

**CENTRO PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA DE ARAÇATUBA
ENSINO MÉDIO COM TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**ENERGIA SOLAR: um estudo do interesse de aquisição dos
municípios de Araçatuba-SP**

Isis Maria¹
Juliano Noboru²
Kayke Andrade³
Matheus Bosco⁴
Yasmin Mendonça⁵

Resumo: Sustentabilidade visa pensar sobre a emissão de gases poluentes na atmosfera do planeta Terra. A energia solar tem demonstrado um alto potencial de geração de energia sustentável e menos custosa para o consumidor. O objetivo deste trabalho é identificar o perfil das pessoas interessadas em adquirir energia solar. Para isso, foi realizada pesquisa de campo com uso de questionário. Os resultados demonstram que as pessoas têm interesse em adquirir energia solar, entretanto, há alguns fatores que impedem a aquisição.

Palavras-Chaves: Energia solar, Sustentabilidade, Energia eólica, Dados de Pesquisa, Micro e Macro Geração de energia.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o tipo de produção de energia mais comum é o sistema de energia hidroelétrica, e até o momento atual ele é o meio de produção com maior distribuição de energia do Brasil. As usinas hidrelétricas possuem força o suficiente para alimentar o país inteiro, de norte a Sul e o que muitos não sabem é que a maior parte da energia do Sul, sudeste, vem do Norte do país, entretanto, gradualmente, essa perspectiva está se alterando, com o avanço das formas de geração de energia limpa. Este tipo de energia promete ser mais sustentável, aumentar a eficiência de produção, evitar

¹ Aluna do Ensino Médio com Técnico em Administração de empresas na Etec de Araçatuba - E-mail: isism8767@gmail.com

² Aluno do Ensino Médio com Técnico em Administração de empresas na Etec de Araçatuba - E-mail: julian.noboru@gmail.com

³ Aluno do Ensino Médio com Técnico em Administração de empresas na Etec de Araçatuba - E-mail: kaykeandrade.melo@gmail.com

⁴ Aluno do Ensino Médio com Técnico em Administração de empresas na Etec de Araçatuba - E-mail: Matheusg04bosco@gmail.com

⁵ Aluna do Ensino Médio com Técnico em Administração de empresas na Etec de Araçatuba - E-mail: yasmin.mendonca2005@gmail.com

danos à natureza e ser menos agressivo em termos ambientais do que as usinas hidrelétricas.

A energia Sustentável é o meio que está procurando progredir não só em eficiência mas também em proteção ao planeta a terra, utilizando meios de produção de energia que outrora foi incomum, porém não é o meio mais viável atualmente, já que é uma tecnologia que começou a ser aplicada recentemente, acontece de ela ser muito cara ainda, atualmente podendo até ser considerada um investimento de longo prazo, e os métodos de energia utilizados acabam não sendo viáveis em certos lugares ou ocasiões pessoais, como o método de energia solar que em lugares mais nublados acabam não sendo tão eficiente, ou a energia a termoelétrica que em lugares mais frios também tem seu desempenho afetado.

A Energia Hidrelétrica atualmente é a mais utilizada no Brasil com seu único problema de ser pouco sustentável, pelo fato de agredir o meio ambiente (autores), recentemente o meio de energia mais investido é a Energia solar ela é o meio de energia sustentável mais investido no Brasil, ficando na frente de meios de energia como eólica (SOUZA, 2022)), Hidrelétrica e Geotérmica. Com a energia eólica sendo o segundo meio mais sustentável utilizado no Brasil sendo a primeira mais utilizada a Energia solar fotovoltaica, com Países e empresas salientando a utilização e promoção dela, ele é um meio de produção de energia de alto custo, com os gastos financeiros podendo ter um retorno ao longo do tempo, no Brasil a energia solar necessita de certo tipo de permissão/supervisão da distribuidora de energia exigindo certos tipos de regras para aplicação, porém sem dúvidas ela continua sendo um ótimo investimento. Nos últimos anos o Brasil vem tendo um ganho de interesse e investimento enorme tanto sobre estudos como na própria compra de Gerações de energia solar procurando aumentar a distribuição e diminuir a complicação de acesso à energia não só solar, mas também em vários tipos de energia limpa. (SOUZA, 2022).

No Brasil as normas declaradas pela ANEEL recebem alterações com bastante frequência seja elas para tornar mais acessíveis ou mais vantajosas para utilização da energia solar, conseguindo se destacar no proveito dos micros/minis geradores que existem atualmente no Brasil, a alteração mais recente foi uma inclusão no artigo 4º (14.12.2021) e essas alterações acabaram implementando normas que possibilitaram o compartilhamento de energia em região (SOUZA, 2022).

2 METODOLOGIA

Pesquisa qualitativa, de natureza básica, com pesquisa bibliográfica, documental, pesquisa de campo. O instrumento utilizado para a coleta de dados será formulário a ser elaborado pelo Forms e disponibilizado pela amostra via link. A coleta de dados foi realizada no município de Araçatuba-SP, entre os dias 19/09/2022 e 30/09/2022. Foram obtidas 32 respostas que foram tabuladas com o uso do programa Excel. Foi utilizado estatística descritiva para a análise dos resultados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Sustentabilidade

Visa pensar sobre a emissão de gases poluentes na atmosfera do planeta 0 Terra. O senso comum entende o gás carbônico como a única ameaça ao planeta (PARDINI; FERREIRA,2010) e uma das principais funções da sustentabilidade é a produção de energia limpa como por exemplo, a energia solar.

Segundo Machado e Miranda (2015), as células solares foram apresentadas em abril de 1954. A energia solar é produzida através de células solares que captam a energia dos fótons que são enviadas pelo sol e transforma essa massa de fótons em energia através de suas células e isso é enviada a uma bateria ou direto em sua rede elétrica. Ainda segundo os autores, no início de sua invenção, as células solares tinham um custo elevado, entretanto, o alto custo do investimento, seria compensado de médio à longo prazo.

Países de primeiro mundo possuem um alto conhecimento sobre a energia solar como a Alemanha, a Itália, o Japão, a Espanha e os Estados Unido. Eles são países que incentivaram a população e empresas utilizarem a energia solar. O Brasil está desde 2012 com a resolução normativa número 482 da ANEEL, todo excedente de produção pode ser transferido para Fornecedora de energia, nesse caso seria o que você não utilizou você é obrigado a devolver para a sua fornecedora, nosso país em si é muito privilegiado pois possuem alto níveis de radiação solar e isso é muito

positivo para a energia solar pois como a radiação solar é alto isso significa que podemos produzir mais energia solar (DINIZ F.B. SAUAIA, R, L. 2019,2021).

Segundo Machado e Miranda (2015) a energia solar foi usada no programa espacial soviético e são usadas até hoje como fontes de energia, um exemplo é a ISS (Estação Espacial Internacional) e são usadas o ano de 2022.

As normas da ANEEL possuem certas exigências partindo da produção de energia solar de acordo com o Artigo 1º é necessário estabelecer condições gerais para acesso de micro geração ou mini geração de energia distribuídas ao sistema de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica, nesse caso a empresa de distribuição de energia terá acesso à energia produzida por suas placas solares gerenciando a energia produzida, outra norma estabelecida pela ANEEL é citada no terceiro inciso, a compensação de energia não gasta deve ser devolvida como empréstimo gratuito, essa energia terá de ser devolvida a distribuidora de energia da região.

Inciso IV prega que toda melhoria deve ser solicitada e aprovada pelo centro de distribuição de energia como, instalação, melhoria, substituição ou reforma de equipamentos em instalações de distribuição existentes ou a adequação destas instalações, visando manter a prestação desses serviços adequadamente (BRASIL, 2015).

Em vista econômica a falta da permissão de armazenamento desta energia acaba sendo menos lucrativa para o desenvolvedor de micro ou minigeração.

Art.2º Inciso VII - (...) à geração compartilhada por consumidores de energia solar, que buscam sua própria geração, determinam por via consórcio ou cooperativa, composto por pessoa jurídica ou física, que consomem microgeração ou minigeração. Distribuídas em diferentes locais das unidades consumidoras, que a energia excedente será compensada, essas pessoas se juntam e dividem os custos e os benefícios da unidade que seria a geradora de energia solar (BRASIL, 2015).

Essa modalidade foi criada pela Aneel em 2015, a união de consumidores para o compartilhamento de energia gerada por uma só área de concessão desde que estejam na mesma área, dito isso haverá compartilhamento benéficos para 2 usuários de uma fonte de energia solar, tendo como limite o a distância de compartilhamento,

que pode ser região como: Rio Preto, São Paulo e Rio de Janeiro ou exceções de distância menores como cidades: Araçatuba, Manaus entre outros (BRASIL, 2015).

Enfim, este inciso foi adicionado pela ANEEL para a maior utilização do “Micro/Minigerador” de sua energia produzida, que outrora seria doada para a empresa de energia que sua cidade pertence, visando também seu lucro, mas permitindo o compartilhamento da energia que seria redirecionada a empresa de energia.

3.2 Programas de incentivo ao uso de energia solar

A energia solar é uma fonte de grande potencial no Brasil, que pode ser utilizada para geração de energia elétrica utilizando a tecnologia solar fotovoltaica, porém mais cara que a energia hidrelétrica. Existe incentivos fiscais para a instalação de energia fotovoltaica que são boas para o país e para o futuro por isso tem-se a criação do Centro Brasileiro de Desenvolvimento de Energia Solar Fotovoltaica - CB-SOLAR que é resultado de uma parceria entre os governos federal, estadual e municipal. O Centro foi implantado no Núcleo Tecnológico de Energia Solar – NT-Solar, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande Do Sul - PUCRS, considerado o mais moderno laboratório da área na América Latina para fabricação de módulos fotovoltaicos (CRESESB, 2007).

Essa iniciativa é coordenada pelos pesquisadores Adriano Moehlecke e Izete Zanesco que, ao desenvolverem uma planta-piloto para produção industrial de módulos fotovoltaicos.

Outro desses incentivos foi o Plano Paulista de energia que busca uma economia verde e sustentável, criado pelo governo paulista em 2012 e oferece metas e proposições para estimular o uso racional e eficiente de energia, diminuir as emissões de gases de efeito estufa e diversificar a matriz Energética, incentivando a entrada de novas fontes renováveis até 2020.

Tem-se também dois impostos mais relevantes que incentivam o uso de alguns equipamentos fotovoltaicos são o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços – ICMS, de competência estadual, e o Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, de competência federal (OLIVEIRA; NAKAO; PERES, 2022).

Apesar de estudos mostrar que o Brasil já possui alguns incentivos fiscais isentando alguns equipamentos fotovoltaicos de impostos, como ICMS e IPI, o país ainda necessita de um mecanismo regulatório específico de fomento, seja através de incentivos fiscais e/ou financeiros, como acontece em alguns países no mundo (OLIVEIRA; NAKAO; PERES, 2022).

3.3 A evolução em números das instalações de energia solar

O número de instalação de painéis solares aumentou 70% no país no ano passado, em comparação a 2019, segundo a Associação Brasileira de Energia Solar. Um grande motivador entre os consumidores para ter sua própria energia é a tentativa de diminuição de custos na conta de luz. A expectativa é que o setor cresça ainda mais em 2021.

Antes da economia, é necessário fazer um investimento nesse tipo de tecnologia que pode variar dependendo do nível de consumo de energia em cada casa, o ponto positivo é a facilidade de parcelamento do investimento (FONTES, RUY, 2022).

A energia solar instalou mais capacidade do que todas as outras fontes renováveis, sendo dos 302 GW adicionados de fontes limpas de energia em 2021, 167,8 GW foram de instalações de painéis solares, número que representa 56% do total (FONTES, RUY, 2022).

O principal motivo para estes números, é a queda dos preços de energia solar, que atingiram 90% desde 2019, permitindo gerar energia elétrica muito mais barata do que através de combustíveis fósseis ou fontes eólicas.

No Brasil, por exemplo, a energia solar se torna uma opção muito mais econômica, se comparada à energia hidroelétrica, uma vez que se enfrenta períodos de seca sazonais que afetam diretamente as tarifas energéticas do país.

Por mais que a energia fotovoltaica tenha crescido tanto no Brasil, ela atualmente é o segundo tipo de energia mais utilizada com apenas 2,8% da participação segundo dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (2022).

3.4 Custos de instalação de painéis fotovoltaicos

Em um estudo feito em uma instituição de ensino superior do sul do Brasil, realizou-se uma análise de viabilidade econômico-financeira de energia solar fotovoltaica, com objetivo de reduzir custos e diversificar energia. Os autores desta pesquisa destacam sobre a utilização de fontes não renováveis, pois provoca preocupantes impactos ambientais, que vem sendo comprovados pelos cientistas e sentidos pelas populações mundiais (DUTRA, 2013), como exemplo as termoelétricas que são fontes não renováveis são geradas, através da utilização do carvão, óleos e outras fontes não renováveis (JARDIM, 2007).

A preocupação ambiental atualmente é crescente, na maioria dos países e nesse movimento criado as fontes renováveis vêm ganhando seu espaço no mercado mundial (JARDIM, 2007), os principais motivos desses aumentos de energia renováveis são as preocupações ambientais desenvolvidas socialmente e economicamente (LODI, 2011).

"No Brasil a participação de energias renováveis, conforme os dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2014), empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi 41% em 2013, enquanto a média mundial foi apenas 13% em 2011. Fazendo-se a repartição da oferta interna dos 41% de energias renováveis, têm-se: biomassa da cana (16,1%); hidráulica (12,5%); lenha e carvão vegetal (8,3%); lixo e outras renováveis (4,2%) (EPE, 2014).

A energia solar é fonte renovável eficiente e destaca-se por ser autônoma, e por não poluir o meio ambiente, por ser uma fonte inesgotável, e renovável, porque oferece grande confiabilidade e por reduzir custos de consumo a longo prazo (DUTRA, 2013). "[...]. Os painéis solares permitem que a produção de energia pela captação da luz solar. Esse tipo de energia limpa torna-se uma opção valiosa para os brasileiros graças a ANEEL, que permite a troca de energia produzida pelos painéis por créditos em kWh na fatura de energia."

Esse tipo de fonte é algo de grande potencial e de extrema importância e deve ser mais explorada e aproveitada pela população. De acordo com os dados apresentados durante o Seminário de Mini e Microgeração de energia realizado pela ANEEL, em abril de 2014, o país apresentava a seguinte situação:

a) Capacidade instalada no País era estimada em 40 MWp até 2013;

- b) Cerca de 90% desse total não estavam conectados à Rede (sistemas isolados);
- c) Irradiação Solar no Plano Inclinado, Média Anual (kWh/m²/ano): 1650 a 2400.

Percebe-se, por meio destes dados apresentados pela ANEEL, que a energia solar no Brasil ainda é pouco explorada, sendo utilizada apenas para os geradores e não distribuída pela Rede de distribuição.

Segundo os dados apresentados pela ANEEL (2014), esse quadro difere do Brasil, apresentando os seguintes dados:

"No exterior, ainda segundo dados apresentados pela ANEEL (2014), o panorama difere do Brasil, apresentando os seguintes dados:

- a) Crescimento contínuo da potência instalada na última década, atingindo 69GWp em 2011 e + 100GWp em 2012;
- b) A taxa média de crescimento da geração solar nos últimos 5 anos supera 65% aa;
- c) Instalações ainda concentradas em poucos países:
 - ~50% -> Alemanha e Itália
 - +75% -> 6 países (Alemanha, Itália, Japão, Espanha, EUA e China)
 - +74% -> Europa
- d) A redução de custos tem sido contínua, o que é atribuído aos ganhos de escala, às inovações tecnológicas, à crise econômica europeia e à sobre oferta.
- e) O custo dos painéis fotovoltaicos caiu de cerca de US\$ 30 em 1980 para menos de US\$ 1 por Wp;
- f) A maioria das instalações existentes estão conectadas à Rede (GD);
- g) Irradiação Solar no Plano Inclinado, Média Anual (kWh/m²/ano):
 - Alemanha: 900 a 1250;
 - França: 900 a 1650;
 - Espanha: 1200 a 1850. [...]"

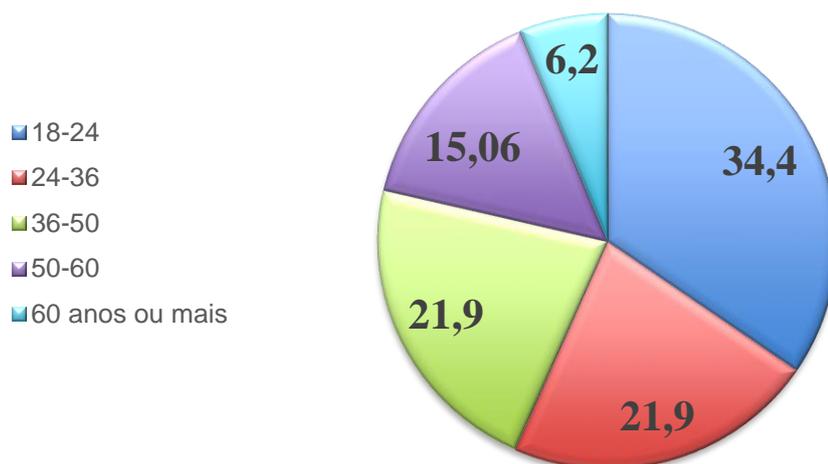
Em geral, a energia solar é a que pode dar maior contribuição estável para todo o mundo (WBGU, 2013).

4 RESULTADOS ALCANÇADOS

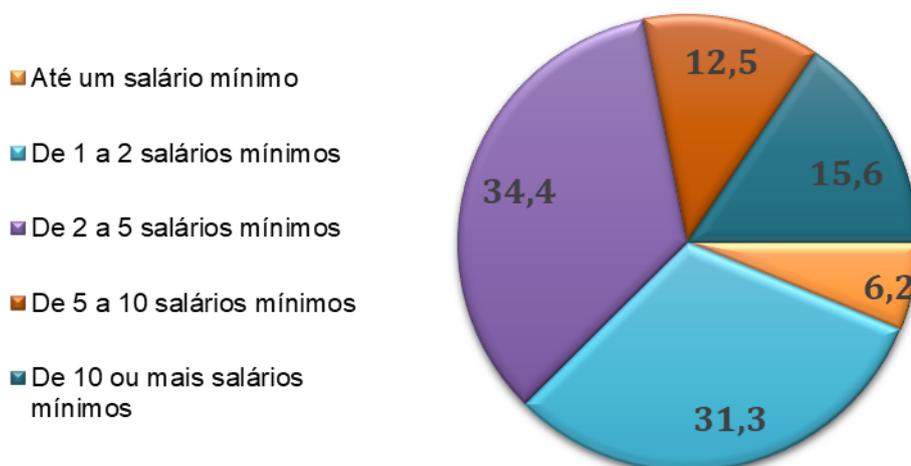
Você sabe oque é energia solar



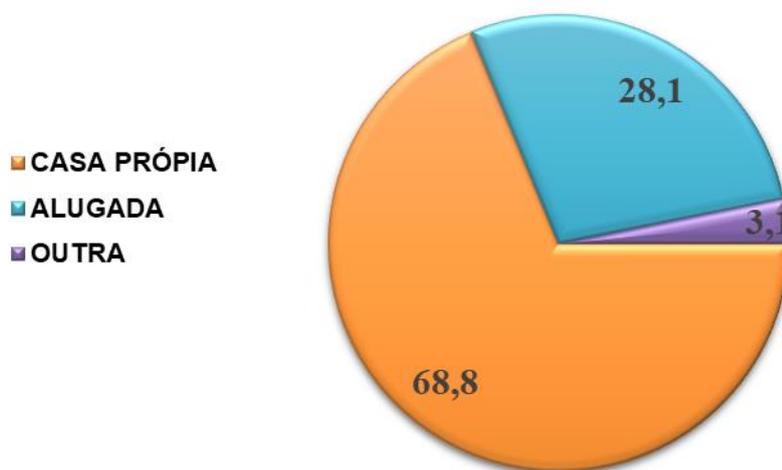
Idade



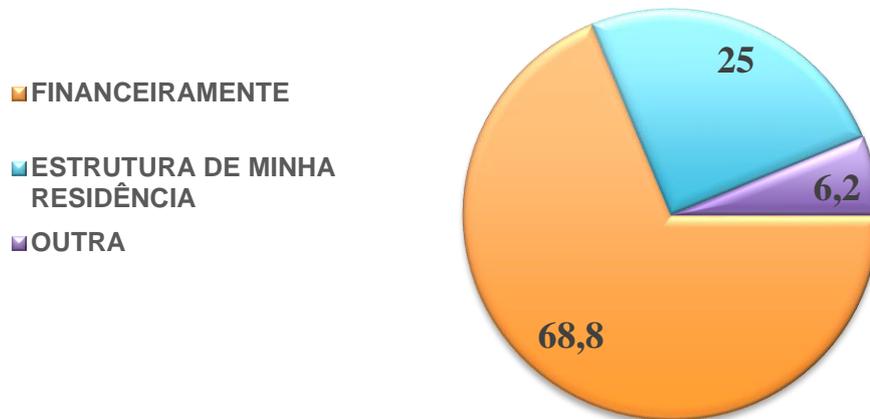
Média salarial em residências



Sua residência pretende a qual patrimonio



Pelo qual motivo você não pretende adquirir



5 DISCUSSÃO

A amostra coletada constitui-se de 50% de homens e 50% de mulheres. A idade foi situada entre 18 até 60 anos de idade. Coletamos que 31,3% têm uma renda salarial total em sua residência de 1 a 2 salários-mínimos (Partindo de R\$1.212,00 até R\$2.424,00) e 34,4% de 2 a 5 salários-mínimos (Partindo de R\$2.424,00 até R\$6.060). E obteve-se à seguinte conclusão, que a maior barreira que possa impedir de uma pessoa adquirir o meio de produção de energia solar é a sua situação financeira, 68,8% dos resultados apontam que esse seria o problema.

Também que 25% apontam que a estrutura de sua residência afetaria na instalação de uma energia solar. Foi encontrado situações em que o próprio telhado de uma residência não suporta os painéis, podemos também encontrar situações em que residências se encontram próximos de edifícios que acabam amenizando a chegada de fótons de luz solar onde o seu desempenho seria menor referente a uma residência que tem luz solar sobre grande parte do dia. E por este motivo pessoas declaram que não adquiriam a energia solar em suas residências.

Analisando os dados de pessoas que realmente adquiria esse meio de produção segue os seguintes resultados;

Grande parte dos resultados mostraram que 45,2% podem adquirir esse meio de produção de energia por questões econômicas onde visa que ele quer reduzir o custo de sua energia paga a uma concessionária e ter o seu próprio meio de produção em sua residência, fazendo que sobre o que ele economize com a energia possa pagar o investimento que ele realizou em grande prazo. Investimentos de energia solar que tem o prazo de até 10 anos para pagar e isso faz que ele tem uma margem de perdas muito pequenas referente ao preço do investimento.

O mundo de investimentos hoje é o que mais cresce e foi observado que 35,5% podem adquirir esse meio por investimento, logo assim ter a conclusão que instalar uma fonte de energia limpa de renovável aumenta o valor patrimonial de sua residência, pois chama a atenção de quem realmente se interessa e não quer fazer esse investimento em seu próprio imóvel, mas quer usufruir desta tecnologia, também um meio de estratégia onde o proprietário pode adquirir esse produto e alugar o seu imóvel fazendo que o morador pague de uma forma escondida o seu investimento onde futuramente ele pode morar neste imóvel e conseguir usufruir positivamente esta tecnologia.

A sustentabilidade está cada dia mais presente em nosso dia a dia e isso mostra uma pequena taxa de 3,2% adquiriam por meio de sustentabilidade, onde ela tem o conhecimento da produção de energia através de uma hidroelétrica afeta muito ao meio ambiente e para reduzir a quantidade de novas instalações de hidrelétrica as pessoas possam ter um meio de energia limpa e sustentável no telhado de suas residências.

Os dados têm um resultado muito positivo sobre o conhecimento de pessoas sobre o que seria energia solar, onde mostra que 71,9% sabem positivamente, 12,5% conhecem vagamente e 15,6% não sabem sobre a energia solar. Isso mostra que estamos crescendo os números de pessoas que conhecem esse meio de produção e que possam adquirir posteriormente ou podem indicar para alguém que esteja buscando economia, investimento ou sustentabilidade.

6 CONCLUSÃO

Estabelece que ao logo do que foi estudado e apresentado com a pesquisa qualitativa sobre a maior causa da pouca viabilidade de painéis fotovoltaicos está relacionada a questão financeira de moradores de Araçatuba que está localizada no

interior de São Paulo. Em grande questão foi apresentado que a necessidade de obter esse meio de produção de energia é significativa pela grande economia que ela apresenta.

Pelo cenário político-econômico a muito pouco incentivo aos brasileiros para adquirem um meio de produção em suas residências, tais como leis e taxas que estão sendo introduzidas na constituição federal para que impossibilitem o crescimento de instalações de placas fotovoltaicas.

Em, todavia com a evolução da tecnologia acredita-se que futuramente vamos ter um barateamento sobre os painéis fotovoltaicos e leis parcialmente acessíveis. Ocasionalmente a maior demanda sobre o serviço de adquirir uma forma de produção de energia limpa em residências brasileira.

7 REFERÊNCIAS

Susana L, Cordoba de Torresi; Vera L, Pandini e Vitor F, Ferreira. **O que é sustentabilidade**, Sciello 2010.

Ruther Ricardo. **Energia solar fotovoltaica**, Sbpe.org, 2021.

Revista Brasileira de Meteorologia 36, 723-734, 2022.

Pereira Reule, POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EXPANSÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: UM ESTUDO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE INCENTIVO DA TECNOLOGIA NO BRASIL 2019.

Fontes Ruy, Energia solar alcança seu 1º terawatt e já é fonte renovável com maior capacidade instalada no mundo 2022.

Souza, Caderno de estudos de energia elétrica.

Fabiana Karla de Oliveira Martins Varella, Carla Kazue Nakao Cavaliero, Ennio Peres da Silva, ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL: INCENTIVOS REGULATÓRIOS 2022.