



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SALINÓPOLIS  
FACULDADE DE ENGENHARIA

JOSÉ CARLOS MENDES JACCOUD FILHO

**PROSPECÇÃO DE TECNOLOGIAS DE ENERGIA VERDE PARA O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM SALINÓPOLIS/PA**

SALINÓPOLIS  
2025

JOSÉ CARLOS MENDES JACCOUD FILHO

**PROSPECÇÃO DE TECNOLOGIAS DE ENERGIA VERDE PARA O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM SALINÓPOLIS/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de engenharia, do Campus Universitário de Salinópolis, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo.

Orientador: Dr. Thiago Rafael da Silva Moura

SALINÓPOLIS  
2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

J12p Jaccoud Filho, José Carlos Mendes.  
Prospecção de tecnologias de energia verde para o  
desenvolvimento sustentável em Salinópolis/PA / José Carlos  
Mendes Jaccoud Filho. — 2025.  
47 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Thiago Rafael da Silva Moura  
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará,  
Campus Universitário de Salinópolis, Curso de Engenharia de  
Exploração e Produção de Petróleo, Salinópolis, 2025.

1. Prospecção Tecnológica. 2. Energia Verde. 3.  
Desenvolvimento sustentável. 4. Salinópolis. 5. Inovação. I.  
Título.

CDD 333.794

---

JOSÉ CARLOS MENDES JACCOUD FILHO

**PROSPECÇÃO DE TECNOLOGIAS DE ENERGIA VERDE PARA O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM SALINÓPOLIS/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia, do Campus Universitário de Salinópolis, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo.

Data da aprovação: 11 / 12 / 2025

Conceito: EXCELENTE

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



**THIAGO RAFAEL DA SILVA MOURA**

Data: 19/12/2025 10:32:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Rafael da Silva Moura  
Universidade Federal do Pará - Presidente

Documento assinado digitalmente



**FRANCISCO JUNIOR NASCIMENTO DA SILVA**

Data: 20/12/2025 17:04:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ms. Francisco Junior Nascimento da Silva  
Universidade Norte do Paraná – Membro externo

Documento assinado digitalmente



**SILVERIO SIROTHEAU CORREIA NETO**

Data: 19/12/2025 11:08:37-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Silvério Sirotheau Corrêa Neto  
Universidade Federal do Pará – Membro interno

Dedico este trabalho à minha mãe e à minha irmã, que foram meu alicerce em todos os momentos. Tudo o que conquistei até aqui só foi possível porque nunca caminhei sozinho, caminhei com o amor de vocês. Que este trabalho seja apenas o começo da retribuição de tudo o que recebi. Tudo o que ainda vou construir, farei com vocês no coração.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve comigo, mesmo nos momentos de maior incerteza e fragilidade. Sei que nada do que alcancei seria possível sem Sua presença constante, Sua direção e Sua graça, que me sustentaram e não permitiram que eu me desviasse dos propósitos que Ele tinha para mim.

Expresso também minha profunda gratidão à minha família. Cada um, de maneiras diferentes, contribuiu para que eu chegasse até aqui — muitos talvez nem imaginem o quanto foram importantes.

Sou imensamente grato aos meus professores da Universidade Federal do Pará, que contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal. Registro um agradecimento especial ao meu orientador, Dr. Thiago Rafael da Silva Moura, cuja orientação com paciência e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Sua generosidade intelectual e disponibilidade constante tornaram este percurso muito mais enriquecedor.

Por fim, agradeço aos colegas e amigos que fizeram parte desta caminhada — da UFPA, da Primeira Igreja Batista de Salinópolis e de tantos outros lugares que marcaram minha trajetória nesta cidade maravilhosa. Cada conversa, incentivo, oração e gesto de companheirismo tiveram um papel importante nesta vitória. A todos vocês, meu sincero obrigado.

“...Graças te dou, ó Pai, Senhor do céu e da terra, que ocultaste estas *coisas* aos sábios e entendidos, e as revelaste aos pequeninos.” (MATEUS 11:25)

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma prospecção sobre as principais tendências e inovações em tecnologias de energia verde. O foco foi identificar soluções com potencial de aplicação no município de Salinópolis-PA. A pesquisa foi conduzida por meio de análises bibliométrica e patentária, utilizando as bases *Web of Science* (WoS), Patentscope (WIPO) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Foram analisadas publicações científicas e depósitos de patentes relacionadas às quatro principais fontes de energia renovável: solar, eólica, marinha e biomassa. Os resultados evidenciaram que países como China e Índia lideram a produção científica e tecnológica global no campo das energias sustentáveis, impulsionados por investimentos governamentais e políticas de incentivo à inovação. No cenário local, verificou-se que Salinópolis apresenta condições naturais favoráveis à geração de energia verde (elevada irradiação solar, ventos constantes e abundância de resíduos orgânicos), o que reforça seu potencial de desenvolvimento sustentável. As patentes analisadas destacam soluções adaptáveis à realidade regional, capazes de diversificar a matriz energética e reduzir a dependência de fontes fósseis. Conclui-se que a aplicação de tecnologias de energia verde em Salinópolis representa uma oportunidade estratégica para promover a transição energética, o crescimento econômico e a preservação ambiental na região do litoral amazônico.

**Palavras-chave:** Energia Verde, Prospecção Tecnológica, Desenvolvimento sustentável, Salinópolis, Inovação.

## ABSTRACT

The present study aimed to carry out a technological prospection of the main trends and innovations in green energy technologies, focusing on identifying solutions with potential application in the municipality of Salinópolis, Pará. The research was conducted through bibliometric and patent analyses using the Web of Science (WoS), Patentscope (WIPO), and the Brazilian National Institute of Industrial Property (INPI) databases. Scientific publications and patent filings related to four major renewable energy sources—solar, wind, marine, and biomass—were examined. The results showed that countries such as China and India lead global scientific and technological production in the field of sustainable energy, driven by governmental investments and innovation-oriented policies. At the local level, it was found that Salinópolis presents natural conditions favorable to green energy generation, including high solar irradiation, constant winds, and an abundance of organic waste, reinforcing its potential for sustainable development. The analyzed patents highlight solutions that can be adapted to the regional reality, capable of diversifying the energy matrix and reducing dependence on fossil fuels. It is concluded that the application of green energy technologies in Salinópolis represents a strategic opportunity to promote energy transition, economic growth, and environmental preservation in the Amazonian coastal region.

**Keywords:** Green Energy, Technological Prospecting, Sustainable Development, Salinópolis, Innovation.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Energia Verde</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Tecnologias de Energia Verde</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Grandes Potências e Potências Médias</b>	<b>14</b>
<b>2.4</b>	<b>Contexto histórico e Geográfico de Salinópolis-PA</b>	<b>14</b>
<b>2.5</b>	<b>Potencial energético de Salinópolis-PA</b>	<b>16</b>
2.5.1	Potencial de Energia Solar	16
2.5.2	Potencial de Energia Eólica	17
2.5.3	Potencial de Energia Marinha	18
2.5.4	Potencial de Geração de Biomassa	20
<b>2.6</b>	<b>Prospecção</b>	<b>21</b>
2.6.1	Prospecção Tecnológica	21
2.6.2	Análise de mapeamento de patentes	22
2.6.3	Técnicas de tratamento para aplicação das informações	22
2.6.3.1	Análise bibliométrica	22
2.6.3.2	Principais princípios e Leis Bibliométricas	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Análise bibliométrica</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Mapeamento patentário</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise Bibliométrica</b>	<b>27</b>
<b>4.2</b>	<b>Aplicação da Lei de Lotka</b>	<b>32</b>
<b>4.3</b>	<b>Resultados de buscas de patentes</b>	<b>33</b>
<b>4.4</b>	<b>Principais tecnologias nacionais emergentes</b>	<b>35</b>
4.4.1	Energia Verde AND Energia Solar	35
4.4.2	Energia Verde AND Energia Eólica	36
4.4.3	Energia Verde AND Energia Marinha	36
4.4.4	Energia Verde AND Biomassa	37
<b>4.5</b>	<b>Principais tecnologias internacionais emergentes</b>	<b>38</b>
4.5.1	China	38
4.5.2	Índia	39

4.5.3 Estados Unidos da América	40
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O crescente debate em torno da crise climática, do esgotamento dos recursos fósseis e da necessidade de uma transição energética sustentável tem impulsionado transformações significativas nas matrizes energéticas mundiais. A busca por fontes renováveis, limpas e acessíveis tornou-se prioridade tanto para países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (DEMIRBAŞ 2006). Nesse contexto, uma prospecção de tecnologias de energia verde pode emergir como uma ferramenta essencial para compreender as tendências, identificar oportunidades de inovação e orientar políticas públicas e investimentos estratégicos (MAYERHOFF 2008).

O município de Salinópolis-PA tem sua economia fortemente baseada no turismo, especialmente no veraneio e nas atividades ligadas ao litoral (SOUZA, 2014). Contudo, observa-se um crescimento populacional constante ao longo dos anos (IBGE, 2020), tendência que pode se intensificar com a eventual expansão das atividades de exploração de petróleo na Margem Equatorial, região estratégica em desenvolvimento pela Petrobras (2024). Diante desse cenário, projeta-se um aumento significativo na demanda por energia e soluções de problemas cotidianos da região. Com o devido planejamento, essas demandas podem ser supridas de forma sustentável e econômica. A utilização de tecnologias de energia verde pode contribuir com dois fatores: diminuição da dependência de fontes de energia já consolidadas nacionalmente, mas potencialmente poluidoras; e contribuir com a transição energética que já está em curso (VICHI e MANSOR, 2009).

Portanto, este trabalho tem como objetivo realizar uma prospecção de tecnologias de energia verde, identificando as principais tendências, inovações e oportunidades de aplicação no contexto socioeconômico e ambiental de Salinópolis-PA. Para alcançar esse propósito, o estudo busca analisar publicações científicas e depósitos de patentes relacionados à energia verde nas bases *Web of Science* (WoS), Patentscope (WIPO) e Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), mapeando os principais países, instituições e autores que se destacam na pesquisa e no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.

Além disso, pretende-se avaliar a evolução temporal da produção científica e tecnológica na área. Identificar também, patentes com potencial de aplicação prática em Salinópolis, levando em consideração suas condições ambientais, econômicas e energéticas, e discutir as perspectivas de desenvolvimento e inovação voltadas à transição energética regional. Por fim, busca-se contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico sobre o tema, fornecendo subsídios para a formulação de políticas públicas e para a tomada de

decisões que promovam o uso sustentável dos recursos naturais e o desenvolvimento energético local.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

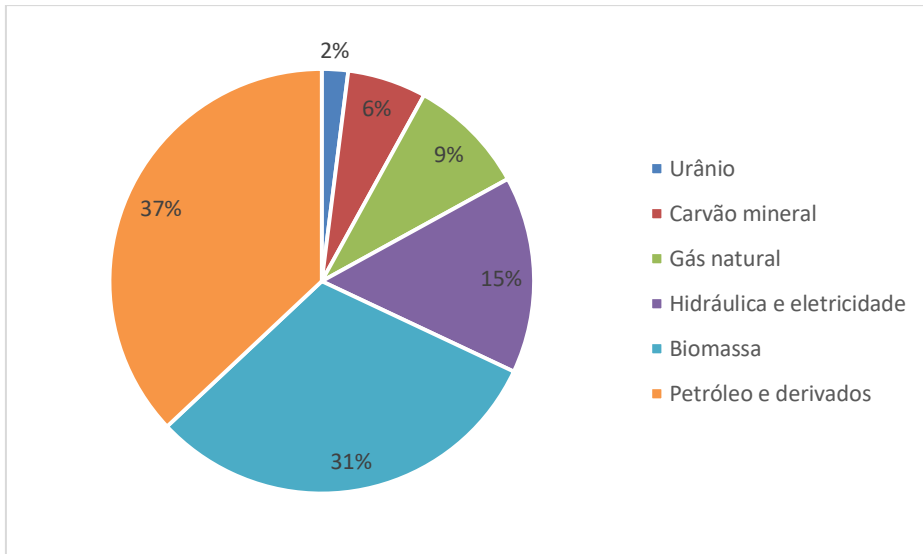
### **2.1 Energia Verde**

Energia verde é uma forma de energia limpa e sustentável, que gera eletricidade sem emitir gases de efeito estufa ou resíduos tóxicos. Suas principais fontes incluem energia solar, eólica, hidrelétrica e geotérmica, que utilizam recursos disponíveis localmente de maneira contínua. Por produzir menos impactos ambientais que os combustíveis fósseis, a energia verde representa uma alternativa eficiente e confiável para o fornecimento de energia a longo prazo (MOHAN, 2018).

As fontes de energia renovável (FER) atendem a cerca de 14% da demanda energética mundial. Entre essas fontes estão a biomassa, a energia hidrelétrica, geotérmica, solar, eólica e marítima. As renováveis são recursos energéticos primários, nacionais e limpos, além de praticamente inesgotáveis (DEMIRBAŞ 2006).

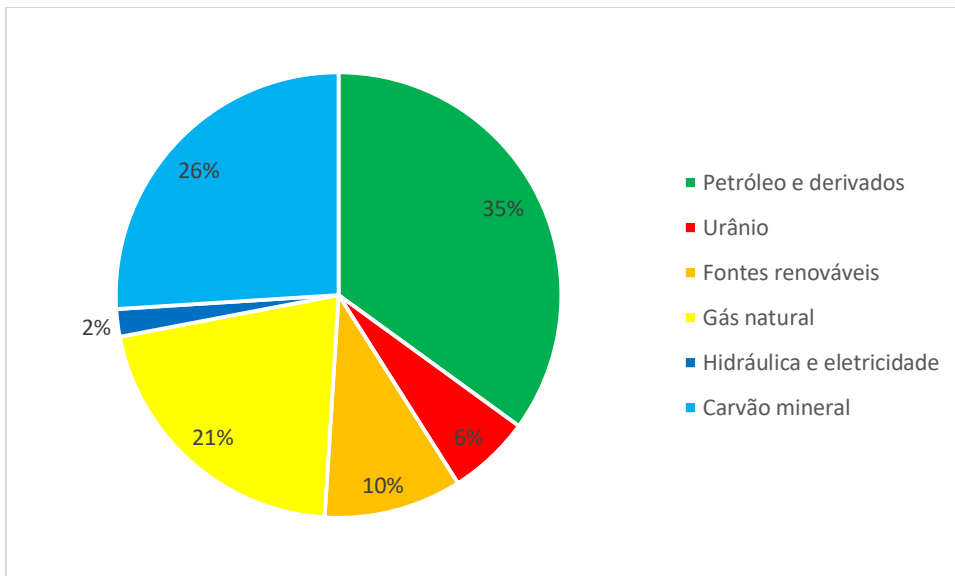
De acordo com VICHI e MANSOR (2009), O ciclo dos combustíveis fósseis como principal fonte de energia para a humanidade está chegando ao fim. A limitação desses recursos, somada às emissões de gases de efeito estufa, tem impulsionado a busca por fontes alternativas e renováveis de energia. O Brasil se destaca nesse cenário, com cerca de 46% de sua matriz energética primária proveniente de fontes renováveis, evidenciado no gráfico 1. Já a média mundial é de apenas 12%, como ilustra o gráfico 2. A ampliação do uso dessas fontes no país, contudo, exige planejamento de médio e longo prazo, além de significativos investimentos no setor.

Gráfico 1 - Oferta interna de energia no Brasil



Fonte: Adaptado de VICHI e MANSOR (2009)

Gráfico 2 - Oferta interna de energia no mundo



Fonte: Adaptado de VICHI e MANSOR (2009)

## 2.2 Tecnologias de Energia Verde

O termo “tecnologia verde” abrange um conjunto amplo de inovações e soluções criativas voltadas para integrar avanços ambientalmente sustentáveis ao cotidiano. Trata-se de tecnologias desenvolvidas e aplicadas de forma a preservar o meio ambiente e seus recursos naturais. A tecnologia verde atua como alternativa aos combustíveis fósseis apresentando impactos ambientais, à fauna e à saúde humana, significativamente menores. Seu uso busca

reduzir a geração de resíduos e a emissão de poluentes nos processos de produção e consumo. Também é conhecida como tecnologia limpa ou tecnologia ambiental (MADALENO *et al.*, 2022).

De modo geral, pode-se definir tecnologia verde como o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas, equipamentos e sistemas destinados a proteger o meio ambiente e conservar os recursos naturais, minimizando os efeitos negativos das atividades humanas. Contudo, determinar exatamente quais setores são englobados por essa área pode ser desafiador (JADAYIL *et al.*, 2025).

Essas tecnologias devem ser capazes de atender às necessidades da sociedade sem comprometer ou esgotar os recursos naturais ao longo do tempo. Assim, uma definição complementar considera a tecnologia verde como aquela que satisfaz as demandas do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprirem suas próprias necessidades (ISLAM, 2023).

### **2.3 Grandes potências e potências médias**

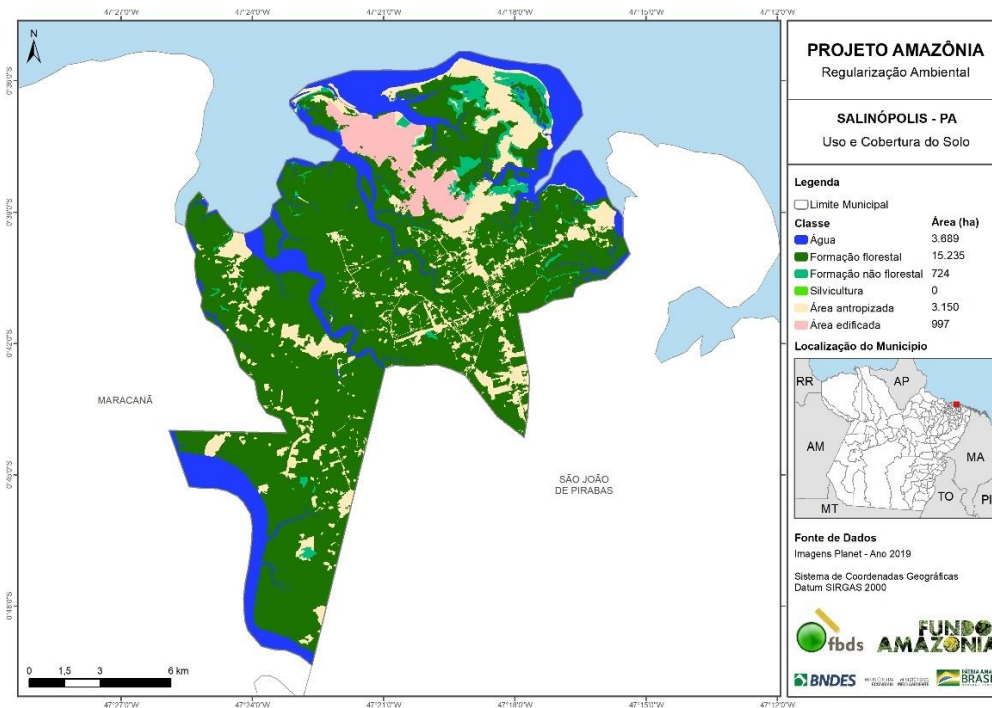
De acordo com VIOLA (2011), o cenário internacional é fortemente influenciado pela atuação de dois grupos de países: as grandes potências e as potências médias, responsáveis em conjunto por mais de 80% das emissões globais de carbono. As grandes potências (Estados Unidos, China e União Europeia) compartilham três características centrais: são responsáveis por uma alta proporção das emissões e do PIB mundial, possuem grande capacidade tecnológica e científica para a descarbonização da economia e exercem poder de veto sobre acordos internacionais globais. Já as potências médias, grupo do qual fazem parte Índia, Brasil, Rússia, Coreia do Sul e outros países emergentes, têm relevância limitada em termos de participação nas emissões e na economia global e nenhuma delas por si mesma tem capacidade de veto sobre um acordo internacional global.

### **2.4 Contexto histórico e Geográfico de Salinópolis-PA**

O município de Salinópolis, que também abriga a sede político-administrativa homônima, está situado na zona costeira do Estado do Pará. Ele está integrando a porção norte do litoral brasileiro, onde a Região Amazônica se conecta ao Oceano Atlântico. Salinópolis pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense e à Microrregião do Salgado. Suas coordenadas geográficas estão entre 0°36' e 0°48' de latitude sul e 47°15' a 47°24' de longitude oeste, limitando-se a leste com São João de Pirabas, ao sul e oeste com Maracanã e, ao norte, com o

Oceano Atlântico (MARINHO, 2009). A partir do mapa 1 é possível visualizar a localização, uso e cobertura do solo do município.

Mapa 1 - Mapa de uso e cobertura do solo de Salinópolis-PA



Fonte: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (2021)

Ainda de acordo com MARINHO (2009), a presença humana associada ao projeto colonial português na região que mais tarde se tornaria Salinópolis teve início por volta de 1645, com a chegada dos padres jesuítas. Esses missionários gradualmente reorganizaram o espaço antes ocupado pelos povos Tupinambás, apropriando-se de seus conhecimentos sobre os recursos naturais, prática comum em várias partes do território brasileiro. Entre as atividades desenvolvidas pelos indígenas, destacavam-se a extração de sal e a salga de peixes, que despertaram o interesse dos jesuítas por representarem oportunidades de lucro. Também foi aproveitado o saber indígena sobre a navegabilidade das águas locais, fundamental para garantir rotas marítimas seguras.

O autor ainda destaca que com o tempo, a localidade antes chamada de Viriandeuá ou Virianduba passou a ser denominada Salinas. Isso é referência à intensa produção de sal conduzida sob influência dos religiosos. Eles realizavam trocas e comércio de produtos com as populações vizinhas. A fundação oficial do povoado ocorreu em 1656, dentro das diretrizes da política colonial portuguesa, com o objetivo de tornar mais segura a navegação entre Belém e São Luís. Sendo essas, as duas principais cidades da região norte da colônia. Para

isso, o Capitão-Mor do Pará, Feliciano Corrêa, recebeu a incumbência de estabelecer uma atalaia no local, servindo como ponto de observação e orientação às embarcações que transitavam pelo litoral, prevenindo encalhes e naufrágios.

Segundo SOUZA (2014), a configuração atual de Salinópolis é resultado direto do processo de expansão urbana impulsionado pela atividade turística, especialmente o turismo de veraneio. O crescimento da cidade ocorreu de forma concentrada ao longo da faixa costeira e nas proximidades da rodovia PA-124, principal via de acesso ao município, onde se localizam os principais atrativos turísticos. Essa dinâmica favoreceu a formação de uma malha urbana voltada para o turismo, com melhorias e infraestrutura concentradas nas áreas próximas às praias e ao centro, onde se encontram os principais serviços e comércios. Atualmente, Salinópolis apresenta um dos maiores índices de urbanização da região do Salgado Paraense, com cerca de 79% da população residindo na zona urbana. O município consolidou-se como um dos principais balneários do estado, atraindo sobretudo a classe média da capital e visitantes de outras regiões do país. Suas praias de areia branca e fina, banhadas pelo Oceano Atlântico e influenciadas pelos sedimentos do rio Amazonas, constituem os principais atrativos turísticos, com destaque para a Praia do Atalaia, conhecida por permitir o tráfego de veículos na faixa de areia.

A autora destaca ainda que as políticas públicas implementadas a partir da década de 1990 reforçaram o modelo de “cidade-mercadoria”, em que o Estado passou a atuar de forma empresarial, buscando projetar Salinópolis como destino turístico competitivo em âmbito nacional. Esses investimentos visam consolidar a imagem do município como polo turístico de destaque, comparável às principais destinações do país.

## **2.5 Potencial energético de Salinópolis-PA**

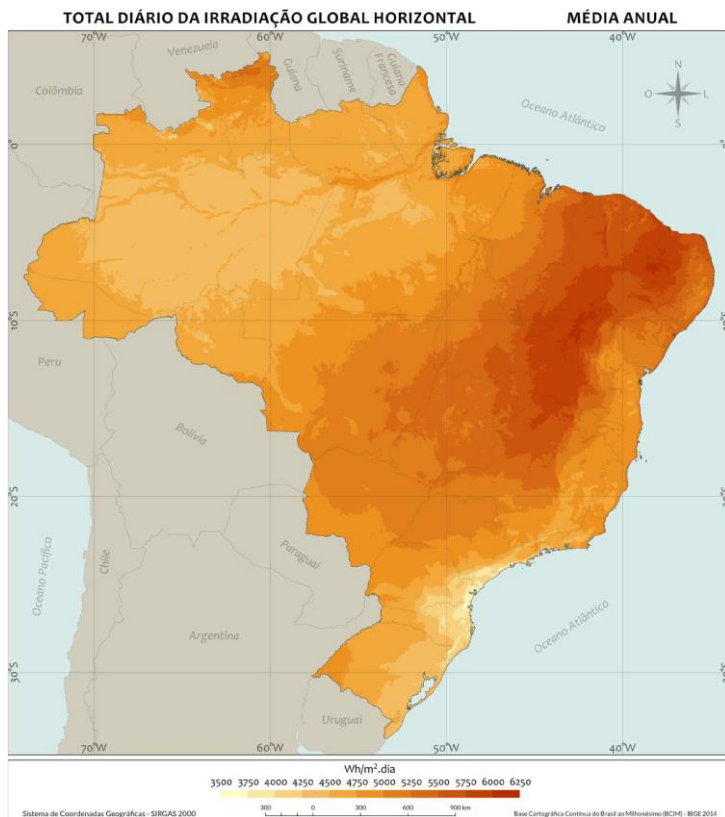
### **2.5.1 Potencial de Energia Solar**

De acordo com dados do CRESESB (2018), o município de Salinópolis apresenta uma irradiação solar média de 5,06 kWh/(m<sup>2</sup>·dia), o que corresponde a aproximadamente 1.850 kWh/(m<sup>2</sup>·ano).

Esse valor está abaixo do limiar de 2.000 kWh/(m<sup>2</sup>·ano), considerado ideal para a geração heliotérmica concentrada, por exemplo. Normalmente essa tecnologia exige alta disponibilidade de radiação direta e baixa nebulosidade, sendo restrita principalmente ao semiárido nordestino (PEREIRA *et al.*, 2017). Por outro lado, o município indica um excelente potencial para geração fotovoltaica.

Segundo PEREIRA *et al.* (2017), mesmo o local menos ensolarado do Brasil é capaz de produzir mais eletricidade solar do que o ponto mais ensolarado da Alemanha, por exemplo. Isso demonstra a vantagem climática nacional para o uso dessa fonte. Assim, embora Salinópolis não esteja entre as áreas de maior irradiação do país, seus níveis de radiação solar são suficientemente elevados para tornar o aproveitamento fotovoltaico uma alternativa promissora. Esse fato também é observável no mapa 2 a seguir, que mostra a distribuição diária média anual do Brasil.

Mapa 2 - Total diário da irradiação global



Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar (2017)

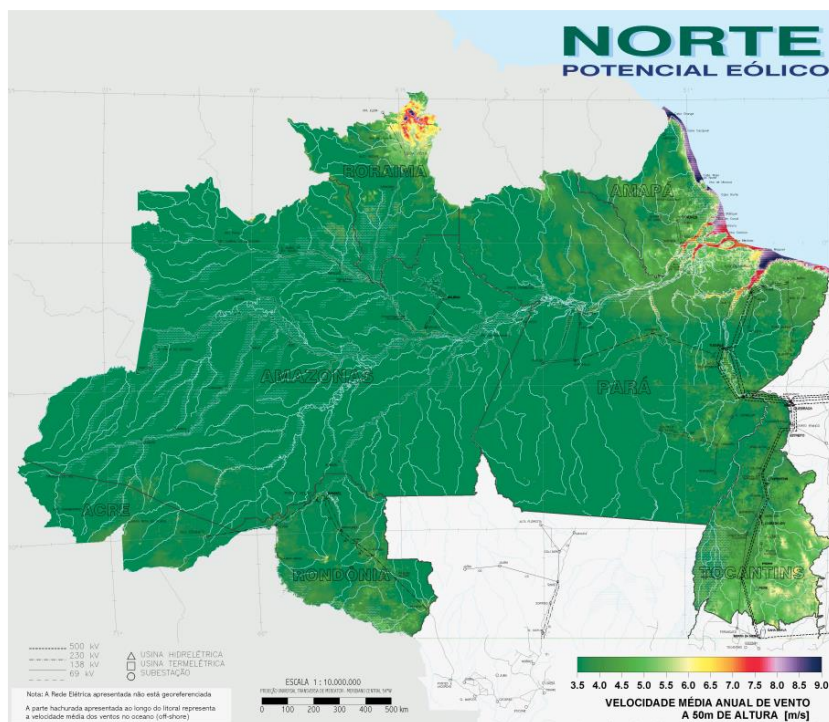
### 2.5.2 Potencial de Energia Eólica

Segundo AMARANTE e ZACK (2001), a curva de potência típica de uma turbina eólica apresenta faixas distintas de operação. A produção de energia elétrica costuma iniciar quando a velocidade do vento atinge entre 2,5 e 3,0 metros por segundo, pois abaixo desse limite o potencial energético não é suficiente para justificar o aproveitamento. Quando o vento alcança velocidades entre 12,0 e 15,0 metros por segundo, entra em ação um sistema automático que limita a potência gerada, o qual pode funcionar por meio do ajuste do ângulo das pás ou do estol aerodinâmico, conforme o tipo de turbina. Já em condições de vento muito

intenso, acima de aproximadamente 25 metros por segundo, é acionado o sistema automático de proteção do equipamento.

O mapa 3 a seguir, apresenta a distribuição da velocidade média anual dos ventos a 50 metros de altura na Região Norte. Observa-se que o litoral nordeste do Pará, onde está localizado o município de Salinópolis, destaca-se por registrar velocidades superiores a 7,5 m/s de forma consistente ao longo do ano.

Mapa 3 - Potencial eólico da Região Norte



Fonte: Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (2001)

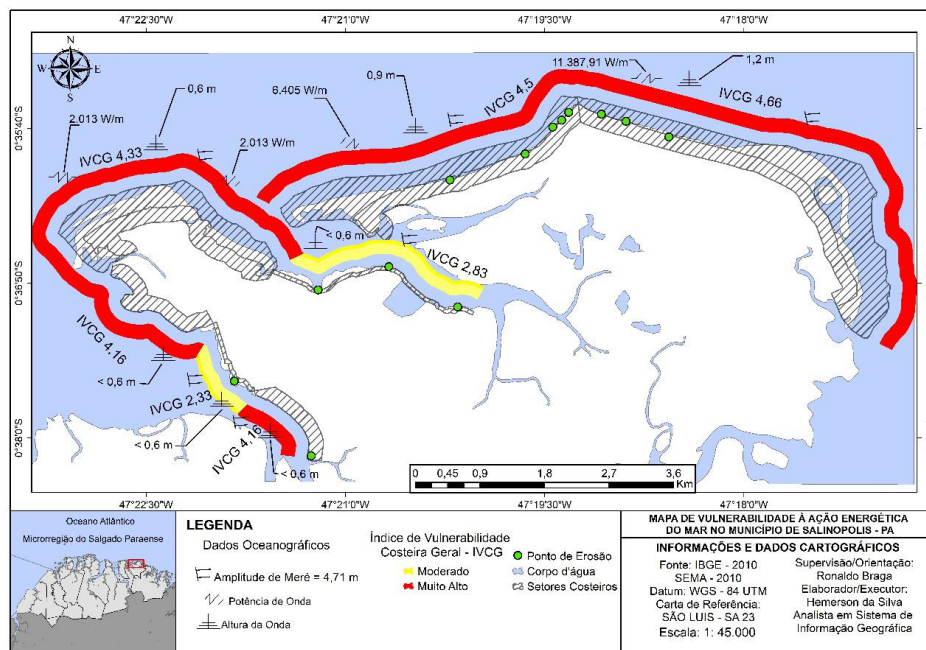
### 2.5.3 Potencial de Energia Marinha

De acordo com BRAGA *et al.* (2020), o litoral de Salinópolis apresenta significativa vulnerabilidade à ação energética do mar, resultado direto da forte dinâmica costeira observada na região. Embora o estudo tenha como foco principal a erosão e a vulnerabilidade da faixa litorânea, os dados levantados revelam também um expressivo potencial energético associado às correntes marítimas e ao regime de marés locais. Essas características podem ser exploradas no contexto da geração de energia marinha.

Os autores destacam que os três principais setores de praias arenosas do município (Maçarico/Corvina, Farol Velho e Atalaia) são classificados como de “Muito Alta vulnerabilidade”, devido à ação constante das correntes costeiras, à amplitude de marés anuais superiores a quatro metros e à dissipação contínua da energia das ondas sobre a costa. Em

especial, as praias do Atalaia e do Farol Velho apresentam correntes intensas, com velocidades superiores a 0,4 m/s e 0,3 m/s, respectivamente, além de elevadas potências de onda, que chegam a ultrapassar 11.000 W/m no Atalaia. Esses valores indicam não apenas um cenário de forte desgaste costeiro, mas também um expressivo potencial de aproveitamento da energia cinética contida nas correntes e ondas marinhas. Os resultados obtidos estão melhor ilustrados no mapa 4.

Mapa 4 - Mapa síntese do Índice de Vulnerabilidade Costeira Geral



Fonte: BRAGA *et al.* (2020)

Já a praia do Maçarico/Corvina, embora apresente menor energia potencial de ondas (cerca de 2.013,67 W/m), ainda demonstra correntes moderadas em torno de 0,3 m/s, sugerindo a presença de um fluxo constante de energia hidráulica. Tais condições, aliadas à estabilidade geográfica e à menor pressão antrópica sobre o ambiente, reforçam a possibilidade de que tecnologias adequadas possam ser implementadas futuramente para conversão dessa energia em eletricidade, de modo sustentável e com baixo impacto ambiental.

Assim, embora o estudo de BRAGA *et al.* (2020) tenha como objetivo avaliar os riscos e impactos da erosão costeira, suas análises contribuem indiretamente para a compreensão do potencial energético marinho de Salinópolis. As características descritas (amplitudes de maré elevadas, correntes intensas e alto fluxo energético das ondas) evidenciam que a região reúne condições naturais promissoras para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à geração de energia a partir das marés e correntes oceânicas.

A tabela 1 a seguir, apresenta os valores de profundidade local das áreas estudadas e alturas das ondas para o cálculo da energia potencial feitas por BRAGA *et al.* (2020).

Tabela 1 - Profundidades e alturas de onda das áreas estudadas

Origem (Localidade)	Profundidade (h)	Altura (H)	Potência (w/m)	Velocidade das Correntes
Setor Praia do Maçarico	2m	0,6m	2013,76	Moderadas (maiores que 0,3 m/s)
Setor Praia da Corvina	2m	0,6m	2013,67	Fracas (menores que 0,3 m/s)
Setor Praia do Farol Velho	4m	0,9m	6405,48	Moderadas (maiores que 0,3 m/s)
Setor Praia do Atalaia	4m	1,2m	11387,91	Fortes (maiores que 0,4m/s)

Fonte: Adaptado de BRAGA *et al.* (2020)

#### 2.5.4 Potencial de Geração de Biomassa

De acordo com SILVA *et al.* (2023), a região Amazônica apresenta um elevado potencial para a geração de energia a partir da biomassa. Isso é resultado direto da grande disponibilidade de matéria orgânica proveniente tanto de atividades naturais quanto econômicas como a pesca, o extrativismo vegetal e a agricultura. A biomassa pode ser obtida a partir de resíduos de origem animal, vegetal ou agroindustrial (restos de pescado, madeira e subprodutos agrícolas por exemplo), configurando-se como uma alternativa energética sustentável e abundante na região.

Para os autores esse potencial é especialmente relevante para municípios costeiros amazônicos, como Salinópolis, onde há intensa atividade pesqueira e grande produção de resíduos orgânicos. Atualmente, esses resíduos têm baixo aproveitamento energético. Ainda segundo os autores, o aproveitamento da biomassa pode reduzir a dependência de combustíveis fósseis, ainda predominantes em comunidades ribeirinhas e litorâneas da Amazônia, onde motores a diesel são amplamente utilizados para geração de eletricidade. Essa dependência, além de elevar custos e impactar o meio ambiente, limita o desenvolvimento socioeconômico dessas localidades.

Além disso, estudos citados por SILVA *et al.* (2023) demonstram que a biomassa amazônica, quando submetida a processos como a gaseificação e a torrefação, pode gerar eletricidade de forma eficiente e com menor impacto ambiental. Experimentos realizados com o caroço do açaí, por exemplo, mostraram elevado poder calorífico e bom desempenho em sistemas de pequena escala, evidenciando o potencial da biomassa regional como combustível para geração distribuída de energia.

Assim, considerando as características de Salinópolis, inserida no bioma amazônico, com intensa atividade pesqueira e disponibilidade de resíduos orgânicos, é possível afirmar que o município possui condições favoráveis para o aproveitamento energético da biomassa.

## **2.6 Prospecção**

### **2.6.1 Prospecção Tecnológica**

A Prospecção Tecnológica é um termo utilizado para caracterizar as atividades de prospecção direcionada às mudanças tecnológicas, sendo esse estudo importante para o desenvolvimento econômico e social, como também, para pesquisas futuras (COELHO, 2003).

De acordo com MAYERHOFF (2008), os estudos de prospecção representam uma ferramenta fundamental para embasar os processos de tomada de decisão em diferentes níveis da sociedade contemporânea. Seu propósito não é prever o futuro, mas identificar e avaliar cenários possíveis e desejáveis, permitindo que as escolhas feitas no presente contribuam de forma positiva para sua construção. Essas visões prospectivas auxiliam na formulação de políticas, estratégias e planos de longo prazo, alinhando as condições futuras prováveis às metas e interesses coletivos.

A produção de inovação tecnológica em um país deve atender às necessidades da sociedade e do mercado, inseridas em um contexto de crescente competitividade, com o propósito de impulsionar o desenvolvimento econômico nacional. Nesse sentido, torna-se essencial realizar a prospecção tecnológica nas áreas de interesse, a fim de identificar novas tecnologias e oportunidades estratégicas de investimento, promovendo o crescimento e a consolidação do mercado na região em estudo (SILVA 2023).

Segundo MAYERHOFF (2008), as metodologias de prospecção podem ser classificadas em três categorias principais: Assessment, Forecasting e Foresight.

O Monitoramento (Assessment) refere-se ao acompanhamento contínuo da evolução dos fatos e à identificação de fatores que indicam potenciais mudanças, sendo realizado de forma sistemática e permanente.

Os Métodos de Previsão (Forecasting) baseiam-se na análise de dados históricos e na identificação de padrões de tendência, buscando projetar o futuro a partir da extrapolação do passado. Essa abordagem, de caráter mais determinista, utiliza previsões probabilísticas sobre o desenvolvimento de tecnologias atuais, apoiando-se na quantificação e análise de tendências observadas.

Por fim, os Métodos de Visão (Foresight) envolvem a construção de cenários futuros a partir da percepção e interação de especialistas. Trata-se de uma metodologia qualitativa, que considera diferentes possibilidades evolutivas do futuro com base na combinação das forças do presente e do passado. Essa abordagem exploratória é amplamente empregada, sobretudo pelo setor público, como instrumento de planejamento tecnológico voltado à análise e solução de problemas específicos.

### 2.6.2 Análise de mapeamento de patentes

A análise dos mapeamentos patentários provê informações sobre tendências tecnológicas. Nesse tipo de técnica, é possível identificar os inventores, os titulares, os tipos de tecnologias, as referências a patentes e artigos anteriores, ajudando a entender quem são os principais provedores de tecnologias (PROFNIT, 2018).

De acordo com MAYERHOFF (2008), a patente representa um direito temporário de exclusividade concedido pelo Estado para a exploração de uma nova tecnologia. Como contrapartida a essa concessão, o titular deve divulgar as informações técnicas necessárias para a compreensão e reprodução da invenção protegida. Dessa forma, o patenteamento promove a revelação de conhecimentos e inovações que, de outro modo, poderiam permanecer em sigilo, contribuindo assim para o avanço tecnológico e o compartilhamento de saberes.

Conforme MARINHO (2016), após o término do período de proteção, a patente torna-se de domínio público, ficando disponível para o governo, universidades, inventores e demais interessados. Com o acesso livre a essas informações, novas ideias e aplicações podem ser desenvolvidas, estimulando a inovação e ampliando o espaço criativo para o avanço tecnológico e científico.

Uma estratégia competitiva para países em desenvolvimento consiste na utilização de patentes que já se encontram em domínio público. Após o término do período de proteção, essas tecnologias podem ser exploradas com menor investimento, permitindo o desenvolvimento de inovações derivadas. Essa abordagem, além de agilizar novos processos de patenteamento, pode gerar resultados econômicos mais rápidos e acessíveis, fortalecendo a capacidade tecnológica nacional (AMPARO *et al.*, 2012).

### 2.6.3 Técnicas de tratamento para aplicação das informações

#### 2.6.3.1 Análise bibliométrica

A bibliometria tem se consolidado como um método de análise quantitativa da produção científica, permitindo mensurar o impacto e a contribuição do conhecimento gerado em diferentes áreas do saber. Por meio de dados estatísticos extraídos das publicações, os estudos bibliométricos possibilitam identificar tendências de pesquisa, mapear a evolução de determinados temas e apontar lacunas que podem orientar futuras investigações (SOARES *et al.*, 2016).

De acordo com AMORIM (2024), a bibliometria tem se consolidado como um método de análise quantitativa da produção científica, permitindo mensurar o impacto e a contribuição do conhecimento gerado em diferentes áreas do saber. Por meio de dados estatísticos extraídos das publicações, os estudos bibliométricos possibilitam identificar tendências de pesquisa, mapear a evolução de determinados temas e apontar lacunas que orientam futuras investigações. Ainda segundo a autora, a análise bibliométrica possibilita a observação do estado da ciência e da tecnologia a partir dos dados obtidos em repositórios específicos de produção científica. Para tanto, são utilizadas bases de dados de periódicos científicos como SciELO, Scopus, ScienceDirect, PubMed, Google Acadêmico e *Web of Science* (WoS), além do portal de periódicos da CAPES e de editoras reconhecidas, como Elsevier, entre outras.

#### 2.6.3.2 Principais princípios e Leis Bibliométricas

As principais leis que regem a bibliometria incluem a Lei de Lotka, a Lei de Bradford e a Lei de Zipf (AMORIM, 2024).

A Lei de Lotka, também chamada de Lei do Quadrado Inverso, foi formulada por Alfred J. Lotka em 1926, a partir de um estudo sobre a produtividade científica. Lotka analisou o número de autores listados no *Chemical Abstracts* entre 1909 e 1916, estabelecendo uma relação quantitativa entre a frequência de autores e a quantidade de trabalhos produzidos por cada um (ARAÚJO, 2006; QUEVEDO-SILVA *et al.*, 2016). Essa lei constitui uma ferramenta para avaliar a produtividade dos pesquisadores (SANTOS; KOBASHI, 2009).

Os resultados mostraram que uma pequena parcela de autores é responsável por uma grande quantidade de artigos científicos, enquanto a maioria contribui com poucos trabalhos. Observou-se que o número de autores com duas publicações correspondia a um quarto daqueles com apenas uma publicação; os autores com três publicações representavam 1/9, e assim sucessivamente. Dessa forma, a quantidade de autores com  $n$  publicações é

proporcional a  $\frac{1}{n^2}$  em relação àqueles que publicaram apenas um trabalho (GUEDES; BORSCHIVER, 2005; QUEVEDO-SILVA *et al.*, 2016).

A Lei da Dispersão, conhecida como Lei de Bradford (BORGAETH; ROUSSEAU; VAN HECKE, 2000), surgiu a partir de estudos conduzidos na área médica por Hill Bradford e por outros pesquisadores vinculados ao Conselho de Pesquisas Médicas dos Estados Unidos. O objetivo dessas investigações era avaliar até que ponto os artigos científicos sobre um determinado tema estavam distribuídos entre diferentes periódicos especializados naquela área.

Os resultados mostraram que existe um pequeno grupo de periódicos que cobre o tema de forma mais concentrada, seguido por uma ampla região dividida em zonas distintas. Na primeira zona, encontram-se alguns periódicos altamente produtivos; na segunda, há um número maior de periódicos com produtividade intermediária; e, na terceira, um grande conjunto de periódicos com baixa produção sobre o tema. Nestas zonas, observa-se que o aumento do número de periódicos de menor produtividade tende a diluir o impacto da produção de artigos relacionados ao assunto.

A terceira lei é a Lei de Zipf, proposta em 1949, que descreve a relação entre a frequência das palavras em um texto e a sua posição em um ranking de ocorrências. Essa lei é utilizada tanto em estudos bibliométricos quanto em análises de estatística linguística (Araújo, 2006, p. 17).

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho configura-se como uma pesquisa técnico-científica aplicada, uma vez que tem como propósito favorecer a resolução de problemas por meio da utilização de conhecimentos específicos e direcionados. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa quantitativa, complementada por análises qualitativas, de modo a relacionar e interpretar variáveis obtidas a partir das informações coletadas.

A metodologia adotada baseou-se em duas etapas. A primeira era a análise bibliométrica, voltada à identificação de tendências e padrões na produção científica sobre energia verde. A segunda foi o mapeamento patentário, empregado para mapear as principais inovações tecnológicas registradas no campo. Em conjunto, essas abordagens permitirão compreender a evolução do tema, identificar lacunas de pesquisa e destacar tecnologias com potencial de aplicação prática no contexto de Salinópolis-PA.

### 3.1 Análise bibliométrica

Nesta etapa, o estudo baseou-se em uma pesquisa bibliográfica e documental, com o propósito de fundamentar teoricamente o tema e embasar as análises subsequentes. Para a identificação e mapeamento da produção científica, foi realizada uma consulta à base de dados *Web of Science* (WoS), permitindo a condução de uma análise quantitativa da literatura relacionada ao campo da energia verde. Essa análise possibilitou a identificação de tendências relevantes, como os principais países produtores de conhecimento, os autores mais citados e a evolução anual das publicações. A coleta de dados ocorreu em 26 de agosto de 2025, abrangendo o período compreendido entre 2020 e 2025, o que permitiu delinear um panorama atualizado sobre o avanço das pesquisas na área.

Nesta parte teórica da pesquisa, correspondente à análise bibliométrica, o foco foi direcionado à inovação tecnológica no campo da energia verde, buscando identificar países e pesquisadores que atualmente desenvolvem estudos sobre novas tecnologias e o panorama global da temática. Para isso, realizou-se uma busca na base *Web of Science* (WoS) utilizando a seguinte combinação de palavras-chave: “Green Energy” AND (“Solar Energy” OR “Wind Energy” OR “Marine Energy” OR “Biomass”) AND “Technology”. O uso de aspas garantiu que as expressões fossem localizadas exatamente como digitadas, enquanto o operador booleano OR ampliou o alcance da busca, permitindo incluir publicações que abordassem qualquer uma das fontes renováveis citadas. Essa estratégia possibilitou uma busca mais abrangente e sensível, favorecendo a identificação de métricas e tendências atuais no contexto da transição energética global.

### 3.2 Mapeamento patentário

O mapeamento patentário foi conduzido a partir da consulta a duas bases de dados principais, reconhecidas pela abrangência e relevância na área da propriedade intelectual. A primeira é o PATENTSCOPE, plataforma internacional mantida pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO), que reúne publicações de pedidos de patentes de diversos países e do sistema PCT (*Patent Cooperation Treaty*). A segunda é a base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), responsável pelo registro e divulgação de patentes no território brasileiro. A utilização conjunta dessas plataformas possibilitou uma visão comparativa entre os cenários nacional e internacional, permitindo identificar tendências tecnológicas, inovações emergentes e potenciais aplicações regionais no campo da energia verde.

Como ilustrado nas tabelas 1 e 2, optou-se por realizar pesquisas específicas para cada eixo temático relacionado à energia verde, com o intuito de identificar tecnologias com potencial de aplicação prática para a realidade de Salinópolis-PA. Na base nacional do INPI, foram utilizadas as combinações de palavras-chave: “Energia verde” AND “Energia solar”, “Energia verde” AND “Energia eólica”, “Energia verde” AND “Energia marinha” e “Energia verde” AND “Biomassa”. De forma correspondente, na base internacional do PATENTSCOPE, as buscas foram realizadas com os termos em inglês: “Green Energy” AND “Solar Energy”, “Green Energy” AND “Wind Energy”, “Green Energy” AND “Marine Energy” e “Green Energy” AND “Biomass”. Essa estratégia de pesquisa segmentada permitiu prospectar inovações tecnológicas de forma direcionada, facilitando a identificação de soluções sustentáveis relevantes para o contexto energético e ambiental do município analisado.

Durante a execução das buscas, verificou-se que as combinações de palavras-chave “Energia verde” AND “Energia marinha” e “Green Energy” AND “Marine Energy” resultaram em poucos registros e que as patentes encontradas não apresentavam aplicabilidade direta ao contexto de Salinópolis-PA. Diante dessa limitação, optou-se por ampliar o escopo da pesquisa para o termo “Energia marinha” e “Marine Energy” isoladamente, a fim de obter um conjunto mais representativo de documentos. Em seguida, realizou-se uma triagem manual dos resultados, priorizando as patentes com maior relevância tecnológica e potencial de adaptação às condições locais.

As tabelas 2 e 3 a seguir indicam a estratégia de busca utilizada em cada base de patentes.

Tabela 2 – Estratégia de busca INPI

<b>Método de Busca</b>	<b>Avançado</b>	<b>Palavras-Chave</b>
Método de busca da Palavra-Chave	Título e Resumo	"Energia Verde AND Energia Solar" "Energia Verde AND Energia Eólica" "Energia Marinha" "Energia Verde AND Biomassa"

Fonte: Autor (2025)

Tabela 3 – Estratégia de busca WIPO

<b>Método de Busca</b>	<b>Avançado</b>	<b>Palavras-Chave</b>
Método de busca da Palavra-Chave	Título e Resumo	"Green Energy" AND "Solar Energy" "Green Energy" AND "Wind Energy" "Marine Energy" "Green Energy" AND "Biomass"

Fonte: Autor (2025)

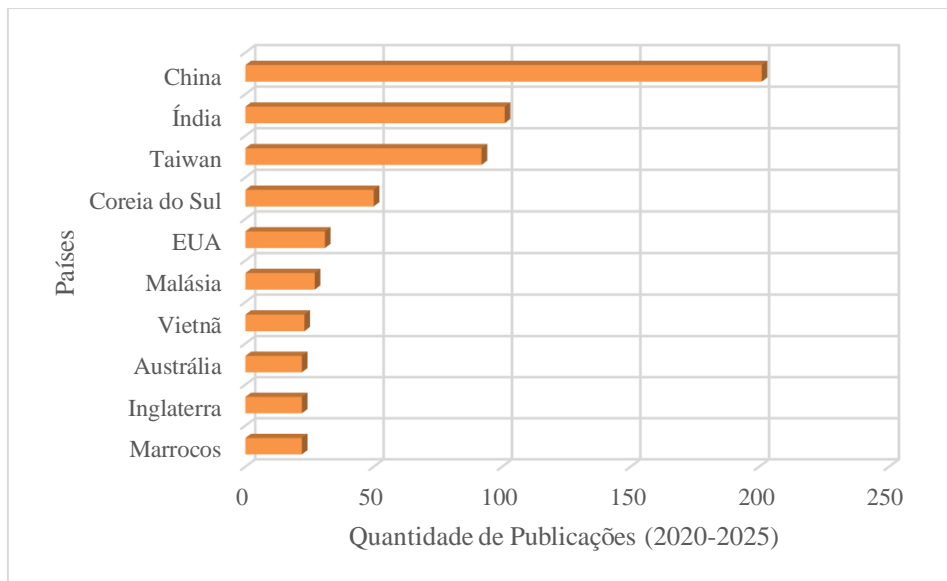
## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esta coleta de dados foi concluída com o objetivo de apoiar a discussão sobre a prospecção em energia verde. Os resultados foram organizados e apresentados de forma detalhada, reunindo informações e evidências importantes que permitem acompanhar a evolução temporal das tecnologias nesse campo. Em seguida, os resultados são apresentados de acordo com as etapas metodológicas utilizadas na pesquisa.

### **4.1 Análise Bibliométrica**

A pesquisa resultou em um total de 557 artigos, conforme ilustrado na Figura 8. Os 10 países com mais publicações foram: China, em primeiro lugar, com 201 artigos; Índia, em segundo, com 101 artigos; Taiwan, em terceiro, com 92 artigos; Coreia do Sul, em quarto, com 50 artigos; Estados Unidos da América, em quinto, com 31 artigos; Malásia, em sexto, com 27 artigos; Vietnã, em sétimo, com 23 artigos; e há um empate entre Austrália, Inglaterra e Marrocos, em oitavo, com 22 artigos para cada país. A partir do gráfico 3 é possível observar os dados obtidos de forma melhor ilustrada.

Gráfico 3 - Quantidade de Publicações por País



Fonte: Autor (2025) com dados coletados através da *Web of Science*

O Brasil está na 21ª posição, empatado com a Singapura, com 11 artigos publicados sobre o tema no total.

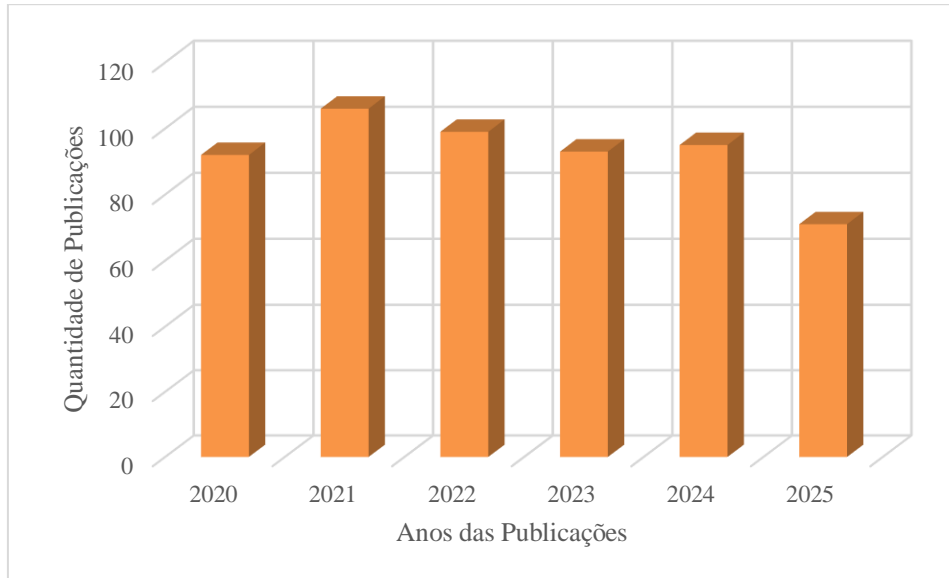
Segundo Viola (2011), a China é um dos países com maior proporção das emissões e possui grande capacidade tecnológica e científica para a descarbonização da economia. A Índia, apesar de possuir baixa eficiência energética, vem desenvolvendo tecnologias renováveis em proporções superiores às observadas no Brasil, refletindo seu esforço crescente para diversificar a matriz energética e reduzir os impactos ambientais de seu crescimento econômico.

Essa divisão ajuda a compreender o predomínio da China e da Índia nos resultados obtidos: enquanto a China alia forte investimento em pesquisa e inovação à sua posição estratégica como grande emissora, a Índia consolida-se como potência científica em expansão, intensificando sua participação em estudos sobre energia renovável e tecnologias limpas.

Conforme apresentado no gráfico 4, a produção científica sobre Energia Verde manteve-se relativamente estável entre 2020 e 2024. O maior número de publicações ocorreu em 2021, com 106 artigos, seguido de uma leve redução em 2022, que contabilizou 99 trabalhos. Nos anos de 2023 e 2024, observa-se pequenas variações, com 93 e 95 publicações, respectivamente, o que indica a continuidade do interesse acadêmico sem oscilações significativas. Em 2025, foram encontrados 71 artigos até o momento da análise, número

inferior que pode ser atribuído ao fato de o ano ainda não ter sido concluído, devendo, portanto, ser interpretado com cautela.

Gráfico 4 - Quantidade por Anos das Publicações

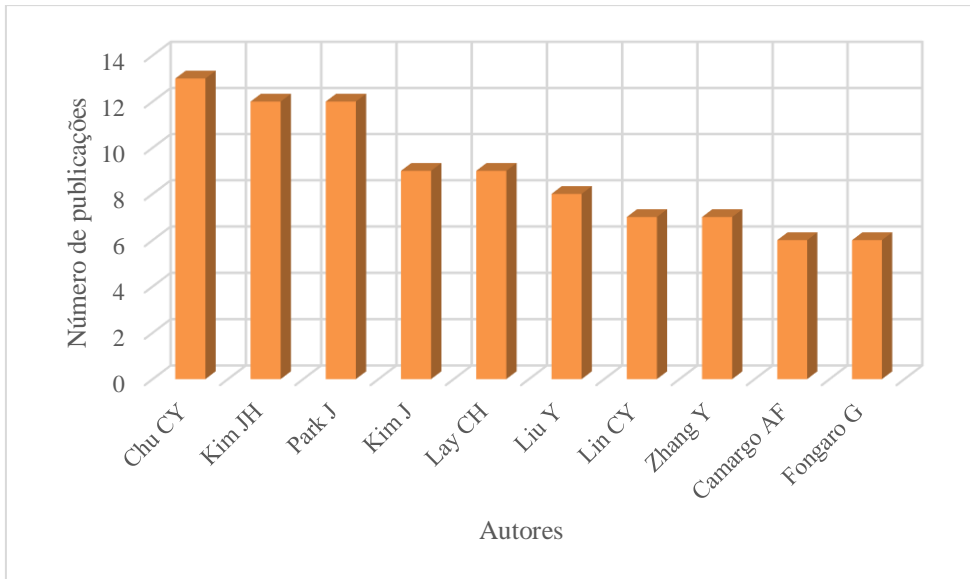


Fonte: Autor (2025) com dados coletados através da *Web of Science*

No gráfico 5 são listados os 10 principais autores que pesquisam sobre tecnologias de energia verde e seus impactos. Chu CY está à frente com 13 publicações, seguido por Kim JH e Park J com 12, cada. Kim J e Lay CH possuem nove publicações cada.

Além disso, destacam-se Liu Y, com oito artigos, Lin CY e Zhang Y, cada um com sete artigos. Há também um empate entre as autoras Brasileiras Aline Frumi Camargo (Camargo AF) e Gislaine Fongaro (Fongaro G), cada uma com seis publicações em coautoria.

Gráfico 5 - Publicações por Autor

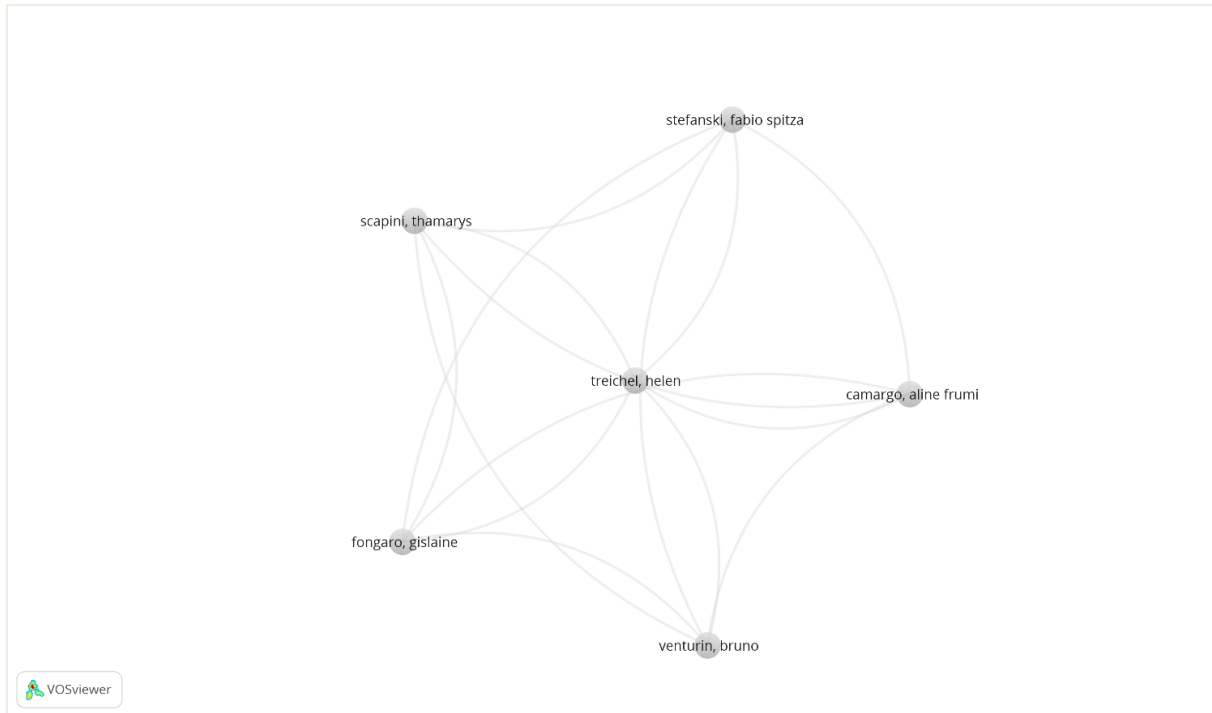


Fonte: Autor (2025) com dados coletados através da *Web of Science*

Com o auxílio da ferramenta VOSviewer, foi possível mapear e examinar as interações, bem como o impacto das publicações dos pesquisadores mais influentes no campo da Energia Verde. O gráfico 6 a seguir evidencia que Kim, Jin Hyeok (Kim, J.H.); Park, Jongsung (Park, J.); e Kim, Junho apresentam forte interação entre si, compondo uma ampla rede de coautoria com outros cientistas. De maneira mais analítica, observa-se que Kim, J.H. e Park, J. se destacam por sua parceria, registrada em oito artigos com um total de 169 citações, o que reforça a relevância de sua colaboração acadêmica. Já Kim, Junho conta com três publicações e 78 citações, em coautoria justamente com Kim, JH e Park, J; confirmando a solidez da rede de cooperação estabelecida entre esses pesquisadores.



Gráfico 7 - Autores com coautoria no Brasil



Fonte: Autor (2025) com auxílio do *VOSviewer*

#### 4.2 Aplicação da Lei de Lotka

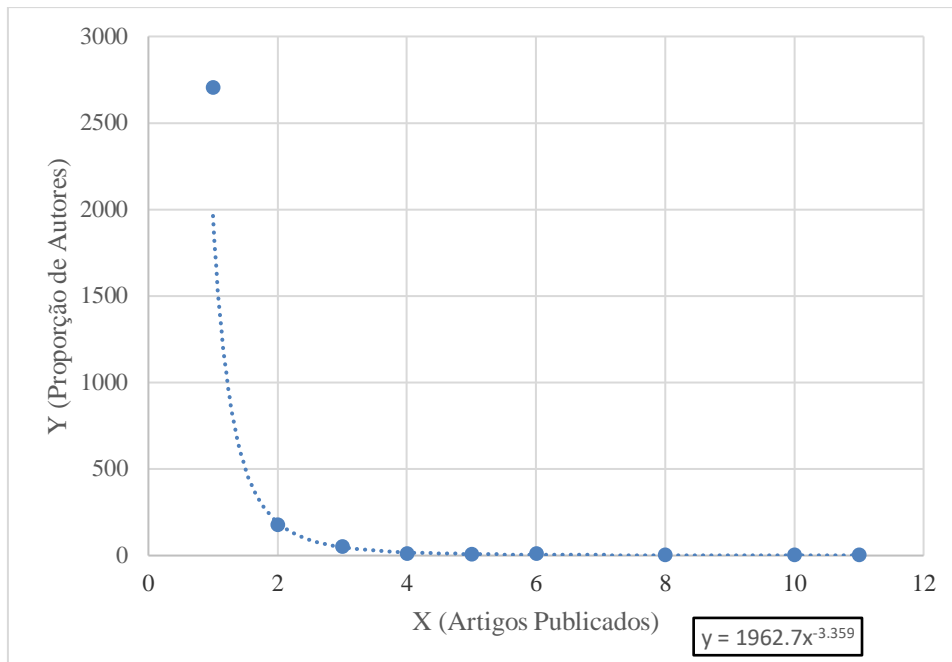
A Lei de Lotka pode ser expressa pela seguinte equação (eq.1):

$$y = \frac{c}{x^n} \quad (\text{eq.1})$$

Nessa formulação, Y representa a proporção de autores que publicaram X trabalhos, C corresponde a uma constante de normalização, e n varia de acordo com a área de estudo analisada. Essa lei descreve a distribuição da produtividade científica, indicando que um número reduzido de pesquisadores é responsável por grande parte das publicações, enquanto a maioria contribui com apenas alguns trabalhos (AMORIM, 2024).

A partir do gráfico 8 gerado, foi possível notar a tendência de queda no número de autores, conforme o aumento no número de publicações. O que é consistente com a Lei de Lotka.

Gráfico 8 - Proporção real de autores por artigos publicados



Fonte: Autor (2025) a partir de dados da *Web of Science*

Porém, ao analisar a equação gerada pelo gráfico, houve uma discrepância significativa em relação à proporção teórica esperada. Isso se deve ao fato de que, ao extrapolar os resultados até os autores que só publicaram um artigo, o número de publicações foi muito acima do estimado pela teoria.

Apesar das discrepâncias observadas, o gráfico segue o padrão previsto pela Lei de Lotka, onde poucos autores concentram maior número de publicações, enquanto a maioria contribui com apenas alguns trabalhos. Essa constatação reforça a utilidade da metodologia para compreender a distribuição da produtividade científica, além de oferecer subsídios para o planejamento de estratégias de pesquisa e colaboração no campo das tecnologias de matriz verde aplicáveis ao contexto de Salinópolis.

### 4.3 Resultados de buscas de patentes

A análise de patentes foi estruturada de modo a contemplar tanto o cenário internacional quanto o nacional, possibilitando uma visão abrangente do desenvolvimento tecnológico em energia verde. Essa divisão permite compreender, por um lado, as tendências globais identificadas em bases internacionais e, por outro, as iniciativas brasileiras voltadas à inovação no setor.

Tanto a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) quanto o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) disponibilizam ferramentas para análise de patentes

resultantes de pesquisas específicas. Esses recursos apresentam funcionalidades análogas às encontradas em bases como a *Web of Science* (WoS). O Patentscope, plataforma da WIPO, oferece diferentes formas de organização dos resultados, incluindo a categorização por “Requerentes” e “Inventores”. O INPI, por sua vez, dispõe de um sistema mais restritivo, permitindo apenas consultas com operadores booleanos, com possibilidade de filtragem por título ou resumo. Essa limitação exige maior rigor na seleção das palavras-chave e na etapa de análise dos dados encontrados.

Como citado na parte de metodologia, foi conduzida uma pesquisa específica para cada tópico. As tabelas 4 e 5 a seguir apresentam as palavras-chave empregadas em cada busca, bem como o número de registros correspondentes. Essa forma de organização torna o trabalho mais claro e acessível, além de favorecer comparações rápidas entre os dados. Ademais, possibilita destacar, no próximo tópico, as patentes de maior relevância, direcionando a análise para aquelas com efetivo potencial de aplicação em Salinópolis-PA.

Tabela 4 – Estratégia de busca INPI

<b>Método de Busca</b>	<b>Resultado</b>
"Energia Verde AND Energia Solar"	14
"Energia Verde AND Energia Eólica"	3
"Energia Marinha"	34
“Energia Verde AND Biomassa”	3

Fonte: Autor (2025) com dados do INPI

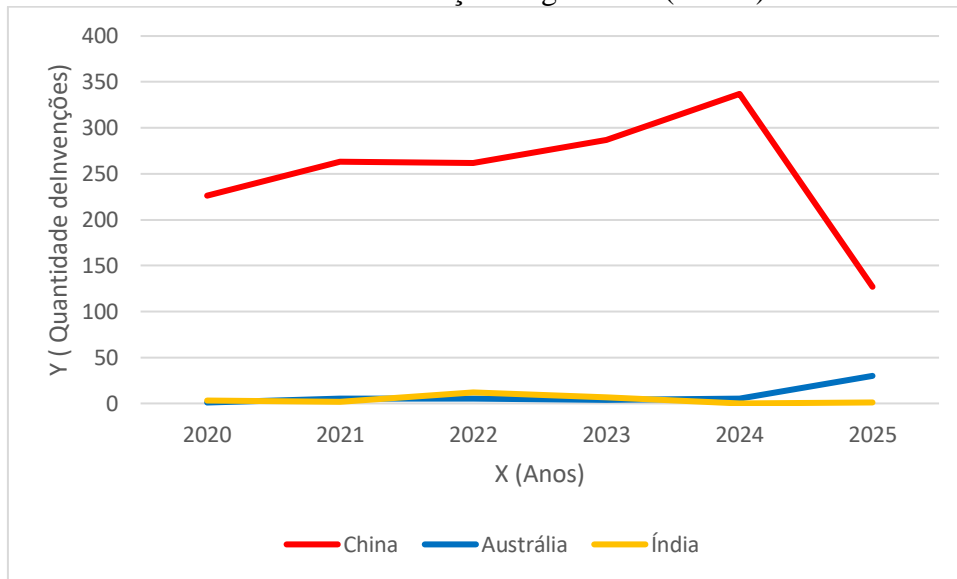
Tabela 5 – Estratégia de busca WIPO

<b>Método de Busca</b>	<b>Resultado</b>
"Green Energy AND Solar Energy"	307
"Green Energy AND Wind Energy"	108
"Marine Energy"	356
"Green Energy AND Biomass"	148

Fonte: Autor (2025) com dados do Patentscope

Durante a busca internacional, observou-se que a China, a Austrália e a Índia foram os países que mais realizaram pedidos de patentes no período analisado. O gráfico 9 a seguir, apresenta os principais países com invenções registradas.

Gráfico 8 – Países com mais invenções registradas (WIPO)



Fonte: Autor (2025) a partir de dados do *PATENTSCOPE*

No contexto da base nacional, observou-se um número reduzido de registros, resultado já esperado. Conforme resalta SILVA (2023), há uma vantagem estratégica em priorizar o depósito de patentes por meio da base internacional. Isso ocorre porque, ao utilizar o sistema PCT (*Patent Cooperation Treaty*), o requerente assegura uma proteção inicial de até 30 meses em diversos países, o que possibilita buscar investimentos e planejar a entrada nas fases nacionais de forma mais estruturada e segura.

#### 4.4 Principais tecnologias nacionais emergentes

Foram coletados os dados das patentes mais relevantes em cada combinação de palavras-chave. Para cada combinação, o pedido de patente nacional mais relevante para a cidade de Salinópolis será citado e comentado a seguir.

##### 4.4.1 Energia Verde AND Energia Solar

Entre as patentes analisadas, destaca-se o “Dispositivo coletor de insetos”, depositado pela empresa J&C Ferreira Pesquisa e Desenvolvimento LTDA (BR/SP), tendo como inventor Joségueri Celeri e registrada no INPI através do pedido BR 20 2021 013656 7. O modelo de utilidade propõe uma solução agrícola portátil que funciona a partir de energia solar, reforçando seu caráter de inovação em energia verde. O sistema utiliza luzes LED de diferentes espectros (verde, azul, amarelo e ultravioleta) associadas a um refletor convexo, que atraem os insetos para a região de sucção de um ventilador. Os insetos capturados ficam armazenados em saco coletor, permitindo sua análise posterior para fins de monitoramento e

controle de pragas. Essa abordagem possibilita identificar precocemente surtos de pragas, reduzindo a dependência de inseticidas químicos e fortalecendo práticas sustentáveis de manejo agrícola.

A adoção dessa tecnologia mostra-se especialmente pertinente em Salinópolis-PA, onde experiências locais evidenciam o esforço dos agricultores familiares em avançar na transição agroecológica. De acordo com Felizardo et al. (2015), a comunidade do Arapepó vem se destacando por práticas que buscam reduzir a utilização de produtos químicos e ampliar estratégias de manejo alternativo de pragas e doenças. Nesse sentido, a introdução de um dispositivo de coleta de insetos contribui para esse processo, pois amplia a autonomia dos agricultores no monitoramento de suas lavouras, diminui riscos ambientais e favorece arranjos produtivos mais equilibrados.

Dessa forma, a patente apresenta-se como uma alternativa inovadora para o município, ao unir monitoramento agrícola inteligente com o uso de energia solar. Sua implementação pode favorecer práticas produtivas menos dependentes de insumos químicos, ampliando a eficiência no controle de pragas e contribuindo para a preservação ambiental. Além de apoiar a agricultura familiar em seu processo de transição agroecológica, o dispositivo também fortalece iniciativas locais voltadas ao desenvolvimento sustentável, aproximando ciência, tecnologia e realidade rural em Salinópolis-PA.

#### 4.4.2 Energia Verde AND Energia Eólica

Entre as patentes encontradas, destaca-se a intitulada “Integração de Tecnologias Sustentáveis em Suporte Regenerativo Endelevó”, depositada pela empresa Endelevó Fachadas Eficientes LTDA (BR/ES) e tendo como inventor João Vitor Valdo Freire, registrada no INPI por meio do pedido BR 10 2023 014940 5. A solução propõe uma estrutura multifuncional composta por postes e painéis de suporte para vegetação, integrando tecnologias de captação de energia solar e eólica. A inovação se apresenta como um módulo regenerativo urbano, capaz de fornecer energia limpa e conforto ambiental em espaços públicos.

Entre as aplicações possíveis, destaca-se seu uso como ponto de recarga destinado a veículos elétricos. Além de suprir demandas energéticas, é citado que a estrutura também atua como elemento estético, de conforto térmico e de melhoria da qualidade do ar.

De acordo com NARCISA (2025), o tráfego de veículos nas praias de Salinópolis tem gerado congestionamentos e dificultado o deslocamento de ambulâncias e viaturas do Corpo de Bombeiros em situações de emergência. Além disso, são relatados problemas de segurança

pública, poluição sonora e descarte irregular de resíduos, afetando diretamente a fauna local, especialmente as tartarugas marinhas que utilizam as praias para desova. Nesse contexto, a adoção de tecnologias urbanas regenerativas e de geração de energia limpa pode auxiliar na mitigação desses desafios, promovendo um ambiente mais seguro, sustentável e compatível com o desenvolvimento turístico da região.

Trata-se, portanto, de uma solução versátil, com potencial real de aplicação local, tanto do ponto de vista ambiental quanto de mobilidade urbana sustentável.

#### 4.4.3 Energia Marinha

Entre as patentes analisadas, destaca-se o “Equipamento para obtenção de energia elétrica na superfície a partir da captação de energia cinética das correntes marítimas e fluviais”, depositado por Miguel Barranco Perán e registrado no INPI através do pedido BR 20 2023 007817 1. O modelo de utilidade descreve um sistema flutuante projetado para converter a energia cinética de rios e mares em eletricidade. O equipamento utiliza pás submersas de silicone acopladas a um eixo conectado a uma bomba hidráulica e a um dínamo, responsável pela conversão do movimento da água em energia elétrica. Sua configuração permite funcionamento eficiente mesmo diante de variações na direção das correntes.

A aplicação dessa tecnologia revela-se promissora para o município de Salinópolis-PA, cuja localização costeira e intensa dinâmica de marés indicam um potencial hidroenergético expressivo. Embora o estudo de BRAGA et al. (2020) tenha como foco principal os impactos da erosão costeira, os autores observaram que o litoral de Salinópolis apresenta correntes marítimas de elevada intensidade, especialmente no Setor Praia do Atalaia, onde as velocidades ultrapassam  $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Mesmo em áreas de menor turbulência, como o Setor Praia do Maçarico, registram-se correntes moderadas acima de  $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , valores que, mediante estudos complementares, podem confirmar condições favoráveis ao aproveitamento energético das correntes de maré. Esses resultados reforçam o potencial hidrocínético da região, sugerindo ambiente propício à adoção de tecnologias de geração elétrica a partir do movimento das águas — como o sistema proposto na patente analisada.

Apesar disso, investigações adicionais de quantificação e viabilidade técnica são essenciais para determinar com precisão o volume energético disponível nas águas costeiras do município. Ainda assim, a patente representa uma alternativa sustentável e inovadora, alinhada aos princípios da transição energética e ao aproveitamento de fontes renováveis nas regiões litorâneas da Amazônia.

#### 4.4.4 Energia Verde AND Biomassa

Entre as patentes analisadas, destaca-se a intitulada “Briquete de Biomassa Empregando Ligante com Alto Poder Calorífico”, desenvolvida pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO) e registrada no INPI por meio do pedido BR 10 2023 015713 0. O modelo de utilidade descreve um biocombustível sólido obtido pela compactação de resíduos lignocelulósicos urbanos e agroindustriais, impregnados com bio-óleo de pirólise de óleo de fritura, um ligante de elevado poder calorífico. Essa composição confere ao briquete maior eficiência de queima e desempenho energético superior, sendo reconhecida como uma “patente verde” por seu caráter sustentável e inovador. Além de promover o reaproveitamento de resíduos, o processo contribui diretamente para a redução do impacto ambiental associado à destinação inadequada de materiais orgânicos e oleosos.

De acordo com SILVA et al. (2023), as regiões amazônicas apresentam elevado potencial para a geração e aproveitamento de biomassa, resultado da abundância de matéria orgânica proveniente de atividades agrícolas, pesqueiras e do manejo de resíduos urbanos. Nesse contexto, municípios como Salinópolis-PA reúnem condições favoráveis para a produção local de briquetes, utilizando resíduos disponíveis de forma sustentável. A aplicação da patente analisada possibilitaria transformar esses materiais em biocombustíveis sólidos, que poderiam ser empregados conforme a demanda energética local, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e contribuindo para a consolidação de um modelo de transição energética baseado em recursos renováveis regionais.

Trata-se, portanto, de uma tecnologia de energia limpa e descentralizada, com potencial de aplicação em Salinópolis-PA tanto pelo acesso facilitado à matéria-prima quanto pela necessidade crescente de soluções sustentáveis que reduzam a dependência de combustíveis não renováveis na região amazônica.

#### **4.5 Principais tecnologias internacionais emergentes**

Nesta parte da pesquisa, foram coletados dados referentes às principais tecnologias de energia verde desenvolvidas pelos três países com maior número de patentes sobre o tema. Para cada país, foi selecionada a invenção considerada mais relevante. O processo de filtragem seguiu as etapas: aplicação do recurso “análise de resultados”, posteriormente a opção “país/região”, e, por fim, a utilização do critério “classificar por: relevância” na aba de pesquisa, assegurando a escolha das inovações de maior destaque.

##### 4.5.1 China

Entre as patentes analisadas, destaca-se o modelo de utilidade intitulado “Elevador ecológico e de economia de energia com instalação rápida”, depositado pela empresa Taizhou Fuji Elevator Co., Ltd. (China) sob o número de pedido 201820028720.2, em 8 de janeiro de 2018, e publicado em 28 de agosto de 2018 sob o número 207774525. A invenção, classificada nas categorias B66B 5/00, B66B 1/34, B66B 7/00, H02J 7/35 e A01G 9/02 da Classificação Internacional de Patentes (IPC), tem como inventores Chen Xiaorong e Tao Qingsong. O equipamento foi concebido para integrar eficiência energética e sustentabilidade à infraestrutura vertical, incorporando um subsistema de geração de energia solar, um sistema de retroalimentação de energia, além de módulos de monitoramento remoto e regulação térmica. O projeto também apresenta um subsistema de arborização interna, voltado ao cultivo de plantas e hortaliças no poço do elevador, reforçando sua proposta ecológica. Trata-se, portanto, de um elevador modular e sustentável, desenvolvido para reduzir o consumo energético, minimizar a necessidade de manutenção e simplificar o processo de instalação, atendendo às demandas atuais por construções inteligentes e ambientalmente responsáveis.

A aplicação dessa tecnologia mostra-se promissora para Salinópolis-PA, município que vem apresentando crescimento populacional contínuo nas últimas décadas. De acordo com o IBGE (2022), a população local passou de 33.449 habitantes em 2000 para 44.772 em 2022, um aumento superior a 30% em pouco mais de vinte anos. Essa tendência reflete um processo de expansão urbana e possível verticalização, com perspectivas de construção de novos empreendimentos residenciais, comerciais e institucionais que, futuramente, poderão demandar sistemas de transporte vertical, como elevadores. Além disso, a exploração petrolífera na Margem Equatorial, região que abrange parte do litoral paraense, tende a intensificar o desenvolvimento econômico e populacional do município. Conforme informações da Petrobras (2024), estão previstos investimentos de aproximadamente US\$ 3 bilhões nos próximos cinco anos para perfuração de 15 poços, o que poderá gerar empregos, atrair novos habitantes e impulsionar o crescimento da infraestrutura urbana.

Nesse contexto, o elevador ecológico de instalação rápida configura-se como uma alternativa sustentável e energeticamente eficiente, capaz de atender às futuras demandas de verticalização com menor impacto ambiental e maior autonomia energética, em consonância com os princípios da transição energética verde.

#### 4.5.2 Índia

No conjunto das patentes estudadas, destaca-se a intitulada “Innovative Wind Turbine with Spiral Rotor Blades”, depositada por S. K. Shreenivas, Easwara Karthik Krishnan, B.

Gopi e T. R. Ganesh Babu, sob o número de pedido 202141030010, publicada em 16 de julho de 2021 junto ao escritório de patentes da Índia. Classificada nas categorias F03D e H02K da Classificação Internacional de Patentes (IPC), a invenção propõe um novo modelo de turbina eólica projetado para converter a energia do vento em eletricidade mesmo em baixas velocidades, utilizando pás em espiral torcidas a 120° e um gerador de fluxo axial sem efeito de engate (cogging). O sistema apresenta como principais vantagens a facilidade de instalação, o baixo custo de manutenção e a adequação tanto para ambientes residenciais quanto industriais, contribuindo para a geração descentralizada de energia verde.

A aplicação dessa tecnologia mostra-se especialmente promissora para Salinópolis-PA, município localizado na faixa costeira da Zona Litorânea Norte-Nordeste, área reconhecida pelo Atlas do Potencial Eólico Brasileiro como detentora de condições favoráveis à geração de energia a partir do vento. De acordo com AMARANTE et al. (2001), os ventos nessa região são controlados predominantemente pelos alísios de leste e pelas brisas terrestres e marinhas, cuja interação resulta em velocidades médias anuais entre 5 m/s e 7,5 m/s nos litorais do Amapá e Pará. Esse regime eólico constante oferece grande potencial para a instalação de turbinas de pequeno porte, como o modelo proposto na patente analisada, capaz de operar de forma eficiente mesmo sob baixas velocidades de vento. Assim, a adoção dessa tecnologia em Salinópolis poderia impulsionar a geração descentralizada de energia limpa, diminuindo a dependência de combustíveis fósseis e valorizando os recursos naturais característicos do litoral paraense, em consonância com os princípios da transição energética e do desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, a patente apresenta-se como uma solução tecnológica promissora, que alia baixo custo, instalação simplificada e adaptação a diferentes realidades locais, reforçando sua aplicabilidade em contextos urbanos, turísticos e rurais. Além do potencial técnico, essa inovação contribui para ampliar o acesso à energia renovável e fortalecer a autonomia energética regional, atuando como um instrumento de diversificação da matriz elétrica e mitigação dos impactos ambientais. Trata-se, portanto, de uma tecnologia com relevância prática e estratégica, capaz de integrar o avanço tecnológico à sustentabilidade ambiental na região amazônica.

#### 4.5.3 Estados Unidos da América

Entre as patentes analisadas, destaca-se a intitulada “Apparatus and Method to Convert Marine Current into Electrical Power”, depositada por Aloys Wobben sob o número de pedido 10/120,932, em 10 de abril de 2002, e publicada em 16 de outubro de 2003 sob o

número 20030193198, tendo sido concedida em 19 de outubro de 2004 sob o número 6,806,586, junto ao escritório de patentes dos Estados Unidos. Classificada nas categorias F03B 13/00, F03D 1/00 e F03D 1/04 da Classificação Internacional de Patentes (IPC), a invenção descreve um sistema submerso de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento da energia cinética das correntes marítimas. O equipamento é instalado abaixo do nível da água, podendo operar a mais de 50 metros de profundidade, e utiliza rotores ou turbinas de grande diâmetro (variando entre 30 e 120 metros) para converter o movimento da água em eletricidade, mesmo sob velocidades de corrente relativamente baixas, em torno de 1,5 m/s.

A tecnologia proposta nesta patente compartilha o mesmo princípio de funcionamento da patente brasileira analisada anteriormente, uma vez que ambas se baseiam na conversão da energia cinética das correntes marinhas em energia elétrica. Ambas as invenções reforçam a viabilidade técnica e o potencial estratégico da energia marinha como fonte complementar e sustentável para o fortalecimento da matriz energética em um contexto geral. Entretanto, enquanto a solução norte-americana foi concebida para sistemas de grande porte e operação em águas profundas, o modelo brasileiro apresenta um formato mais compacto e adaptável, o que o torna mais viável para aplicações locais no litoral paraense.

## **5 CONCLUSÃO**

A prospecção de tecnologias de energia verde para o município de Salinópolis-PA revelou um cenário promissor e diversificado. Há possibilidades reais de aplicação de diferentes fontes renováveis, como solar, eólica, marinha e biomassa. Os resultados obtidos a partir das análises bibliométricas e patentárias demonstraram que, embora o Brasil ainda apresente produção científica e tecnológica modesta quando comparado a grandes potências como China e Índia, o país possui avanços significativos e potencial para ampliar sua participação na transição energética global.

No contexto local, Salinópolis apresenta condições ambientais e socioeconômicas favoráveis à adoção dessas tecnologias. A alta irradiação solar e os ventos constantes do litoral nordeste paraense configuram o município como um ponto estratégico para o desenvolvimento de sistemas fotovoltaicos e eólicos. Da mesma forma, a forte ação das correntes e marés, observada nos estudos de vulnerabilidade costeira, evidencia um potencial energético marinho relevante, que pode ser explorado de forma sustentável. Além disso, a abundância de resíduos orgânicos provenientes da pesca e de atividades agroextrativistas reforça a viabilidade da biomassa como fonte complementar de energia.

A análise de patentes evidenciou o avanço de tecnologias inovadoras, como sistemas flutuantes para captação de energia das correntes, briquetes de biomassa de alto poder calorífico e estruturas multifuncionais para captação solar e eólica em áreas urbanas. Essas inovações demonstram que há soluções tecnológicas adaptáveis à realidade de Salinópolis, capazes de contribuir para a diversificação da matriz energética e o fortalecimento de um modelo de desenvolvimento local sustentável.

Portanto, este estudo confirma que Salinópolis possui grande potencial para o uso de tecnologias de energia verde e que a aplicação de ferramentas de prospecção tecnológica é essencial para orientar políticas públicas, investimentos e estratégias de inovação na região. A adoção dessas tecnologias pode reduzir a dependência de fontes fósseis, mitigar impactos ambientais e favorecer a geração de emprego e renda, especialmente em setores como turismo, pesca e agricultura familiar.

Em suma, a prospecção tecnológica realizada aponta para um cenário de oportunidades. Com planejamento e incentivo adequado, Salinópolis pode se tornar um polo de referência em energia sustentável no litoral amazônico, integrando desenvolvimento econômico, preservação ambiental e inovação tecnológica.

## REFERÊNCIAS

- AMARANTE, Odilon; ZACK, Michael; SÁ, Antonio. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília, 2001.
- AMORIM, Iêda Cristina Dias Amorim. **Prospecção de tecnologias de filtragem para potabilização das águas dos rios Tocantins e Itacaiúnas em Marabá/PA**. 2024. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Instituto de Geociências e Engenharias. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, 2024.
- AMPARO, K; RIBEIRO, M; GUARIEIRO, L. **Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, [S.l.], v. 17, n. 4, p. 195-209, dez. 2012. ISSN19815344.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.
- BOGAERT, J.; ROUSSEAU, R.; VAN HECKE, P. Percolation as a model for informetric distributions: Fragment size distribution characterised by Bradford curves. **Scientometrics**, v. 47, n. 2, p. 195-206, 2000.
- BRAGA, Ronaldo *et al.* Vulnerabilidade diante da ação energética do mar: Estudo de caso no Município de Salinópolis, Zona Costeira Amazônica, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**. Brasil, v.19, n.4, p.245-264, nov. 2018.
- CELERI, José **Dispositivo coletor de insetos**. Depositante: J&C FERREIRA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO LTDA (BR/SP). Procurador(a): Marcellly Fuzaro Gullo. BR 20 2021 013656 7 U2. Depósito: 10/07/2021.
- COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais: tendências tecnológicas: nota técnica 14**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003. Projeto CTPETRO.
- CRESESB – Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito. **Potencial Solar – SunData v 3.0** Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [CRESESB-Centro de Referência para Energia Solar e Eólica](#).
- Da SILVA, Francisco Junior Nascimento. **PROSPECÇÃO TECNOLÓGIA DE GAMIFICAÇÃO: Inovação de aprendizagem em segurança do trabalho**. 2023. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Instituto de Geociências e Engenharias. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, 2023.
- DEMIRBAŞ, Ayhan. Global Renewable Energy Resources. **Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects**. Turquia, v. 28, n. 8, ago. 2006.

FELIZARDO, Alciene. Redes sócio-técnicas no fortalecimento do processo de transição agroecológica: A experiência dos agricultores familiares da comunidade do Arapeté, município de Salinópolis, Pará. *In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA*. nº3., 2015.

FREIRE, João. **Integração de tecnologias sustentáveis em suporte regenerativo endelevo**. Depositante: ENDELEVO FACHADAS EFICIENTES LTDA (BR/ES). Procurador(a): Luis Felipe Pinto Valfre. BR 10 2023 014940 5 A2. Depósito: 25/07/2023.

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. **Salinópolis-PA (Uso e cobertura do Solo)**. 2021. Disponível em: [MAPAS - geo.fbds.org.br > PA > SALINOPOLIS > MAPAS](https://geo.fbds.org.br/PA/SALINOPOLIS).

GUEDES, L. S. G.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. CINFORM. Encontro Nacional de Ciência da Informação. Anais, 2005.

ISLAM, Md. Newly developed green technology innovations in business: paving the way toward Sustainability. **Technological Susteinability**. v. 2, n. 3, jul, 2023.

JADAYIL, Wisam *et. al.* Beyond energy: Review of innovations in green technologies for resilience and environmental Sustainability. **Energy Reports**. v. 13, 5410-5426, mai, 2025.

LOPEZ, Miguel. **Equipamento para obtenção de energia elétrica na superfície a partir da captação de energia cinética das correntes marítimas e fluviais**. Depositante: Miguel Barranco Perán (ES). Procurador: Ariboni, Fabbri e Schmidt Sociedade de Advogados. BR 20 2023 007817 1 U2. Depósito: 25/04/2023

MADALENO, Mara. A step forward on sustainability: The nexus of environmental responsibility, green technology, clean energy and green finance. **Energy economics**. v. 109, maio, 2022.

Margem Equatorial: Novas Fronteiras de Exploração. In: Site Petrobras, 2024. Disponível em: [https://petrobras.com.br/quem-somos/novas-fronteiras?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=20114975698&gbraid=0AAAAApnobX2ghySyoaseTP8QfsNFrYdGj&gclid=Cj0KCQjwjL3HBhCgARIsAPUg7a6DzcmYgIu2Sy\\_HRYDhWYxuJtk\\_8HQ-8bTIQh8rz5NNMi8LAQDBUH8aAnIoEALw\\_wcB](https://petrobras.com.br/quem-somos/novas-fronteiras?gad_source=1&gad_campaignid=20114975698&gbraid=0AAAAApnobX2ghySyoaseTP8QfsNFrYdGj&gclid=Cj0KCQjwjL3HBhCgARIsAPUg7a6DzcmYgIu2Sy_HRYDhWYxuJtk_8HQ-8bTIQh8rz5NNMi8LAQDBUH8aAnIoEALw_wcB). Acesso em: 15 out. 2025.

MARINHO, M. **A proteção positiva do domínio público**. Universitas Jus, v. 27, (n. 3), p. 63-69, 2016.

MARINHO, Rogério. **FACES DA EXPANSÃO URBANA EM SALINÓPOLIS, ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO PARÁ**. 2009. (Mestrado em Geografia).

Programa de Pós-Graduação em Geografia – PP GEO- da Universidade Federal do Pará. Belém, 2009.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. *Cadernos de Prospecção*. Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008. MAYERHOFF, Z. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. *Cadernos de prospecção*, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MOHAN, J. The upcoming energy revolution - green energy. **International Conference on Renewable Energy Research and Education**. EUA, v. 1992, n. 1, fev. 2018.

NARCISA, Tayana. MP do Pará sugere medida para proibir carros nas faixas de areia das praias. CNN Brasil, Belém, 08 jan. 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/sudeste/sp/mp-do-para-sugere-medida-para-proibir-carros-nas-faixas-de-areia-das-praias/>. Acesso em: 02 out. 2025.

Panorama Censo 2022. In: IBGE.gov, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 15 out. 2025.

PEDROZA, Marcelo *et al.* **Briquete de biomassa empregando ligante com alto poder calorífico**. Depositante: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins (BR/TO). BR 10 2023 015713 0 A2. Depósito: 04/08/2023.

PEREIRA, Enio *et al.* **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. São José dos Campos, 2017.

PROFNIT. Prospecção tecnológica. Coleção. Salvador (BA): Instituto Federal da Bahia, vol 01. 2018

QUEVEDO-SILVA, F.; ALMEIDA SANTOS, E. B.; BRANDÃO, M. M.; VILS, L. Estudo bibliométrico: orientações sobre sua aplicação. *ReMark - Revista Brasileira de Marketing*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 246-262, 2016.

SANTOS, R.N.M. dos; KOBASHI, N.Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesquisa brasileira em Ciência da Informação**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 155-172, jan./dez. 2009.

SHREENIVAS, S K *et al.* **Vertical axis windturbine**. Depositante: Mr. S K. Shreenivas *et al.* 202141030010. Depósito: 05/07/2021.

SILVA, Jamilly *et al.* Uma visão sobre os diversos meios de obtenção de energia para as comunidades ribeirinhas e costeiras na amazônia. In: **XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO**. ago. 2022, Itajubá, MG.

SOARES, P. B. *et al.* Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. **Ambiente Construído**, v. 16, p. 175-185, 2016.

SOUZA, Deiliany. URBANIZAÇÃO TURÍSTICA, POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO: O CASO DE SALINÓPOLIS/PA. **Geografia em questão**, v.7, n. 1, p.65-86, 2014.

VICHI, Flavio; MANSOR, Maria. Energia, meio ambiente e Economia: o brasil no contexto mundial. **Quim. Nova**. São Paulo, v. 32, n. 3, 757-762, 2009.

VIOLA, Eduardo. Perspectivas internacionais para a transição para uma economia verde de baixo carbono. **Política Ambiental / Conservação Internacional**. n. 8, jun. 2011 – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2011.

WOBLEN, Aloys. *Apparatus and method to convert marine current into electrical power*. Depositante: WOBLEN ALOYS. 20030193198. Depósito: 10/04/2002.

XIARONG, Chen; QINGSONG, TAO. *Green energy-saving elevator that can install fast*. Depositante: TAIZHOU FUJI ELEVATOR CO., LTD. 201820028720.2. Depósito: 08/01/2018.