa forma de geração energética obteve nas últimas décadas e aos incentivos fiscais, tributários e legislativos ao setor que o estado brasileiro tem perpetrado. Ademais, as diversas empresas dos mais variados setores produtivos que já adotaram com sucesso a matriz também corroboram para a consolidação dessa realidade.

A respeito do histórico de desenvolvimento da energia solar no Brasil e as perspectivas futuras para essa matriz, verificou-se que a mesma era desconsiderada em larga escala no passado, pois o país optava por priorizar fontes não renováveis de energia ou aquelas que, apesar de serem renováveis, causavam grandes impactos ambientais nos seus modos de construção e operação. Porém, essa realidade foi transformada no presente século, através da percepção do grande potencial natural que a nação possui para geração desse tipo de energia e com o país se tornando um dos principais líderes e incentivadores da produção de energia limpa no mundo. Adicionalmente, as notícias mais recentes mostram que o planejamento e as previsões para o futuro dessa matriz no país são ainda mais robustos, com a projeção desta se tornar a principal fonte energética do país em um horizonte relativamente próximo.

Quanto aos principais desafios à implementação da energia solar fotovoltaica no contexto empresarial do país, foi identificado que os empresários brasileiros que resistem à transição para esse sistema em suas organizações o fazem principalmente por conta da ideia pré-estabelecida a respeito do alto custo inicial de investimento. Apesar desse fator ainda se

constituir como factível atualmente, esse valor já diminuiu substancialmente nas últimas décadas através das legislações favoráveis que foram implementadas no Brasil, e as diversas linhas específicas de financiamento com condições diferenciadas das mais diversas instituições financeiras que também são apresentadas pelo estudo como um elemento de contorno à essa objeção.

Em relação à indicação da matriz solar fotovoltaica como uma alternativa vantajosa para as organizações nacionais através de uma estratégia de redução de custos, o estudo apresentou os benefícios de se investir em uma fonte de energia que não apresenta variação de valor a depender da quantidade de produção e que também está blindada de flutuações inflacionárias, o que é válido para empresas de todos os setores da economia. Igualmente, foram apresentados casos práticos de empresas que adotaram a energia solar em seus sistemas e obtiveram retornos positivos, comprovados por indicadores financeiros como o *Payback* e a TIR. Dessa forma, todas essas exemplificações se apresentam como corroboradoras de que a energia solar fotovoltaica pode ser primordial em uma estratégia de redução de custos dentro das organizações, conseqüentemente colaborando para a maximização dos lucros das mesmas.

Nessa conjuntura, acredita-se que as contribuições deste estudo representam uma expansão do conhecimento acadêmico a respeito do tema e estimularão a reflexão nos gestores das empresas nacionais sobre a necessidade de se repensar o uso dos recursos energéticos tradicionais e ambientalmente degradantes nas organizações brasileiras, bem como considerar a possibilidade de implantação de sistemas de produção de energia solar fotovoltaica nessas organizações, além de auxiliar futuros estudos sobre essa temática.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Elizeu Barroso; RICIERY, Garbelini Carneiro. Marketing de causa como fortalecimento das marcas. **Revista Organização Sistêmica**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 142–158, 2016. Disponível em: <<https://www.revistasuninter.com/revistaorganizacaoosistemica/index.php/organizacaoSistemica/article/view/356>>. Acesso em: 22 nov. 2024.
- ALVES, Laís Hilário; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SOUSA, Angélica Silva de. **A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos**. Cadernos da FUCAMP, v. 20, n. 43, 2021. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>>. Acesso em: 02 jun. 2024.
- BALAGUER, Diogo; PINA, Armando; TORRES, Julio. O panorama da energia solar no Brasil e o papel da administração pública em seu desenvolvimento. **Simpósio nacional de gestão e engenharia urbana**, v. 4, n. 00. 2023. Disponível em: <<https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/article/view/3611/4310>>. Acesso em: 03 nov. 2024.
- BERTOLA, Denise. **Thermas Water Park São Pedro (SP) investe em usina solar fotovoltaica**. Revista Hotéis, 2022. Disponível em: <<https://www.revistahoteis.com.br/thermas-water-park-sao-pedro-sp-investe-em-usina-solarfotovoltaica/>>. Acesso em: 24 nov. 2024.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Diretoria de Estudos de Energia Elétrica. Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030. **Parâmetros de Custos – Geração e Transmissão**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dadosabertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/topico-522/Caderno%20de%20Par%C3%A2metros%20de%20Custos%20-%20PDE%202030.pdf>>. Rio de Janeiro, 2021. Acesso em: 06 maio 2024.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Presidente Lula e Alexandre Silveira lançam Política Nacional de Transição Energética, com potencial de R\$ 2 trilhões em investimentos**. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/ptbr/assuntos/noticias/presidente-lula-e-alexandre-silveira-lancam-politica-nacional-detransicao-energetica-com-potencial-de-r-2-trilhoes-em-investimentos>>. Acesso em: 21 out. 2024.
- CARARETO, Edson Soares *et al.* **Gestão estratégica de custos: custos na tomada de decisão**. Revista de Economia da UEG, v. 2, n. 2, p. 1-24, 2006. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/economia/article/view/8322/5830>>. Acesso em: 03 jun. 2024.
- CARVALHO, Joaquim Francisco de. **O Declínio da era do petróleo e a transição da matriz energética brasileira para um modelo sustentável**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-10062011-163905/pt-br.php>>. Acesso em: 20 maio 2024.

CASARO, Marcio Mendes; MARTINS, Denizar Cruz. **Processamento Eletrônico da Energia Solar Fotovoltaica em Sistemas Conectados à Rede Elétrica**. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ca/a/LzxvkKP5YDqBzxtWx9js75q/>>. Acesso em: 06 maio 2024.

CAVALCANTI, Marcos; GOMES, Elisabeth; PEREIRA, André. **Gestão de empresas na sociedade do conhecimento: um roteiro para a ação**. Editora Campus, 2001.

CORTEX. **ISE B3: entenda a importância do índice para a reputação da marca**. [S.l.] 2023. Disponível em: <<https://www.cortex-intelligence.com/blog/ise-b3>>. Acesso em: 23 nov. 2024.

DUDA, Edivaldo do Nascimento *et al.* **Cultura sustentável rima com bom desempenho? Um estudo das empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial (ISE)**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 16, n. 2, 2022. Disponível em: <<https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/2987>>. Acesso em: 28 maio 2024.

ENGIE. **7 grandes empresas no Brasil que estão investindo em energia solar**. [S.l.] 2021. Disponível em: <<https://www.alemdaenergia.engie.com.br/7-grandes-empresas-no-brasil-queestao-investindo-em-energia-solar/>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

ESPOSITO, Alexandre Siciliano; FUCHS, Paulo Gustavo. **Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil**. 2013. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2431/1/RB%2040%20Desenvolvimento%20tecnol%c3%b3gico_P.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2024.

FENSTERSEIFER, Clarissa. **Energia solar por assinatura: modelo de negócio e migração**. 2023. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/263267>>. Acesso em: 16 set. 2024.

G1. **Conheça grandes empresas brasileiras que investem em energia limpa**. [S.l.] 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/top-sun/top-sunenergia-solar/noticia/2021/10/22/conheca-grandes-empresas-brasileiras-que-investem-emenergia-limpa.ghtml>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

GABRIEL, Maycon Eduardo Gonçalves; SILVA, Rogério José da. **Inventário: Panorama da energia solar no Brasil e no mundo**. Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.unifei.edu.br/index.php/rtic/article/view/536/383>>. Acesso em: 22 set. 2024.

GASPARIN, Fabiano Perin; ROSA, Antonio Robson Oliveira da. **Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil**. Revista brasileira de energia solar, v. 7, n. 2, p. 140-147, 2016. Disponível em: <<https://rbens.org.br/rbens/article/view/157>>. Acesso em: 28 maio 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

GOMES, Amanda Mendes Ferreira *et al.* Impactos da Cooperação Governo-Universidade-Indústria na Inovação no setor de Energia Solar Fotovoltaica: Estudo de Caso. **Revista Brasileira de Energia Solar**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 64–72, DOI:

10.59627/rbens.2024v15i1.454. 2024. Disponível em:
<<https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/view/454>>. Acesso em: 21 out. 2024.

GUIMARÃES, Marcelo Macedo *et al.* **Economia verde e a responsabilidade socioambiental das organizações:** uma revisão literária. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, v. 13, n. 4, p. 41-58, 2021. Disponível em:
<<https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/7093>>. Acesso em: 20 maio 2024.

JUNIOR, Juarez Jonas Thives. **Ativos intangíveis na sociedade do conhecimento e da informação.** *RH Visão Sustentável*, v. 1, n. 1, p. 96-106, 2021. Disponível em:
<https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/rh_visasustentavel/article/view/3250/1379>. Acesso em: 02 jun. 2024.

LANA, Thiago Rocha *et al.* Energia solar fotovoltaica: Revisão bibliográfica. **Revista Mythos**, 14(2), 51-61. 2020. Disponível em:
<<https://ojs.periodicos.unis.edu.br/index.php/mythos/article/view/467>>. Acesso em 10 set. 2024.

LIMA, Naiane. **O que deixa a energia solar mais barata e como a deixar mais acessível.** 2023. Disponível em: <<https://sunne.com.br/entenda-porque-energia-solar-e-mais-barata/>>. Acesso em: 20 maio 2024.

LIMA, Ruth Albuquerque de. **Evolução da geração de energia solar fotovoltaica no contexto da diversificação da Matriz Energética Nacional.** 2024. Disponível em:
<https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/60129/1/Evolu%c3%a7%o3%a3oDaGera%c3%a7%o3%a3oDeEnergia_Lima_2024.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2024

MAGALHÃES, Erica Veloso. **Desenvolvimento sustentável e empregos verdes como uma perspectiva de novo mercado.** 2017. Disponível em:
<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5256279>. Acesso em: 20 maio 2024.

MARTINS, Sampaio Takeo Aoki Araujo; MATTOS, Ana Paula. **Energia solar aplicada à climatização de um restaurante industrial.** 2021. Disponível em:
<<https://www.sistema.abcm.org.br/articleFiles/download/29590>>. Acesso em: 02 jun. 2024.

MENDES, Eliana Lopez. **Planejamento Estratégico e Gestão de Custos:** um estudo no laboratório central de saúde pública. 2008. Disponível em:
<<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/8119/1/111.pdf>>. Acesso em: 06 maio 2024.

MITSUHASHI, Nicolle Suemy; BLANCHET, Luiz Alberto. O fomento público e a energia solar fotovoltaica a partir da Lei nº 14.300/2022. **Prisma Jurídico**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 389–402, 2023. DOI: 10.5585/2023.23143. Disponível em:
<<https://uninove.emnuvens.com.br/prisma/article/view/23143>>. Acesso em: 9 out. 2024.

OLIVEIRA, Mariana Gabriela de *et al.* Importância das Políticas Públicas na Geração Distribuída de Energia Fotovoltaica. In: **8º Congresso Brasileiro de Geração Distribuída (CBGD 2023)**. 2023. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/30775/Import%c3%a2ncia%20das%20Pol%20>

3%adticas%20P%3%ablicas%20na%20Gera%3%a7%3%a3o%20Distribu%3%adda%20de%20Energia%20Fotovoltaica%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 nov. 2024.

PASSINI, Aline Ferrão Custodio *et al.* **Energia solar no Brasil: Oportunidades e Desafios.** 2023. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2023/XV-006.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2024.

PEREIRA, Reuler Cardoso. **Políticas públicas para expansão da energia solar fotovoltaica: um estudo dos principais programas de incentivo da tecnologia no Brasil.** 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/268>>. Acesso em: 02 jun. 2024.

POMPERMAYER, Cleonice Bastos; LIMA, João Evangelista Pereira. **Gestão de custos.** Finanças empresariais. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus. Coleção Gestão Empresarial, n. 4, p. 49-68, 2002.

PORTER, Michael Eugene. **Vantagem competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior.** 37ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 1989.

RODRIGUES, Julia Relene de Freitas *et al.* **Transição Energética e Geração de Energia Solar Fotovoltaica: Revisão Sistemática do Panorama Nacional e Internacional.** OKARA: Geografia em Debate, v. 18, n. 1, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/okara/article/view/66519/39743>>. Acesso em: 22 set. 2024.

SANTOS, Vitória Vieira. **O crescimento da geração de energia solar fotovoltaica pela perspectiva da geração de empregos (2017-2022).** 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37141/1/CrescimentoGera%C3%A7%C3%A3oEnergia.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2024.

SAPIENZA, Rodrigo; PANDOLFI, Marcos Alberto Claudio. **Responsabilidade social e sustentabilidade como estratégias das empresas.** Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 1, p. 327-336, 2019. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/608>>. Acesso em: 28 maio 2024.

SHAYANI, Rafael Amaral; OLIVEIRA, Marco Aurélio Gonçalves de; CAMARGO, Ivan Marques de Toledo. **Comparação do custo entre energia solar fotovoltaica e fontes convencionais.** In: Congresso Brasileiro de Planejamento Energético (V CBPE). Brasília. 2006. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3427159/mod_resource/content/1/solar.pdf>. Acesso em: 06 maio 2024.

SOLARPRIME. **6 empresas que usam energia solar e contribuem para um ambiente sustentável.** [S.l.] 2019. Disponível em: <<https://solarprime.com.br/6-empresas-que-usamenergia-solar-e-contribuem-para-um-ambiente-sustentavel/>>. Acesso em: 10 nov. 2024.

SOUZA, Marcos Antonio; SILVA, Élio Justo; PILZ, Nestor. **Práticas de gestão estratégica de custos: um estudo em uma empresa multinacional brasileira.** Revista de Contabilidade e organizações, v. 4, n. 9, p. 145-167, 2010. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/rco/article/view/34771>>. Acesso em: 28 maio 2024.

ZANELA, Fabiano; SCHIAVON, Gilson Junior; BERTOGNA, Eduardo Giometti.

Verificação de viabilidade econômica de um sistema solar fotovoltaico com base em análise nas faturas de energia elétrica. 2022. Disponível em:

<<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/53840>>. Acesso em: 09 abr. 2024.