



## **Impactos socioambientais da energia solar fotovoltaica no município de Maceió-AL**

## **Social and environmental impacts of solar photovoltaic energy in the municipality of Maceió-AL**

DOI: 10.55905/oelv21n7-041

Recebimento dos originais: 13/06/2023

Aceitação para publicação: 11/07/2023

### **Luís Felipe de Oliveira Barros**

Graduado em Engenharia de Energias Renováveis

Instituição: Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Federal de Alagoas (CECA - UFAL) - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias

Endereço: BR-104, Rio Largo – AL, CEP: 57100-000

E-mail: felipe.oliveira16@gmail.com

### **Maria José de Holanda Leite**

Doutora em Ciências Florestais

Instituição: Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Federal de Alagoas (CECA - UFAL) - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias

Endereço: BR-104, Rio Largo – AL, CEP: 57100-000

E-mail: maryholanda@gmail.com

### **Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto**

Doutora em Ciências Florestais

Instituição: Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Federal de Alagoas (CECA - UFAL) - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias

Endereço: BR-104, Rio Largo – AL, CEP: 57100-000

E-mail: andrea.pinto@ceca.ufal.br

### **Amanda Santana Peiter**

Doutora em Engenharia Química

Instituição: Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Federal de Alagoas (CECA - UFAL) - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias

Endereço: BR-104, Rio Largo – AL, CEP: 57100-000

E-mail: amanda.peiter@ceca.ufal.br



**Carlos Frederico Lins e Silva Brandão**

Doutor em Ciências Florestais

Instituição: Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE)

Endereço: Av. Bom Pastor, S/N, Boa Vista, Garanhuns, CEP: 55292-270

E-mail: carlos.brandao@ceca.ufal.br

**Graziela Pinto de Freitas**

Mestre em Geração de Energias Renováveis

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Endereço: Rua Oscar Tereza Dias, 9999, Castelo Branco, João Pessoa - PB,

CEP: 58056-971

E-mail: grazielaapfreitas@gmail.com

**Ana Caroline Neres Oliveira**

Mestranda em Engenharia de Materiais

Instituição: Instituto Federal do Maranhão - Campus Monte Castelo

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 04 Monte Castelo. São Luís – MA,

CEP: 65030-005

E-mail: caroline.neres@acad.ifma.edu.br

**Thamires Barroso Lima**

Mestrado em Biodiversidade e Conservação

Instituição: Instituto Federal do Maranhão

Endereço: Praça dos Estudantes, Nº 64, Centro, Carolina, MA, CEP: 65980-000

E-mail: thamiresbloc@gmail.com

**RESUMO**

A energia solar fotovoltaica vem batendo recordes de geração no Brasil em 2022. A fonte cresce ano a ano, apesar de ainda representar uma parcela minoritária da matriz do país. Esta já dispõe de tecnologias avançadas para geração de energia elétrica, porém o Brasil ainda conta com alguns desafios que vem sendo superados lentamente. E atualmente é considerada uma fonte estratégica contra os impactos ambientais substituindo as fontes não renováveis que produzem muitos gases e contribuem para a mudança climática. Partindo dessa perspectiva, o objetivo da presente pesquisa foi analisar a percepção dos colaboradores do setor a respeito dos impactos socioambientais resultantes da inserção, cada dia maior, de sistemas de geração de energia solar fotovoltaica em Maceió-AL. A pesquisa foi realizada em cinco empresas que trabalham no ramo da energia solar localizadas no município de Maceió no estado de Alagoas em um período de 17 dias no mês de dezembro de 2022. A fase seguinte correspondeu a aplicação de questionários, onde foi possível coletar informações de 26 colaboradores da parte técnica. A seguir, com auxílio do software Excel, realizou-se a construção gráficos e a formação dos grupos conforme o grau de formação dos colaboradores. Dessa forma, obteve-se três grupos de conhecimento: básico com 19%, intermediário com 35% e o avançado em sua maioria com 46% mostrando que os colaboradores das empresas têm conhecimento do assunto.



Apesar de ser uma energia renovável que não emite poluentes para atmosfera, esta pode causar alguns impactos no ambiente, por isso sugere-se que antes de sua implantação seja realizado o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) no momento de realização do projeto para implantação da energia solar fotovoltaica, com o intuito de evitar e ou reduzir modificações no ambiente, a exemplo da extração de silício para confecção dos painéis solares. No cenário atual é evidente a adição de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia em todo o Brasil, mas ainda falta mais atuação das empresas e incentivos do governo visando minimizar os danos e os impactos causados pela atividade citada. Assim, sugere-se que haja um trabalho mútuo entres ambos para que todos tenham consciência da importância de sua implantação do estado, mas que deve ser realizada tentando minimizar o máximo os impactos socioambientais que possam surgir após sua inserção.

**Palavras-chave:** fonte renovável, estudo de impactos ambientais, meio ambiente.

#### ABSTRACT

Photovoltaic solar energy has been breaking generation records in Brazil in 2022. The source grows year by year, despite still representing a minority portion of the country's matrix. This already has advanced technologies for electric power generation, but in Brazil it still has some challenges that are being overcome slowly. And it is currently considered a strategic source against environmental impacts replacing non-renewable sources that produce many gases that contribute to climate change. From this perspective, the objective of this research was to analyze the perception of employees in the sector regarding the socio-environmental impacts resulting from the insertion, each day greater, of photovoltaic solar energy generation systems in Maceió-AL. The research was carried out in five companies that work in the field of solar energy located in the municipality of Maceió in the state of Alagoas in a period of 17 days in December 2022. The next phase corresponded to the application of questionnaires, where it was possible to collect information of 26 technical employees. Next, with the help of Excel software, graphs were constructed, and groups were formed according to the employees' education level. In this way, three groups of knowledge were obtained: basic with 19%, intermediate with 35% and most advanced with 46%, showing that the companies' employees are aware of the subject. Despite being a renewable energy that does not emit pollutants into the atmosphere, it can cause some impacts on the environment, so it is suggested that before its implementation an Environmental Impact Study (EIA) and Environmental Impact Report (RIMA) be carried out. when carrying out the project for the implementation of photovoltaic solar energy, to avoid and/or reduce changes in the environment, such as the extraction of silicon for making solar panels. In the current scenario, the addition of photovoltaic systems for energy generation throughout Brazil is evident, but there is still a lack of more action by companies and government incentives to minimize the damage and impacts caused by the activity. Thus, it is suggested that there be a mutual work between so that everyone is aware of the importance of its implementation in the state, but that it should be carried out trying to minimize the maximum socio-environmental impacts that may arise after its insertion.

**Keywords:** renewable source, study of environmental impacts, environment.

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas solares fotovoltaicos são uma fonte de energia muito promissora para diminuição dos impactos ambientais gerados por fontes fósseis, diminuindo as emissões de gases poluentes quando esses combustíveis são queimados para geração de energia. No território brasileiro, ainda existem localidades que são isoladas da rede elétrica convencional e a utilização de sistemas fotovoltaicos é um meio de as pessoas terem acesso à energia para as necessidades básicas (Dutra, 2020).

Tendo em vista, que o consumo de energia vem aumentando gradativamente graças aos avanços das tecnologias e da nossa dependência pela mesma, esse aumento de demanda gera impactos financeiros e ambientais que acabam prejudicando o planeta. Todos os setores da sociedade utilizam e dependem de energia, seja ela elétrica ou não, trazendo diversos problemas para à terra e por esses motivos a transição para o sistema fotovoltaico é de grande importância para diminuição dos impactos. Porém, essa modificação na geração de energia elétrica não pode ser realizada de qualquer maneira, pois pode acarretar mudanças desvantajosas ao local que vai ser inserido.

Compreende-se que, as fontes de energia renováveis são aquelas que utilizam a energia da natureza que encontramos em forma de vento, raios solares, material biodegradável, ondas e entre outros e por meio de captadores transforma em energia elétrica, podendo ser utilizada inúmeras vezes sem causar grandes danos ao meio ambiente, diferentemente das fontes de energia mais utilizadas na atualidade originadas de resíduos fósseis (Bondarik, 2018).

A energia solar fotovoltaica é uma fonte de energia cujo uso vem crescendo em todo o mundo, por ser renovável e limpa e que não produz emissões de carbono (CO<sub>2</sub>), poluição sonora e visual, tem baixo custo de manutenção e vida útil de cerca de 20 anos nos painéis solares e 15 anos para os inversores, o número de empregos diretos e indiretos é grande fazendo com que a economia aumente e por estes motivos é uma das formas de

obtenção de energia mais promissora no momento, e cada vez mais vem ascendendo por ser um método de reduzir o custo do consumo de energia elétrica (Villalva, 2012).

A energia solar pode ser aproveitada para gerar eletricidade por meio do efeito fotovoltaico, uma vez que envolve a conversão direta da luz solar em eletricidade, ao contrário dos sistemas solares térmicos, sendo utilizados para aquecimento ou utilizam calor solar e eletricidade para gerar eletricidade, captada e processada por controladores e conversores, que podem ser armazenados na bateria ou usados diretamente no sistema conectado à rede, de acordo com sua escala, pode ser dividido em microgeração ou minigeração (Pinho, 2014).

A utilização da energia solar gera diversos impactos positivos no meio social tendo em vista que seu uso traz vários benefícios para as famílias em zonas remotas sem eletricidade, acena para investimentos privados e cria oportunidades de empregos locais, além de reduzir os impactos ambientais e mitigar os fatores oriundo do sistema elétrico nacional durante os meses de verão (Aguilar, 2012).

No entanto, incentivos para o uso dessa fonte de energia não foram criados de maneira eficaz, especialmente em comparação com os países onde a energia solar já está em uso há mais tempo e assim existe mais facilidade para acesso da população para sua aquisição. No Brasil seu alto custo para implantação não garante a participação dos cidadãos de baixa renda na geração de energia, mesmo que isso auxilie no sistema na redução do valor em relação ao seu consumo de energia (Barp *et al.*, 2015).

A demanda por energia elétrica vem aumentando proporcionalmente com o crescimento da população e meios de complementação para geração de energia são buscados para suprir essa demanda. Com isso, as energias renováveis, apresentadas como energia limpa vem sendo amplamente instalada, e uma delas é a energia solar, com destaque para instalações de sistemas residenciais, empresariais e na forma de usinas. No estado de Alagoas, mais precisamente no município de Maceió, a utilização de sistemas solares fotovoltaicos está crescendo, com o crescimento pela procura, cresceram também o número de empresas integradoras que oferecem o serviço de instalação desses sistemas.

Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo compreender o ponto de vista dos colaboradores referente à utilização de sistemas fotovoltaicos associados as



questões sociais e ambientais no município de Maceió no estado de Alagoas, a fim de entender os impactos positivos e negativos que podem surgir com a inserção desses sistemas e indicar medidas de mitigar os impactos negativos dessa atividade.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado no município de Maceió com latitude: 9° 39' 59" sul, longitude: 35° 44' 6" oeste, localizada na capital do estado de Alagoas, com população estimada de 1.031.597 pessoas, uma densidade demográfica de 1.854,10 habitantes por quilômetros quadrado e área territorial de 509.320 km<sup>2</sup> (Figura 1) (IBGE, 2020).



Fonte: Rocha (2019).

### 2.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

O estudo teve como base uma pesquisa de natureza qualitativa, uma vez que a percepção ambiental, sendo uma ciência ambiental, não deve levar em conta apenas aspectos quantificáveis e sim também o sentimento que os colaboradores têm pela natureza.

Inicialmente, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental, através de livros e artigos, a fase seguinte correspondeu a um estudo de campo, aplicando-se um questionário destinado a identificar o perfil socioeconômico e a percepção ambiental dos colaboradores das empresas voltados para os objetivos gerais e específicos deste estudo.

As entrevistas foram realizadas em cinco empresas na cidade de Maceió, onde aplicou-se questionários a 26 colaboradores (composto por seis questões abertas). Estas foram realizadas individualmente no local de trabalho, com funcionários em diferentes níveis hierárquicos, ocorrendo entre os dias 13 e 29 de dezembro de 2022.

O público entrevistado foi composto por pessoas que trabalham no setor de energia solar, entre eles engenheiros, eletricitas, projetistas, instaladores e estagiários, pois são pessoas dentro da empresa que possuíam os conhecimentos prévios sobre o assunto.

Realizou-se no local de trabalho e no horário do expediente, visando facilitar a participação de todos os colaboradores na pesquisa. Todas as perguntas foram realizadas de forma aberta para captar de uma maneira mais clara o conhecimento dos entrevistados, e não foi solicitado nenhuma informação pessoal ou da empresa para evitar constrangimentos.

O questionário semiestruturado consistiu em buscar o conhecimento do público sobre a implantação da energia solar fotovoltaica e os impactos ambientais gerados positivos e negativos ao município.

Os dados foram analisados em duas etapas:

- a) análise e compreensão as pesquisas bibliográficas e documentais realizadas sobre o tema;
- b) análise e compreensão das entrevistas realizadas.

A análise teve caráter descritivo, a coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada e análise de documentos, por meio destes buscou-se compreender a reflexão dos colaboradores sobre a utilização da energia fotovoltaica e seus impactos e confirmar se é de conhecimento de todas as vantagens consequentes de sua implantação, mensurar se existe um conhecimento mesmo que superficial sobre impacto econômico e

ambiental positivo dessa modificação e se é de conhecimento que essa ação gera um impacto ambiental positivo e pode ser usado como campanhas de divulgação da marca.

Os entrevistados foram escolhidos pelo motivo de estarem relacionados, direta ou indiretamente, com o tema. De tal modo que, buscou-se obter o conhecimento sobre energia solar fotovoltaica e sua aplicação, a viabilidade do uso da energia solar em comparação com outros países, os impactos negativos e positivos ocasionados por essa implantação, se ele tem iniciativas para esses impactos, a opinião sobre a transição do sistema elétrico convencional para os de sistemas fotovoltaicos e se desde sua inserção no município de Maceió existiu algum impacto.

Com a obtenção das respostas dos questionários realizou-se a organização das informações de cada pergunta e fez-se o cruzamento dos dados a fim de obter os resultados sobre o tema proposto.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados descritos a seguir foram baseados em informações colhidas nas entrevistas. O estudo buscou compreender a percepção dos colaboradores a respeito dos impactos socioambientais com a inserção de fontes de geração de energia provenientes de sistemas fotovoltaicos. Assim, os resultados apresentados buscaram traduzir a interpretação do pesquisador, construída a partir da análise das respostas obtidas pelas entrevistas realizadas, bem como, dos dados obtidos a partir da observação in loco na organização. Estas foram trabalhadas de forma a apresentar reflexões que venham a contribuir para o sistema fotovoltaico, na expectativa de contribuição para enfatizar a importância de sua implantação no estado.

Por meio das observações foi possível identificar que ainda existe muitas lacunas de conhecimento sobre o sistema fotovoltaico, como serão descritos nos resultados a seguir.



### 3.1 VISÃO DOS COLABORADORES EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM MACEIÓ, ALAGOAS

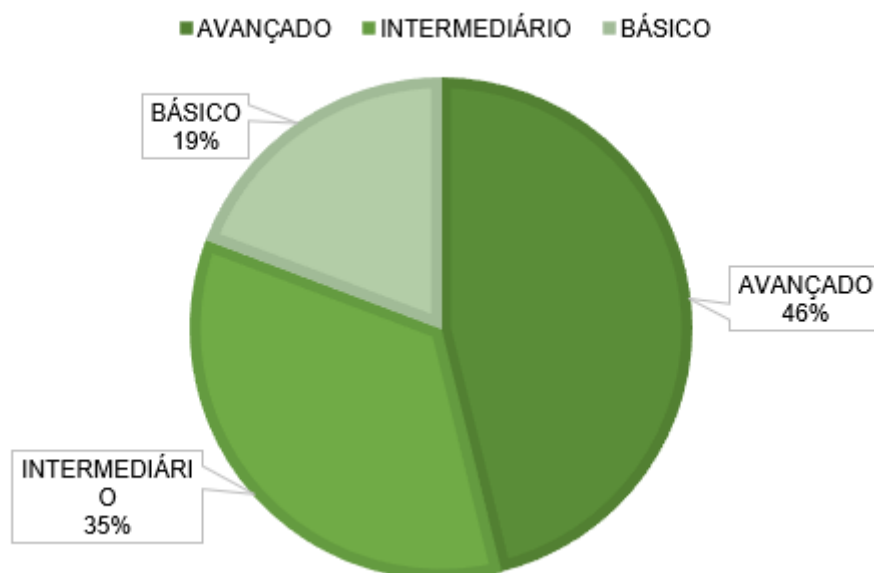
Em relação ao conhecimento sobre sistemas fotovoltaicos, a partir da análise das respostas, dividiu-se em três grupos: básico, intermediário e o avançado.

- Os inseridos no grupo básico possuíam nível de informação bom, mas com pouco conhecimento prático;
- Os indivíduos do grupo intermediário foram aqueles que tem um grau bom de informação e prática;
- E os inseridos como avançado foram os entrevistados que possuíam excelente conhecimento teórico-prático.

Nota-se que, o grupo avançado obteve maior número de participantes na pesquisa, com 46% do total e maioria já tem curso superior completo na área e experiência no mercado solar. No intermediário somou-se 35% onde a maior parte está fazendo curso superior e o básico contou com 19%, constituído por colaboradores estão a pouco tempo na empresa (Figura 2).

É importante destacar que, para o crescimento das empresas é muito bom ter dentro do seu quadro de colaboradores um número elevado de funcionários com prática de mercado e de instalação na área solar, pois dessa forma passa mais credibilidade para o público-alvo. Conforme o levantamento da ABSOLAR, no Brasil foram criados por volta de 330 mil empregos na indústria solar em 2022, e a expectativa é que o valor ultrapasse 1 milhão de empregos até o final de 2023 dando a possibilidade de emprego quem entende do assunto.

Figura 2. Conhecimento dos colaboradores sobre energia fotovoltaica e sua aplicação em empresas de energia solar no município de Maceió, Alagoas



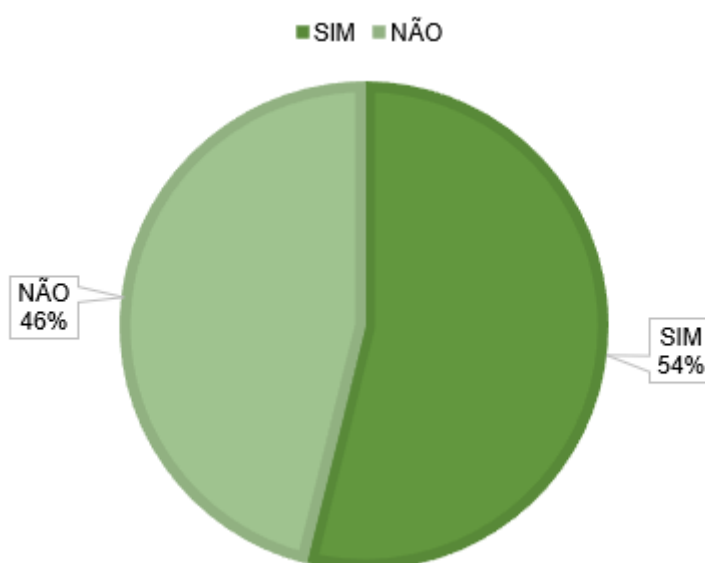
Fonte: Autor (2023).

Quando questionados se adotam como referência países que utilizam por mais tempo essa tecnologia para análise da viabilidade de instalação dos sistemas, 51% responderam sim, pois dessa forma observam que os países que possuem maior instalação mundial têm uma média de radiação solar menor quando comparada com o Brasil e que mesmo assim consegue obter energia com êxito, o que demonstra que o Brasil possui uma viabilidade muito boa para utilização dos sistemas solares (Figura 3). Enquanto, 49% relataram que não existe a necessidade de comparar com outros países, sendo necessário apenas ter os dados dos equipamentos e do potencial solar, medidos por software como o SunData do CRESESB ou simplesmente nunca tiveram a curiosidade de comparar.

Sabe-se que, a implantação de sistemas alternativos no sistema elétrico brasileiro para suplementação ou compensação é muito recente comparado com outros países, e os sistemas fotovoltaicos também se enquadram nessa nova realidade brasileira de geração de energia, enquanto existem países no mundo que já utilizam da energia solar fotovoltaica a bastante tempo e são referências mundiais na tecnologia, um exemplo seria a Espanha e Israel que desde o ano de 2006 necessita de um percentual mínimo para

produção de energia solar em suas edificações (Da Cunha Kemerich, 2016). Visando a melhoria da utilização da energia solar, recomenda-se que haja comparações com esses países quando se elabora um projeto de energia solar fotovoltaica para saber se é viável ou não a instalação em um determinado local.

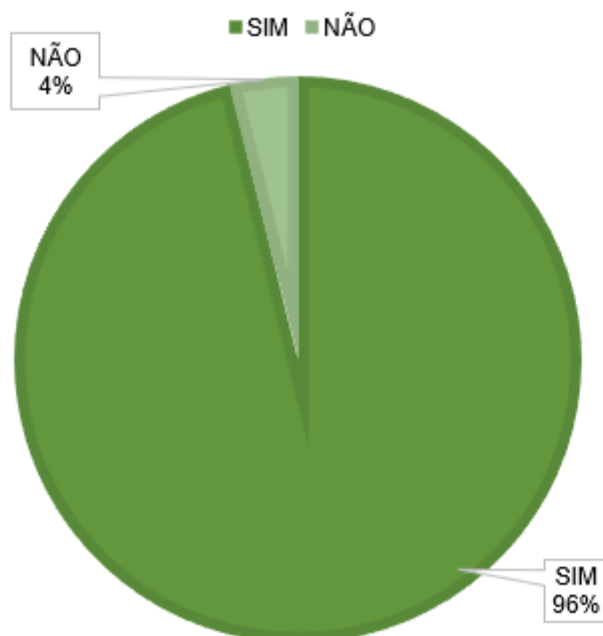
Figura 3. Existe a comparação da viabilidade da energia solar fotovoltaica do município de Maceió com outros países que utilizam a energia fotovoltaica



Fonte: Autor, 2023.

Ao serem indagados sobre conhecimento dos impactos ambientais positivos, 96% dos colaboradores responderam ter conhecimento (Figura 4), e relataram que esta é uma geração de energia totalmente limpa e renovável, segundo a ABSOLAR com a geração atual do Brasil foi possível evitar mais de 33,4 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> de serem lançados na atmosfera e contribuir com o aumento do aquecimento global e 4% não sabe informar. É notório que, a utilização de sistemas solares fotovoltaicos em grande proporção traz benefícios positivos para o ambiente em geral e que as empresas utilizam para poder vender os seus produtos, porém, também existem pontos negativos que devem ser conhecidos, principalmente pelos colaboradores que fazem parte da área de implantação para evitá-los.

Figura 4. Conhecimento sobre os impactos ambientais positivos da energia fotovoltaica em empresas de energia solar no município de Maceió, Alagoas

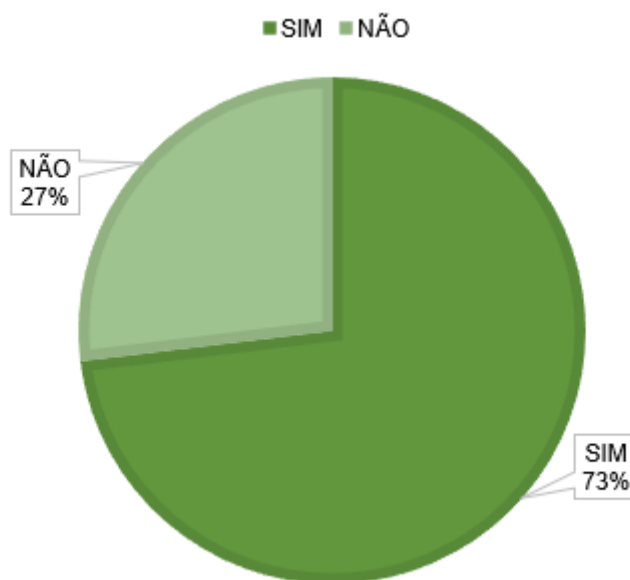


Fonte: Autor (2023).

Em relação aos impactos negativos, 73% dos entrevistados responderam que tem conhecimento e que ele está relacionado a fabricação dos componentes do sistema com emissão de gases poluentes, retirada do silício para confecção da placa e futuramente para seu descarte e no desmatamento de áreas para usinas, enquanto 27% informaram que não tem conhecimento (Figura 5).

Nessa perspectiva, é necessário a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) sendo este de suma importância para área solar em projetos de indústrias que produzem os equipamentos do sistema, pois através dele é possível caracterizar o empreendimento, a área de influência, realizar o diagnóstico ambiental, a análise dos impactos ambientais, as medidas mitigadoras e o programa de monitoramento para evitar que exista impactos danosos na área de construção, no funcionamento e o que fazer com o material quando descartar (Geoconsult, 2012).

Figura 5. Conhecimento dos impactos ambientais negativos provenientes da implantação da energia solar fotovoltaica no município de Maceió, Alagoas



Fonte: Autor (2023).

### 3.2 SOLUÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA INSERÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM MACEIÓ, ALAGOAS NA VISÃO DOS COLABORARES DE EMPRESAS SOLARES

A introdução de novos sistemas no município não pode ocorrer de qualquer forma, para evitar impactos danosos ao ambiente, sendo assim procurou-se abordar durante as entrevistas, se os colaboradores buscavam individualmente ou através de ações do governo formas de reduzir os impactos gerados.

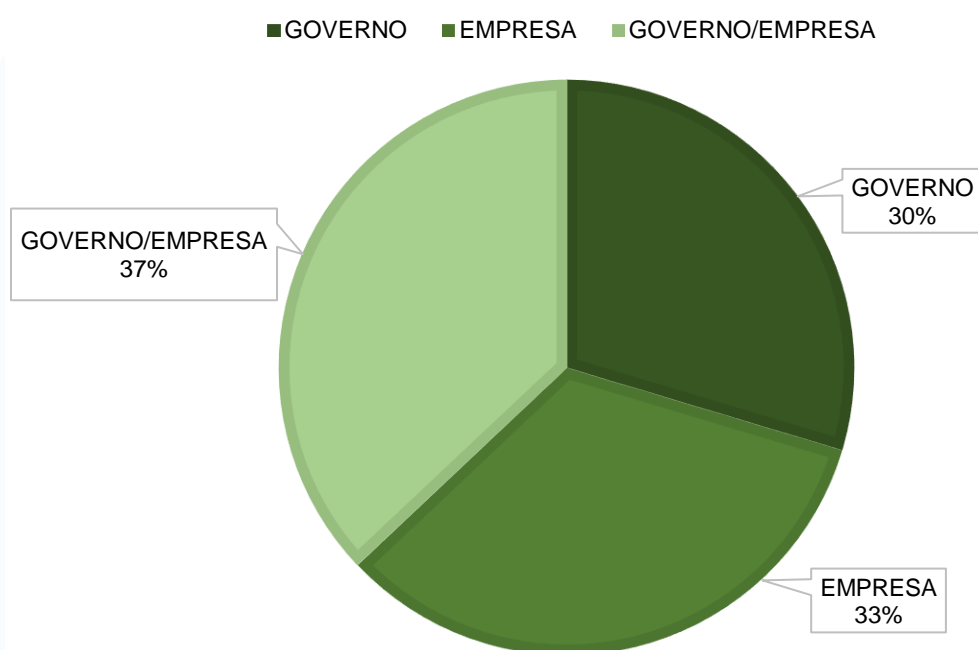
Após a análise foi possível observar que 30% dos entrevistados acreditam que essa iniciativa deveria ser proporcionada pelo governo, pois a maioria das empresas da cidade de Maceió são de pequeno porte e por isso seus projetos são na maioria residenciais, e que sendo de pequeno porte na visão deles não afetam o ambiente, diferente das indústrias que confeccionam os módulos fotovoltaicos que precisam extrair o silício (Figura 6).

Enquanto que 33% afirmam que é responsabilidade da empresa adotar métodos para não prejudicar o ambiente junto com a conscientização dos funcionários, através do uso do manejo adequado dos equipamentos e sobras das obras, bem como o estudo do



ambiente de locação dos sistemas e 37% creem que tem que existir uma parceria entre a empresa e o governo para fiscalização dos impactos, onde é necessário existir a preocupação de estudo de implantação com os benefícios e dano ao ambiente para a empresa e cabe ao governo ter uma equipe capacitada para aprovar o projeto.

Figura 6. Quais os responsáveis pela fiscalização e solução dos impactos provenientes dos sistemas fotovoltaicos nas empresas de energia solar fotovoltaica no município de Maceió, Alagoas



Fonte: Autor (2023).

Como já de conhecimento, o licenciamento ambiental é um mecanismo pelo qual os governos tentam controlar as atividades econômicas que danificam o meio ambiente e que o procedimento para licenciamento ambiental de uma área potencialmente poluidora necessita de três fases:

- Licença Prévia (LP): onde se aprova a localização e concepção do projeto atestando a sua viabilidade,
- Licença de Instalação (LI): que autoriza a instalação da atividade ou empreendimento e a;
- Licença de Operação (LO): que autoriza o início da operação da atividade ou empreendimento.

A legislação brasileira promulgou a Lei nº 9.638/1981, que em seu artigo 3º dispõe sobre o regime de política ambiental nacional e a obrigatoriedade de licenciamento ambiental para atividades que possam causar poluição e degradação ambiental, como um papel importante na contenção e regulamentação da degradação ambiental. Uma maneira pela qual o ambiente afeta uma atividade. As licenças ambientais são, portanto, uma ferramenta importante na gestão ambiental, pois por meio delas as administrações públicas buscam exercer os controles necessários sobre as atividades humanas que interferem nas condições ambientais (Brasil, 2020).

### 3.3 TRANSIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO TRADICIONAL PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM MACEIÓ, ALAGOAS

A viabilidade da instalação de meios alternativos para geração de energia, seja ele para consumo próprio ou revenda, está crescendo a cada ano e com isso a transição do sistema elétrico tradicional de hidrelétricas, usinas nucleares e combustíveis fósseis para os sistemas geradores com menor impacto ambiental possível.

A energia solar é considerada uma das alternativas que contribuem para a mudança, e segundo os colaboradores é de extrema importância, pois coopera para a diversificação da matriz elétrica brasileira, além de contribuir para que não exista uma sobrecarga no sistema elétrico e dependência de apenas uma fonte, que como exemplo tem as hidrelétricas que depende das águas das chuvas e se não chover por um longo período pode prejudicar a geração, deixando-a mais cara.

Para Losekann (2019), a alta participação de energia renovável é característica da transição brasileira, na qual novas renováveis, como a eólica e a solar, têm o efeito de compensar a perda de participação da hidrelétrica. Em contrapartida, sabe-se que essa transição não é tão rápida como deveria, pois, precisam existir mais incentivos para a implementação de sistemas fotovoltaicos

A lei 14.300 estabelece o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS) e diz que os projetos protocolados junto a distribuidora de energia após o dia sete de janeiro 2023 passaram a ter uma taxaçoão na geração de energia

provenientes de geração distribuída que poderá inviabilizar ou diminuir o investimento na área, e que é necessário também um investimento das distribuidoras para suportar essa mudança, pois existem muitos locais com surto na rede, variações de tensão, transformadores que não suportam e assim afetando o consumidor.

Nesse sentido, o governo brasileiro já vem tomando medidas para estimular a energia solar, cortando impostos, oferecendo linhas de financiamento mais fáceis para os projetos e realizando leilões de usinas fotovoltaicas. Para que a transição energética seja viável, é importante que o cidadão comum seja sensibilizado para o impacto que o seu consumo de energia tem na qualidade de vida das gerações presentes e futuras e para a importância da utilização de energias renováveis (MICHA, 2018).

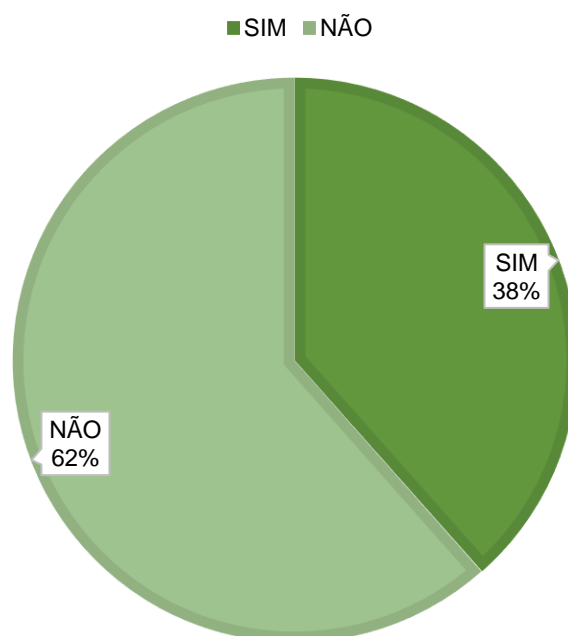
### 3.4 HÁ INTERFERÊNCIA NO MEIO AMBIENTE COM A INSERÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ, ALAGOAS?

O município de Maceió vem tendo constante crescimento no setor de energia solar, deste modo, os ambientes sofrem alterações físicas, socioeconômicas e no meio biótico, quando questionados se conseguiam perceber essas alterações.

62% dos entrevistados relataram que não existe modificação, visto que os sistemas instalados na cidade são em telhados de casas e prédios e que são áreas urbanizadas e já modificadas anteriormente pelo homem e que não existiu a necessidade desmatar grandes áreas, assim não sendo capazes de provocar interferências na natureza (Figura 7).

Enquanto, 38% dos entrevistados afirmaram que sim, existe interferência na cidade com a criação das usinas, pois, necessitam de uma grande área livre e para isso ocorre alteração na paisagem e dependendo do porte da usina pode ocasionar ilhas de calor que são prejudiciais aos animais que sobrevoam aquela área e como essas usinas são instaladas nas áreas periféricas da cidade muitas vezes não tem a estrutura adequada para instalação, sendo exigido levar a rede elétrica até o local com postes, transformadores e cabeamento de forma aérea (Figura 18).

Figura 7. Existe interferência a natureza com a inserção da energia solar fotovoltaica no município de Maceió, Alagoas.



Fonte: Autor (2023).

Segundo a EPE em Maceió no ano de 2021 a classe residencial correspondia por cerca de 52% da participação em potência instalada de geração solar, 44% na área comercial, 2% na industrial e 2% no poder público, onde 62% de toda essa potência é gerada na própria unidade consumidora. Tendo em vista os aspectos observados neste trabalho foi possível realizar uma observação dos impactos ambientais ocorridos na cidade de Maceió com a implantação de sistemas solar fotovoltaico.

Assim, percebe-se que, os colaboradores em grande parte têm um ótimo conhecimento teórico-prático da energia solar e que estes foram adquiridos por anos de prática no setor ou no curso de graduação, o que facilitou quando questionados sobre impactos socioambientais positivos e negativos e assim obtendo um resultado satisfatório, mostrando que já existe uma consciência social e ambiental de quem trabalha nesse ramo.

Também foi notou-se que existe conflitos entre quem deve ser responsável para fiscalizar as implantações dos sistemas para não existir ou diminuir os impactos negativos gerados se dever ser a empresa, governo ou ambos.

Em relação a transição do sistema elétrico tradicional para os sistemas alternativos, como o solar fotovoltaico, já está acontecendo em todo o Brasil e igualmente no município é algo de suma importância para o desenvolvimento da população atual e futura. E na área estudada a interferência no meio ambiente provocada pelos sistemas é baixa, por estar sendo locadas em sua maior parte em residências.

#### **4 CONCLUSÕES**

Por todos os aspectos supracitados, pode-se concluir que a energia fotovoltaica possui mais pontos positivos do que negativos, porém, claro que os negativos se não existir um estudo prévio para redução e ou eliminação podem ser muito prejudiciais e até mesmo irreversível, por isso é necessário a conscientização da população e dos profissionais através de cursos e palestras com o intuito de evitar a degradação, assim como também deve haver maior interação por parte do governo com as empresas para que exista mais ações de controle a partir de estudos preliminares e fiscalizações a partir dos órgãos legais.

A tecnologia fotovoltaica pode agir como uma alternativa a determinados problemas sociais, econômicos e educacionais existentes no Brasil, tomando o município de Maceió como ilustração. Bem como, reconsiderar maiores esforços em termos de difusão dos sistemas solares no território alagoano de modo a aproveitar seu intrínseco potencial.



## REFERÊNCIAS

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. *Energia Solar Fotovoltaica no Brasil – Infográfico ABSOLAR*. 2022. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>>. Acesso em: 26 de dezembro de 2022.

AGUILAR, R. S.; OLIVEIRA, L. C. S.; ARCANJO, G. L. F. *Energia Renovável: os ganhos e os impactos sociais, ambientais e econômicos nas indústrias brasileiras*. Enegep, Bento Gonçalves - RS – Brasil, out. 2012. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_tn\\_stp\\_167\\_970\\_19670.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_stp_167_970_19670.pdf)>. Acesso em: 24 de dezembro de 2022.

BARP, C. A.; SEHNEM, S.; BENCKE, F. F. (2014/ 2015). **Energia fotovoltaica como matriz energética sustentável em organizações**. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, Florianópolis, 3, 2, 178–203.

BONDARIK, R., PILATTI, L. A.; HORST, D. (2018). Uma visão geral sobre o potencial de geração de energias renováveis no Brasil. *Interciência*, Venezuela, 43, 10, 680-688.

BRASIL, D. R. (2020). Reflexões sobre o licenciamento ambiental do processo de produção de energia solar fotovoltaica. *Brazilian Journal of Development*, 6, 2, 6735-6763.

DA CUNHA KEMERICH, P. D. et al. (2016). Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 20, 1, 241-247.

DUTRA, A. E. Impactos socioeconômicos da energia solar fotovoltaica no estado da Paraíba. *VIII Congresso Brasileiro de Energia Solar – Fortaleza*, 01 a 05 de junho de 2020.

GEOCONSULT, C. G. M. A. L. (2012). *Relatório de Impacto Ambiental - RIMA - Central Geradora Solar Fotovoltaica Tauá*, Fortaleza: s.n. Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2012/05/TAUA-CGSOLAR.zip>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, *Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020*. Disponível em: <[https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2021/estimativa\\_dou\\_2021.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf)>.



LOSEKANN, L.; TAVARES, F. B. *Política energética no brics: desafios da transição energética.* Texto para Discussão, 2019. Disponível em: <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/211446/1/167178071X.pdf>>. Acesso em 26 de dezembro de 2022.

MICHA, D. N. et al. O atual desafio energético-ambiental mundial e a energia solar fotovoltaica. *Revista Tecnologia Cultura*, Rio de Janeiro, RJ, v. 31, n. 31, p. 77-86, 2018. Disponível em: <<https://bityli.com/5Ej1W>>. Acesso em: 21 de dezembro 2022.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. (2014). *Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos.* Rio de Janeiro, 1, 1, 47-499. Disponível em: <<https://www.portal-energia.com/livro-manual-de-engenharia-para-sistemas-fotovoltaicos-edicao-2014>>.

VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. *Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações.* São Paulo: Érica, v. 2, 2012.