



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
DEPARTAMENTO DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE  
CURSO ENGENHARIA DE ENERGIA

Sam Riekes Silva

**Análise e discussão da evolução do número de startups na área de energia no  
Brasil no período entre 2018 e 2023**

Araranguá - SC

2024

Sam Riekes Silva

**Análise e discussão da evolução do número de startups na área de energia no Brasil no período entre 2018 e 2023.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de engenharia de energia do Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde do Campus Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel (a) em Engenharia de Energia

Orientador(a): Prof. Kátia Cilene Rodrigues Madruga, Dr.(a)

Araranguá - SC

2024

Silva, Sam

Análise e discussão da evolução do número de startups na área de energia no Brasil no período entre 2018 e 2023.

/ Sam Silva ; orientadora, Katia Madruga, 2024.

46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,  
Graduação em Engenharia de Energia, Araranguá, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia de Energia. 2. Energia. 3. Startups. 4. Empreendedorismo. 5. Inovação. I. Madruga, Katia. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Energia. III. Título.

Sam Riekes Silva

Análise e discussão da evolução do número de startups na área de energia no Brasil  
no período entre 2018 e 2023.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Engenharia de Energia,  
foi avaliado e aprovado pela banca examinadora composta pelos seguintes  
membros:

Profa. Kátia Cilene Rodrigues Madruga, Dr  
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Luziana Quadros da Rosa, Dra.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Leonardo Elizeire Bremermann  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que essa é a versão original e final do trabalho que foi julgado  
adequado para obtenção do título de Engenheiro/a de Energia.

---

Prof. nome, Carla de Abreu D'Aquino, Dra.  
Coordenador do Curso

---

Prof. Kátia Cilene Rodrigues Madruga, Dr.  
Orientador

---

Sam Riekes Silva  
Autor

Araranguá, 02 de dezembro de 2024

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos servidores e terceirizados da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que desempenham papéis essenciais para garantir o funcionamento da instituição. A dedicação e o empenho de cada um de vocês são fundamentais para possibilitar a oferta de ensino público, gratuito e de qualidade, que beneficia não apenas os alunos, mas toda a sociedade. A contribuição de vocês é vital para o desenvolvimento educacional e para a manutenção de um ambiente acadêmico de excelência.

Este trabalho é fruto não apenas do esforço individual, mas também da colaboração de todos que tornam possível a realização dos nossos estudos e projetos dentro da UFSC. Muito obrigado por tornar este espaço de aprendizado e crescimento tão enriquecedor.

## RESUMO

O empreendedorismo desempenha papel importante no progresso econômico e social. No Brasil, startups destacam-se como agentes de inovação em setores estratégicos, incluindo energia. A transição energética global e os compromissos climáticos aumentam a demanda por soluções renováveis e sustentáveis. Nesse contexto, entender a evolução das startups energéticas brasileiras é essencial. O objetivo deste estudo foi identificar e discutir a evolução do número de startups no setor de energia no Brasil entre 2018 e 2023. Para isso, utilizou-se uma metodologia qualitativa e exploratória, dividida em quatro etapas: (1) levantamento teórico com fontes acadêmicas e institucionais; (2) escolha de plataforma de análise, utilizando a Liga Ventures; (3) mapeamento da evolução quantitativa das startups; e (4) análise dos resultados com base na literatura e relatórios especializados. Os principais resultados revelaram um aumento de startups em energias renováveis, especialmente solar. Além disso, a geração compartilhada cresceu, democratizando o acesso à energia limpa. Observou-se ainda que o mercado livre de energia favoreceu a competitividade. Contudo, startups enfrentam desafios como regulação complexa e dificuldades de financiamento. A pandemia acelerou tendências inovadoras, mas também trouxe instabilidade econômica. Conclui-se que as startups brasileiras na área de energia têm contribuído para uma matriz energética mais sustentável. Elas desempenham papel relevante na descentralização e eficiência energética. Apesar dos avanços, a simplificação regulatória e maior apoio governamental são essenciais. Startups que alinham inovação às demandas de mercado têm maior potencial de sucesso. Políticas públicas e investimentos em tecnologia emergente são indispensáveis para consolidar o setor.

.

Palavras-chave: startups, energia, inovação

## ABSTRACT

Entrepreneurship plays a crucial role in economic and social progress. In Brazil, startups stand out as drivers of innovation in strategic sectors, including energy. The global energy transition and climate commitments increase the demand for renewable and sustainable solutions. In this context, understanding the evolution of Brazilian energy startups is essential. This study aimed to identify and discuss the evolution of the number of startups in the energy sector in Brazil between 2018 and 2023. A qualitative and exploratory methodology was adopted, divided into four stages: (1) theoretical research using academic and institutional sources; (2) selection of an analysis platform, focusing on Liga Ventures; (3) mapping the quantitative evolution of startups; and (4) analysis of results based on literature and specialized reports. The main findings revealed an increase in renewable energy startups, especially solar energy. Additionally, shared generation models have grown, democratizing access to clean energy. The free energy market also fostered competitiveness. However, startups face challenges such as complex regulations and financing difficulties. The pandemic accelerated innovative trends but also brought economic instability. In conclusion, Brazilian energy startups have contributed to a more sustainable energy matrix. They play a significant role in decentralization and energy efficiency. Despite advancements, regulatory simplification and increased governmental support are crucial. Startups that align innovation with market demands have greater potential for success. Public policies and investments in emerging technologies are essential for consolidating the sector. Future studies should explore new technologies, such as blockchain and AI, in the Brazilian energy context.

**Keywords:** Startups. Renewable energy. Innovation

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Taxa de Empreendedorismo no Brasil (2002-2023)	15
Figura 2 – Empreendedores Iniciais por Necessidade (2002-2023)	16
Figura 3 – Taxa de Empreendedorismo no Brasil (2019-2022)	16
Figura 4 – Nível de impacto da pandemia nas Startups do Brasil(2020)	19
Figura 5 – Matriz Elétrica Brasileira em 2018	21
Figura 6 – Matriz Elétrica Brasileira 2023	22
Figura 7 – Distribuição de startups ativas por estado e por cidade	34
Figura 8 – Evolução no número de startups na área de energia	35
Figura 9 – Número de novas startups na área de energia por ano	36
Figura 10 - Principais categorias de startups ativas fundadas de 2020 a 2024.	37
Figura 11 – Distribuição em (%) das categorias de startups na área de energia	38
Figura 12 – Tamanho das equipes e Categorias que mais empregam em 2023	40



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica

ABRACEEL - Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia

ABSTARTUPS - Associação Brasileira de Startups

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ACL - Ambiente de Contratação Livre

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

CELA - Clean Energy Latin America

CEC - California Energy Commission (Comissão de Energia da Califórnia)

EPA - Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

IRENA - Agência Internacional para Energias Renováveis (International Renewable Energy Agency)

MME - Ministério de Minas e Energia

PLD - Preço de Liquidação das Diferenças

SEO - Search Engine Optimization

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivo Específico	12
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>12</b>
3.1 Empreendedorismo no Brasil	12
3.2 Conceitos e Definições de Startups no Brasil	16
3.3 Panorama do Setor de Energia Brasileiro e Inovação	19
3.3.1 Geração Compartilhada	21
3.3.2 Geração Distribuída	22
3.3.3 Geração Centralizada	23
3.4 Mercado Livre de Energia	23
3.5 Implementação das startups de energia no Brasil	25
3.5.1 Incentivos à Inovação no Setor Energético	25
3.5.2 Evolução do Número de Startups de Energia	26
3.6 Desafios e Oportunidades para Startups de Energia	27
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>28</b>
4.1 Referencial Teórico	28
4.2 Identificação da Plataforma	29
4.3 Análise da Evolução em Números das Startups Nacionais	29
4.4 Análise e Discussão	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>30</b>
5.1 Startups na área de energia no Brasil	30
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A literatura clássica sobre empreendedorismo destaca o papel do empreendedor como agente de transformação, capaz de cooperar com outros agentes para o progresso econômico e social. Adam Smith, ainda no século XVII, apontava que o capitalismo se baseia na busca pelo interesse próprio, equilibrado pela necessidade de cooperação (Vale, 2008). Desde a Primeira Revolução Industrial, o empreendedorismo evoluiu, passando a se distinguir do simples fornecimento de capital, papel antes desempenhado pelos capitalistas (Felix, 2021).

Com o avanço da industrialização, o empreendedorismo ganhou relevância, tornando-se uma prioridade nas políticas públicas globais nas décadas de 1990 e 2000. Programas de incubação de empresas, currículos educacionais voltados à inovação e mecanismos para proteção da propriedade intelectual são exemplos de iniciativas que fortaleceram o ecossistema empreendedor (Dornelas, 2012).

No Brasil, esse movimento começou nos anos 1990, impulsionado pela criação de entidades como o Sebrae e a Softex. Antes disso, o ambiente político e econômico desfavorável dificultava o surgimento de negócios inovadores (Dornelas, 2008). Contudo, nos últimos anos, o país experimentou um aumento significativo no empreendedorismo por oportunidade, com negócios sobrevivendo por períodos mais longos e contribuindo para o crescimento econômico (Silva, 2021).

Nesse contexto, as startups emergem como protagonistas da inovação, especialmente no setor energético. Movidas pela busca de soluções sustentáveis e pela necessidade de adaptação a um mercado em constante transformação, essas empresas exploram tecnologias como smart grids, armazenamento de energia e eficiência energética. A escalabilidade é uma característica central dessas organizações, permitindo que cresçam de maneira exponencial, mantendo custos relativamente baixos (Machado, 2017).

A pandemia de COVID-19 representou um marco no setor, trazendo desafios econômicos, mas também criando oportunidades para a inovação em áreas estratégicas, como a energia. Startups como a Holu, que democratiza o acesso à

energia solar, são exemplos do papel transformador dessas empresas no contexto brasileiro (Liga Venture, 2023).

Portanto, compreender a evolução das startups no setor energético entre 2018 e 2023 é essencial para mapear tendências, identificar desafios e propor soluções que contribuam para um mercado mais eficiente e sustentável.

## **2.OBJETIVO**

### 2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da presente investigação é identificar e discutir a evolução do número de startups na área de energia no Brasil no período entre 2018 e 2023.

### 2.2 Objetivo Específico

- Levantar os dados relacionados às temáticas do estudo que serão analisadas.
- Identificar uma plataforma de mapeamento de startups que inclua o setor de energia.
- Analisar a evolução quantitativa das startups nacionais no setor de energia
- Analisar e discutir o crescimento e as transformações do setor entre 2018 e 2023.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Empreendedorismo no Brasil

O empreendedorismo no Brasil tem desempenhado um papel essencial no desenvolvimento econômico e social ao longo de sua história. Desde o final do século XVII, com a chegada da Primeira Revolução Industrial Europeia, o país começou a implementar grandes empreendimentos, como a construção da primeira estrada de ferro e a mecanização dos engenhos de açúcar. Essas iniciativas deram início a uma trajetória empreendedora que moldou a infraestrutura e a economia brasileira, incluindo a introdução de serviços pioneiros, como iluminação pública e sistemas de transporte (Contezini, 2016). Essa capacidade de adaptação e inovação já se manifestava desde as grandes navegações, quando era necessário explorar novos ambientes e recursos para garantir a sobrevivência e o progresso (Silva, 2021).

Apesar desse histórico, o empreendedorismo brasileiro só começou a se consolidar como um movimento estruturado a partir dos anos 1990, período em que a abertura de pequenas empresas passou a ser reconhecida como essencial para a geração de empregos e o crescimento econômico. Antes disso, o conceito de empreendedorismo e inovação era raramente abordado no contexto econômico (Dornelas, 2001).

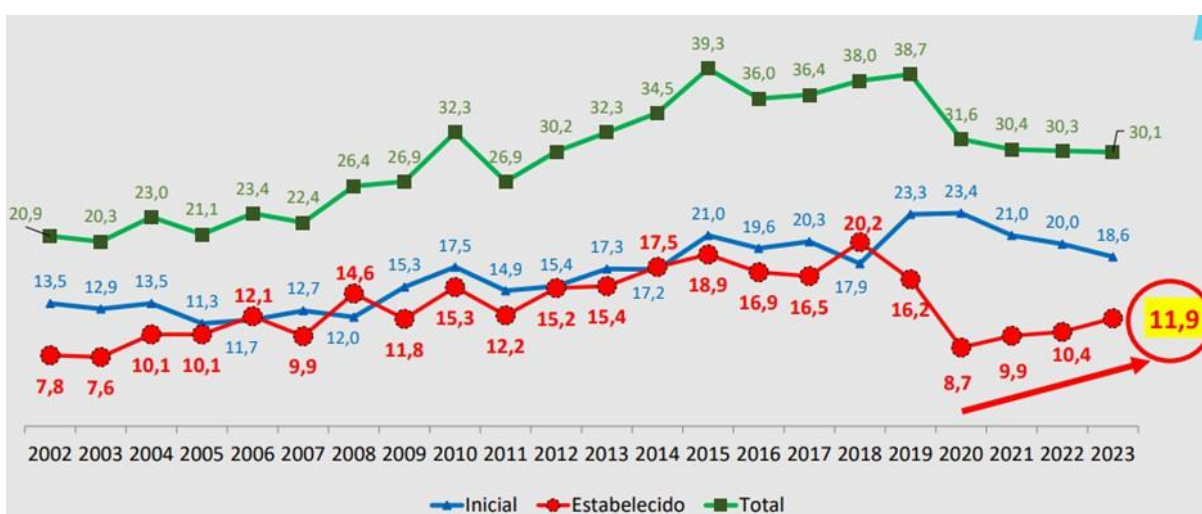
Nesse contexto, o país assistiu à emergência de um movimento de empreendedorismo inovador, apoiado por universidades, centros de pesquisa e associações empresariais. Surgiram então os primeiros parques tecnológicos e incubadoras, que forneceram suporte à criação de empresas de base tecnológica, muitas vezes patrocinadas por recursos públicos (SANTOS, 2017).

Um marco importante nesse processo foi a criação do primeiro curso de empreendedorismo no Brasil, oferecido em 1981 pela Fundação Getúlio Vargas, com foco na criação de negócios. Essa iniciativa não apenas formalizou as práticas empreendedoras já existentes, mas também inspirou o desenvolvimento de programas nacionais de apoio, como o Empretec e o Programa Brasil Empreendedor. Entre 1999 e 2002, esses programas capacitaram milhões de

brasileiros, fomentando o surgimento de negócios inovadores e contribuindo para que o Brasil se destacasse no cenário global (Dornelas, 2005).

Embora o modelo educacional brasileiro seja alvo de críticas, o país alcançou resultados significativos no empreendedorismo entre 2002 e 2023. Em 2018, por exemplo, a taxa de empreendedorismo estabelecido chegou a 20,2%, o maior percentual registrado desde 2002, como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Taxa de Empreendedorismo no Brasil (2002-2023)



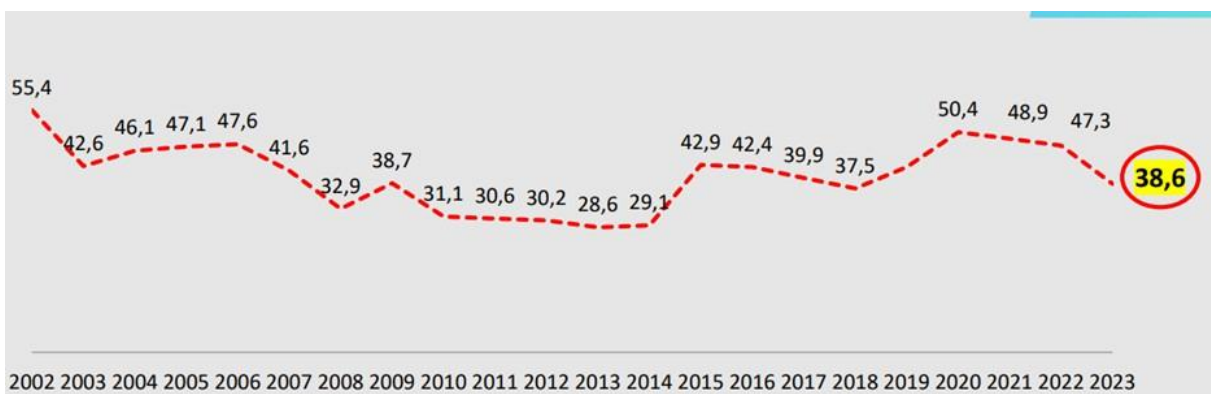
Fonte: Global Entrepreneurship Monitor (GEM), 2023

O gráfico acima evidencia uma variação significativa no empreendedorismo entre 2018 e 2020, tanto entre os empreendedores iniciais quanto entre os estabelecidos. Durante esse período, o percentual de empreendedores estabelecidos apresentou uma queda expressiva de aproximadamente 60%. Em contrapartida, observou-se um aumento considerável no percentual de empreendedores iniciais, que passou de 17,9% para 23,3% entre 2018 e 2019, já no início da pandemia.

Assim, é possível compreender o impacto da pandemia de COVID-19 no empreendedorismo brasileiro. O país enfrentou inúmeros desafios econômicos devido ao isolamento social, levando muitos investidores a adaptarem suas formas de fazer negócios (Serasa, 2023). Além disso, observou-se um aumento na porcentagem de empreendedores iniciais por necessidade, com um pico registrado

nos primeiros anos da pandemia (2018-2020). Esse crescimento foi seguido por um decréscimo, retomando níveis semelhantes aos observados nos anos pré-pandemia, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Empreendedores Iniciais por Necessidade (2002-2023).



Fonte: Global Entrepreneurship Monitor (GEM), 2023

De acordo com o *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), principal pesquisa sobre empreendedorismo, verificou-se que, com exceção da redução na taxa total de empreendedorismo entre 2019 e 2020, os últimos quatro anos apresentaram uma relativa estabilidade nesse índice no Brasil, ainda que com uma leve tendência de queda. As taxas oscilaram de 31,6% em 2020 para 30,3% em 2022, o que equivale a aproximadamente 42,2 milhões de pessoas envolvidas anualmente na criação ou manutenção de um negócio próprio, em qualquer estágio, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Taxa de Empreendedorismo no Brasil (2019-2022)

Taxas<sup>1</sup> (% população adulta) e estimativas<sup>2</sup> (número de pessoas) de empreendedorismo segundo o estágio dos empreendimentos - Brasil - 2019-2022

Taxas e estimativas	Ano	Estágios do empreendedorismo				
		Total (TTE)	Inicial (TEA) <sup>3</sup>	Nascente	Novo	Estabelecido (EBO)
Taxa	2019	38,7	23,3	8,1	15,8	16,2
	2020	31,6	23,4	10,2	13,4	8,7
	2021	30,4	21,0	10,2	11,1	9,9
	2022	30,3	20,0	7,5	12,6	10,4
Estimativa	2019	53.437.971	32.177.117	11.120.000	21.880.835	22.323.036
	2020	43.986.939	32.646.954	14.200.981	18.730.815	12.061.053
	2021	42.765.008	29.482.295	14.351.515	15.569.870	13.980.790
	2022	42.157.295	27.884.678	10.467.952	17.543.018	14.432.248

Fonte: GEM Brasil 2019, 2020, 2021 e 2022  
<sup>1</sup> Percentual da população de 18 a 64 anos. A soma das taxas parciais pode ser diferente da taxa total, uma vez que empreendedores com mais de um empreendimento serão contabilizados mais de uma vez.  
<sup>2</sup> Estimativas calculadas a partir de dados da população brasileira de 18 a 64 anos para o Brasil em 2020: 139,4 milhões, 2021: 140,5 milhões e 2022: 139,2 milhões. Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas. Projeção da população do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060 (ano 2022).  
<sup>3</sup> O valor da TEA (2019-2022) é ligeiramente diferente da soma das taxas de novos e nascentes porque há que se considerar a dupla contagem para aqueles empreendedores que estão nas duas categorias simultaneamente.

Fonte: Global Entrepreneurship Monitor (GEM), 2022



Durante os três anos de pandemia, o empreendedorismo estabelecido cresceu gradativamente, passando de 8,7% da população adulta em 2020 para 10,4% em 2022. Os empreendimentos novos, que representavam 13,4% em 2020, sofreram uma redução em 2021 (11,1%), mas voltaram a crescer, alcançando 12,6% em 2022. Por outro lado, os empreendimentos nascentes mantiveram uma taxa de 10,2% em 2020 e 2021, mas registraram uma queda significativa em 2022, caindo para 7,5% (GEM, 2022).

Atualmente, o Brasil é reconhecido como um dos países mais empreendedores do mundo, com cerca de 30% da população adulta envolvida em atividades empreendedoras. A diversidade dos negócios reflete o grande potencial de inovação do país, com destaque para setores como tecnologia, economia criativa e agronegócio. Além disso, áreas emergentes, como startups voltadas para sustentabilidade e digitalização de serviços, reforçam o papel do empreendedorismo como motor de transformação econômica e social (GEM, 2023; Sebrae, 2024).

Apesar desse cenário promissor, desafios significativos ainda restringem o pleno desenvolvimento do empreendedorismo no Brasil, incluindo a burocracia excessiva e dificuldades no acesso ao crédito (Banco Mundial, 2020). Políticas públicas que incentivem o empreendedorismo, como o fortalecimento de arranjos produtivos locais, investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e incentivos fiscais à inovação, são essenciais para superar essas barreiras (Sebrae, 2008).

O futuro do empreendedorismo brasileiro dependerá de sua capacidade de adaptação às demandas de um mundo em constante transformação. A combinação entre a criatividade histórica de seus empreendedores e o suporte de um ecossistema mais estruturado e inclusivo pode consolidar o Brasil como um dos principais centros globais de inovação e empreendedorismo, promovendo um desenvolvimento econômico sustentável e competitivo.

### 3.2 Conceitos e Definições de Startups no Brasil

O termo "startups" começou a ser usado no Brasil em 1999, inicialmente associado a plataformas digitais de comércio de produtos. Essas organizações, que estão em estágios iniciais de desenvolvimento, operam em ambientes de incerteza e

apresentam modelos de negócios escaláveis. Focadas na inovação de produtos e serviços, buscam oferecer soluções para necessidades emergentes do mercado, explorando novas áreas de atuação. Como resultado, desenvolvem soluções repetíveis e escaláveis, com alto potencial de crescimento (Dornelas, 2016; Abstartups, 2021).

Esse cenário é impulsionado por fatores como o aumento do acesso à internet, a popularização dos smartphones e a disponibilidade de investimentos de venture capital, que oferecem o suporte financeiro essencial para o desenvolvimento de novas ideias e modelos de negócios (Silva, 2021). Embora a pandemia tenha imposto desafios significativos, o potencial de crescimento do ecossistema de startups no Brasil permanece robusto, evidenciando uma capacidade de adaptação e inovação que pode ser decisiva para o futuro do setor (MORELIX, 2020).

Além disso, o ecossistema de startups brasileiro tem se destacado pela diversidade e pela capacidade de inovação. Cidades como São Paulo, Florianópolis e Belo Horizonte têm se consolidado como importantes hubs de tecnologia, atraindo empreendedores e investidores de diferentes partes do mundo. A presença de aceleradoras e incubadoras de empresas, como a 500 Startups e a Endeavor, também tem sido fundamental para a formação de uma cultura empreendedora mais robusta (Silva, 2021).

São Paulo, em particular, destaca-se como o maior polo de startups do Brasil, consolidando-se como a capital financeira do país e principal motor do empreendedorismo nacional. De acordo com a Associação Brasileira de Startups (Abstartups, 2021), a cidade abriga cerca de três mil startups, representando aproximadamente 20% do total nacional. Essa concentração é favorecida pela presença de diversas entidades de apoio, como aceleradoras, incubadoras e fundos de investimento, além de um ecossistema financeiro robusto que atrai grandes investidores e empresas (Fonseca, 2016).

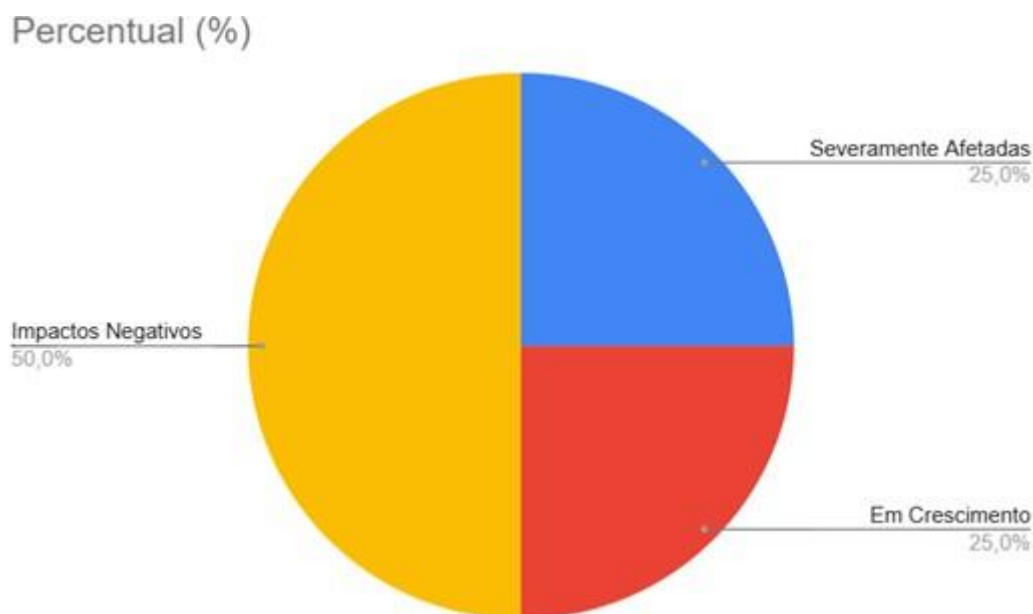
A pandemia de COVID-19, que teve início no final de 2019, trouxe desafios significativos para as startups em todo o mundo, incluindo o Brasil. De acordo com o relatório da Startup Genome de 2020, 41% das startups globalmente estavam ameaçadas, com apenas três meses ou menos de caixa disponível. Além disso,

74% das startups relataram uma queda em suas receitas desde o início da crise, com 16% enfrentando uma redução superior a 80% (STARTUP GENOME, 2020)

No Brasil, o impacto foi semelhante. Uma pesquisa realizada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) revelou que 75% das startups brasileiras foram negativamente afetadas pela pandemia. Dessas, 25% sofreram quedas severas na receita, enquanto outras 25% experimentaram impactos moderados. Apenas 25% das empresas conseguiram se beneficiar ou permaneceram estáveis durante esse período (BID, 2020)

Apesar disso, as startups brasileiras têm experimentado um crescimento significativo nos últimos anos, impulsionadas por um ambiente favorável à inovação e ao empreendedorismo. Segundo a Associação Brasileira de Startups (ABStartups), o número de startups no país ultrapassou 13 mil em 2020, refletindo a crescente demanda por soluções tecnológicas em diversos setores (ABStartups, 2020). Os impactos da pandemia (Figura 4) foram diversos: cerca de 25% das startups foram severamente afetadas, especialmente aquelas em setores como viagens, entretenimento e varejo físico, que sofreram quedas de receita superiores a 80%. Por outro lado, 25% das startups experimentaram crescimento, impulsionadas pela alta demanda por soluções em áreas como telemedicina, trabalho remoto e automação de processos. As 50% restantes enfrentaram impactos negativos, mas de forma menos intensa. Em resumo, 75% das startups enfrentaram dificuldades devido à pandemia. A crise expôs tanto vulnerabilidades quanto oportunidades; aquelas que se adaptaram rapidamente e encontraram novas fontes de receita demonstraram maior resiliência e chances de sucesso a longo prazo (Morelix, 2020).

Figura 4: Nível de impacto da pandemia nas Startups do Brasil.



Fonte: (Morelix, 2020).

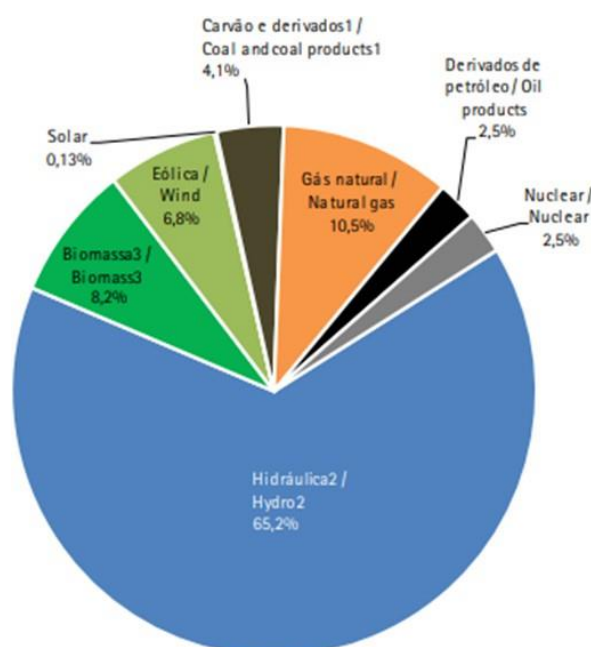
Além disso, o ecossistema de startups brasileiro tem se destacado por sua diversidade e capacidade de inovação. Cidades como São Paulo, Florianópolis e Belo Horizonte vêm se consolidando como importantes hubs tecnológicos, atraindo empreendedores e investidores de diferentes partes do mundo. A presença de aceleradoras e incubadoras de empresas, como a 500 Startups e a Endeavor, desempenha um papel essencial na construção de uma cultura empreendedora mais sólida e robusta (Silva, 2021).

Contudo, apesar do potencial, as startups brasileiras ainda enfrentam desafios, como a burocracia e a dificuldade de acesso a financiamento e mudanças de mercado, que podem limitar seu crescimento (INNOVATION SUMMIT BRASIL, 2020).

### 3.3 Panorama do Setor de Energia Brasileiro e Inovação

Em 2018, as fontes renováveis representaram 80,3% da matriz elétrica brasileira, que considera exclusivamente a geração de energia elétrica. As hidrelétricas foram responsáveis por 65,2% dessa participação, seguidas pela biomassa com 8,2% e pelas energias eólica e solar, que juntas somaram 6,9% (Figura 5). Esse desempenho reflete a ampla disponibilidade de bacias hidrográficas no território nacional.

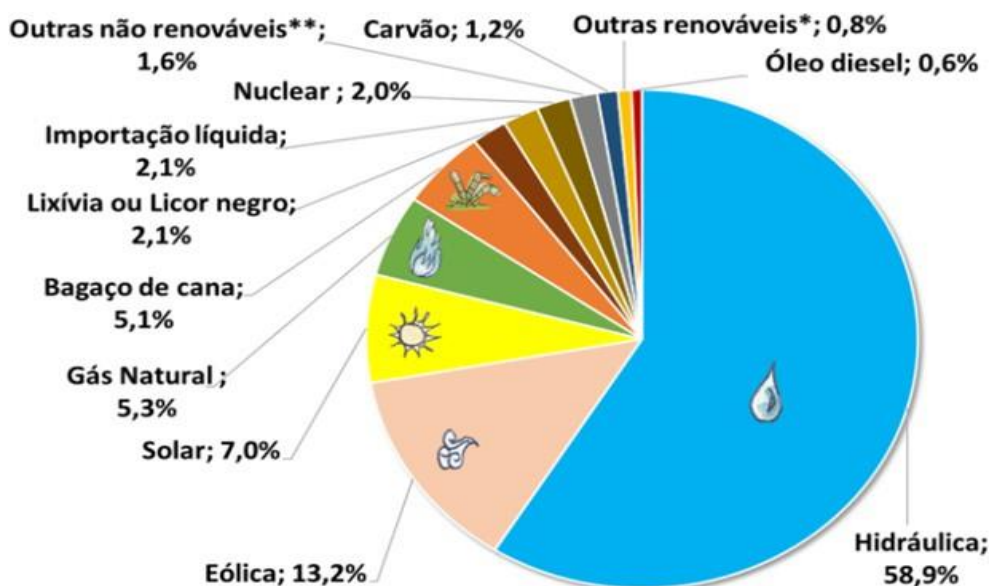
Figura 5: Matriz Elétrica Brasileira em 2018



Fonte: EPE, 2023

Em 2023, a energia hidrelétrica permaneceu como a fonte dominante na matriz elétrica brasileira, representando 58,9% do total. A energia eólica contribuiu com 13,2%, seguida por participações menores da energia solar (7%), gás natural (5,3%), bagaço de cana (5,1%) e outras fontes renováveis (0,8%). Já as fontes de energia nuclear, carvão e importada apresentaram uma participação ainda menor, conforme pode ser observado na Figura (6). Outras fontes não renováveis totalizaram 1,6% do fornecimento de energia (EPE, 2023).

Figura 6: Matriz Elétrica Brasileira 2023



Fonte : EPE, 2023

A energia hidrelétrica é a fonte dominante, respondendo por 58,9% do total. A energia eólica (eólica) constitui 13,2%, seguida por contribuições menores da energia solar (7%), gás natural (5,3%), bagaço de cana (5,1%) e outras fontes renováveis (0,8%). Energia nuclear, carvão e importada compreendem uma porcentagem menor do total. Outras fontes não renováveis compõem 1,6% do fornecimento de energia.

Apesar de o consumo de energias renováveis no Brasil ser muito superior à média mundial, de apenas 14%, o modelo energético do país ainda enfrenta críticas quanto à sua sustentabilidade. Além disso, o Brasil assumiu, em 2015, o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e aumentar em 18% o uso de energias renováveis até 2030 (BRASIL, 2015).

### 3.3.1 Geração Compartilhada

A geração compartilhada tem se destacado como uma solução inovadora para ampliar o acesso à energia solar, especialmente em regiões com baixa

penetração de sistemas fotovoltaicos residenciais. Esse modelo permite que consumidores se unam para compartilhar a produção de uma única usina solar, dividindo os custos e os benefícios da geração de energia. Nos Estados Unidos, essa abordagem tem ganhado ampla adesão, com mais de 40 estados permitindo a implementação de projetos de geração compartilhada até 2020 (SEIA, 2020).

No Brasil, a modalidade tem se expandido significativamente nos últimos anos, impulsionada pela regulamentação da ANEEL em 2018, que possibilitou aos consumidores o acesso à energia gerada por usinas fotovoltaicas compartilhadas. Essa iniciativa contribui para a diversificação da matriz energética e a democratização do acesso à energia renovável (ANEEL, 2018). A geração compartilhada se apresenta como uma alternativa eficiente para quem não dispõe de condições de instalar sistemas fotovoltaicos em suas propriedades, além de fomentar a inclusão de comunidades em áreas rurais e urbanas.

### 3.3.2 Geração Distribuída

A geração distribuída (GD) é uma das formas mais inovadoras de descentralizar a produção de energia, permitindo que consumidores gerem sua própria energia solar fotovoltaica por meio de pequenas unidades. No Brasil, o mercado de GD tem registrado um crescimento acelerado nos últimos anos, com mais de 10 milhões de consumidores utilizando energia solar até o final de 2023, totalizando uma capacidade instalada de aproximadamente 18 GW (ABRADEE, 2023).

Esse avanço tem sido impulsionado por incentivos fiscais, como a isenção de ICMS e o uso de créditos de energia, que permitem aos consumidores compensar a energia gerada com o consumo da rede elétrica. Nos Estados Unidos, a geração distribuída é amplamente adotada, com a Califórnia liderando o mercado, alcançando cerca de 6 GW de capacidade instalada em sistemas fotovoltaicos residenciais até 2022 (PV, 2024).

Além de reduzir as contas de energia dos consumidores, a GD contribui para a resiliência da rede elétrica, ao aproximar a produção do ponto de consumo e diminuir as perdas no transporte de eletricidade. Essa combinação de benefícios

posiciona a geração distribuída como uma solução estratégica para a transição energética e a descentralização do setor elétrico.

### 3.3.3 Geração Centralizada

A geração solar fotovoltaica centralizada é o principal modelo de investimento em energia solar no mundo, com grandes usinas localizadas na China, Estados Unidos, Japão, Índia e em partes da Europa. Outros países também têm avançado nesse setor, embora com usinas de menor porte (Maia, 2018).

Até o final de 2017, os Estados Unidos ocupavam a segunda posição no ranking mundial de geração de energia solar fotovoltaica, com um potencial instalado de 51 GW e um forte domínio na geração centralizada. No entanto, o país também possui cerca de 12 milhões de unidades de geração distribuída, representando aproximadamente um sexto da capacidade total das usinas fotovoltaicas centralizadas, o que evidencia sua liderança e versatilidade nessa área (EPA, 2017).

No Brasil, a capacidade instalada da matriz elétrica aumentou em 7 gigawatts (GW) entre janeiro e agosto de 2023, sendo 6,2 GW provenientes de fontes solar e eólica. Nesse período, registrou-se o maior crescimento histórico da geração solar e o segundo maior incremento na energia eólica. As fontes renováveis atualmente representam 83,79% de toda a matriz elétrica brasileira, consolidando o país como uma referência internacional em energia limpa (Brasil, 2023).

Entre janeiro e setembro de 2023, o Brasil alcançou o maior incremento da capacidade de geração centralizada de sua história. Para efeito de comparação, em 2022, o aumento anual foi de 2,5 GW, enquanto nos primeiros nove meses de 2023, já foram adicionados 3 GW (Brasil, 2023).

## 3.4 Mercado Livre de Energia

O mercado livre de energia, ou Ambiente de Contratação Livre (ACL), foi instituído no Brasil pela Lei nº 9.074/1995. Essa legislação permitiu que consumidores com carga igual ou superior a 10.000 kW tivessem acesso a esse ambiente e, no caso de novos consumidores, a partir de 3.000 kW,



independentemente da tensão (Brasil, 2023). O principal objetivo do ACL era fomentar a competitividade no setor elétrico, ampliar a oferta de energia, atrair investimentos privados e reduzir os custos de energia, beneficiando especialmente grandes indústrias e comércios (Megawhat, 2022).

Em 2022, a Portaria 50/2022 do Ministério de Minas e Energia permitiu que consumidores atendidos em alta tensão pudessem adquirir energia de qualquer fornecedor, ampliando a liberdade de escolha. Essa medida representou um avanço significativo em relação ao limite de 500 kW estabelecido pela Lei nº 9.427/1996, garantindo que consumidores de média e alta tensão, independentemente do consumo, pudessem optar pelo fornecedor de sua preferência (MME, 2022).

Antes da implementação dessa nova portaria, o mercado livre de energia já demonstrava crescimento. Em 2020, o número de unidades consumidoras no ACL alcançou 21.319. Esse número cresceu para 26.890 em 2021 e chegou a 31.632 em 2022, evidenciando o aumento da adesão ao modelo ao longo dos anos (Abraceel, 2023).

De acordo com o boletim anual da Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (ABRACEEL), 41% de toda a energia elétrica consumida no Brasil em 2023 foi proveniente do mercado livre, atendendo a 38.531 unidades consumidoras.

O ACL também desempenha um papel significativo na promoção da sustentabilidade. Em 2023, 55% da energia renovável gerada no Brasil foi comercializada nesse mercado (Abraceel, 2024). Esse dado demonstra que o mercado livre não apenas oferece economia financeira, mas também incentiva práticas sustentáveis ao promover o uso de fontes renováveis na geração de energia.

Das fontes de energia comercializadas no ACL, 49% foram provenientes de energia eólica, 59% de solar centralizada, 77% de biomassa e 58% de pequenas centrais hidrelétricas (PCH). Esses números refletem a relevância do mercado livre no fomento à diversificação e ao uso de fontes limpas..

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) exerce um papel central no funcionamento do mercado livre de energia, organizando e supervisionando as operações de comercialização no setor elétrico brasileiro. Entre suas principais atribuições estão o registro de contratos de compra e venda de energia, a apuração e liquidação financeira das diferenças entre a energia contratada e a consumida com base no Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) e a gestão do Mercado de Curto Prazo (MCP). Além disso, a CCEE promove a transparência ao disponibilizar informações sobre preços e transações e fiscaliza o cumprimento das regras pelos agentes do mercado. A entidade também desempenha um papel fundamental no suporte à migração de consumidores para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), contribuindo para o desenvolvimento seguro e eficiente do setor elétrico (CCEE, 2024).

### 3.5 Implementação das startups de energia no Brasil

As startups ativas no setor energético brasileiro podem ser classificadas em categorias como eficiência energética, geração compartilhada e mobilidade elétrica. Entre 2023 e 2024, o segmento movimentou cerca de R\$ 680 milhões em 22 negócios, consolidando seu papel como um dos principais impulsionadores da transição energética no país (Liga Venture, 2024).

No contexto latino-americano, as startups brasileiras de energia se destacam, representando cerca de 64% das startups do setor na região, totalizando 252 empresas até 2024. Essas EnergyTechs atuam em áreas como energia renovável, armazenamento de energia e combustíveis alternativos. Desde 2016, o setor no Brasil recebeu aproximadamente US\$ 625,9 milhões em investimentos, refletindo o crescente interesse em soluções sustentáveis, como em microgrids, que são pequenas redes elétricas descentralizadas que podem operar conectadas ao sistema elétrico principal (grid) ou de maneira independente (modo isolado). Elas consistem em uma combinação de fontes de geração de energia, sistemas de armazenamento e cargas consumidoras, gerenciadas por um sistema inteligente de controle (Distrito, 2024).

Microgrids são amplamente usadas em áreas remotas, ilhas, campus universitários, instalações militares e até em zonas urbanas, como solução para descentralizar a geração de energia e aumentar a eficiência do sistema elétrico.

Apesar do cenário promissor, o setor de startups no Brasil enfrenta desafios significativos. A complexidade regulatória e as barreiras burocráticas impactam diretamente o crescimento e a escalabilidade dessas empresas. A legislação brasileira, repleta de exigências e normas específicas, constitui um obstáculo, especialmente para startups que buscam inovar em áreas como energia renovável e tecnologias de armazenamento. Para superar esses desafios, muitas startups têm recorrido a alternativas como parcerias público-privadas, que oferecem incentivos fiscais, subvenções governamentais e apoio de grandes empresas do setor.

Além disso, soluções como energia solar e microgrids têm ganhado relevância, principalmente em regiões remotas do Brasil, onde o acesso à rede elétrica é limitado. Essas tecnologias não apenas promovem inclusão social e impulsionam o desenvolvimento econômico, mas também contribuem significativamente para a sustentabilidade do país.

### 3.5.1 Incentivos à Inovação no Setor Energético

O setor elétrico brasileiro tem estado em constante evolução. Isso traz novas possibilidades para a população em geral. Esse avanço é particularmente relevante, dado o papel estratégico do setor para assegurar o funcionamento das cidades. Segundo um estudo da *Clean Energy Latin America* (CELA), até 2040 o armazenamento de energia no Brasil deverá crescer a uma taxa de 12,8% ao ano, alcançando uma capacidade de 7,2 GW e movimentando aproximadamente US\$ 12,5 bilhões por ano.

A recente redução do custo da tecnologia de produção, o aumento da produção industrial chinesa, o crescimento da frota mundial de veículos eletrificados e a acelerada demanda por sistemas de armazenamento renovável sinalizam ao mercado um potencial redução nos custos de instalação. Esse fato é corroborado pela Agência Internacional de Energias Renováveis – IRENA, que indica redução de custos aos sistemas de baterias entre 50% a 60% até 2030, com mais

competitividade frente às demais soluções tecnológicas e combustíveis fósseis disponíveis (IRENA, 2022).

Além disso, o governo brasileiro tem implementado diversas iniciativas para apoiar o setor de startups de energia. Um dos destaques é a Lei 14.300/2022, que regulamenta a geração distribuída de energia e oferece incentivos fiscais para empresas que investem em fontes renováveis. Outro exemplo são os parques tecnológicos e as incubadoras de startups estabelecidos em várias regiões do país, que proporcionam ambientes propícios para o desenvolvimento de novas tecnologias.

O Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) também se destaca como uma iniciativa governamental voltada para o estímulo à produção e ao uso de energias limpas, reforçando o compromisso do Brasil com a sustentabilidade e a transição energética.

### 3.5.2 Evolução do Número de Startups de Energia

Nos últimos anos, o número de startups voltadas para o setor de energia no Brasil tem crescido de forma exponencial. De acordo com a Associação Brasileira de Startups (ABStartups, 2023), o país registrou um aumento significativo no número de empresas dedicadas à energia renovável e à eficiência energética entre 2015 e 2023. Esse crescimento pode ser atribuído a fatores como a maior conscientização ambiental, avanços tecnológicos e o aumento no acesso a capital de risco.

Além disso, mercados globais como Estados Unidos, Europa e Ásia lideram os investimentos em tecnologia limpa, mas o Brasil tem mostrado grande potencial, especialmente em áreas como armazenamento de energia e microgrids. A crescente adoção de soluções inovadoras, como *smart grids* e *blockchain*, tem atraído investidores e impulsionado ainda mais o desenvolvimento desse ecossistema.

### 3.6 Desafios e Oportunidades para Startups de Energia

Embora o crescimento do número de startups no setor de energia seja promissor, as empresas emergentes enfrentam desafios significativos ao tentar se estabelecer e expandir. Entre os principais obstáculos, destaca-se a alta

competitividade do setor, com muitas startups disputando participação de mercado, especialmente nas áreas de energias renováveis, eficiência energética e mobilidade elétrica. Esse cenário impõe barreiras para empresas que não possuem um diferencial competitivo claro ou um modelo de negócio bem estruturado.

Outro desafio relevante são as barreiras regulatórias, que incluem um complexo conjunto de normas e regulamentações que regem o setor energético. A conformidade com normas ambientais e de segurança pode representar custos elevados e dificuldades operacionais para startups em estágio inicial, além de atrasar a implementação de novas tecnologias. A burocracia também é um entrave, com processos lentos para obtenção de licenças e autorizações. Além disso, startups frequentemente enfrentam um cenário regulatório fragmentado, com legislações que variam entre estados e municípios (BNDES, 2023).

A dificuldade de acesso a financiamento nos estágios iniciais é outro obstáculo crítico para startups de energia. Muitos investidores ainda percebem o setor como de alto risco, devido à incerteza da política energética e às flutuações nos preços de commodities. Os modelos de negócios inovadores e as tecnologias emergentes demandam investimentos iniciais elevados, o que dificulta a competitividade e a inovação sem suporte financeiro adequado (PWC, 2023).

Por outro lado, existem inúmeras oportunidades que podem ser aproveitadas pelas startups nesse contexto. A transição energética é uma tendência global que cria uma demanda crescente por soluções mais limpas e eficientes. Políticas públicas internacionais, como o Acordo de Paris e os compromissos de redução de emissões de carbono, estão impulsionando essa transformação, tornando o mercado mais receptivo à inovação no setor de energia (IRENA, 2022). A pressão por energias renováveis, tecnologias de armazenamento e mobilidade elétrica oferece um campo fértil para startups que conseguem alinhar suas propostas às necessidades do mercado.

Além disso, incentivos governamentais e parcerias público-privadas representam uma oportunidade essencial para startups se financiarem e crescerem. Programas de incentivos fiscais e linhas de crédito voltadas para inovação tecnológica têm se tornado cada vez mais frequentes e podem funcionar como

alavancas importantes para essas empresas (FINEP, 2023). Outro aspecto positivo é o aumento de investimentos em tecnologia limpa, com fundos de venture capital mais dispostos a apostar em startups que ofereçam soluções inovadoras para o mercado de energia (DISTRITO, 2024).

Startups que conseguem alinhar suas propostas de valor às demandas do mercado, utilizando tecnologias avançadas como *smart grids*, *blockchain* para gestão de energia e inteligência artificial para otimização do consumo energético, possuem maior probabilidade de sucesso. Além disso, essas empresas podem se beneficiar de parcerias estratégicas com grandes players do setor e outras startups, ampliando seu impacto e escalando suas operações de forma eficiente (BloombergNEF, 2023).

Portanto, embora enfrentem desafios, as startups de energia têm à sua disposição uma ampla gama de oportunidades para inovar e prosperar no setor. Adaptar suas estratégias de negócios e posicionar-se competitivamente no mercado são passos fundamentais. A sustentabilidade e a eficiência energética, mais do que tendências, são necessidades globais que podem assegurar a sobrevivência e o sucesso dessas empresas no futuro do setor energético.

## 4. METODOLOGIA

Este estudo de caráter qualitativo e exploratório foi dividido em quatro etapas que são detalhadas na sequência.

### 4.1 Referencial Teórico

Nesta etapa, foi realizada a coleta de dados a partir de diversas fontes como artigos de revistas científicas, relatórios anuais e documentos públicos.

O período investigado compreendeu os anos de 2018 a 2023, com a utilização de plataformas especializadas e bases de dados que abordam startups e, especificamente, o setor energético. Dentre as fontes consultadas, destacam-se a Associação Brasileira de Startups (ABStartups), Liga Ventures, e outros estudos acadêmicos e institucionais listados na seção de referências.

### 4.2 Identificação da Plataforma

Nesta etapa do trabalho, a escolha da plataforma Startup Landscape da Liga Ventures foi realizada devido à sua ampla base de dados e expertise em mapear startups em diversos setores, incluindo o setor energético. Essa decisão baseou-se no fato de que a Liga Ventures oferece estudos atualizados e detalhados, com um foco especial no mapeamento das startups na área de energia no Brasil.

### 4.3 Análise da Evolução em Números das Startups Nacionais

Com a definição da plataforma, foi possível analisar dados qualitativos sobre o cenário das startups brasileiras no setor de energia. Foram levantadas informações sobre o crescimento do número de empresas, áreas de atuação e tendências do setor entre 2018 e 2023. Os dados foram complementados por relatórios da ABStartups, Liga Ventures, Distrito, bem como por estudos acadêmicos que abordam inovação e empreendedorismo no contexto energético.

### 4.4 Análise e Discussão

Nesta fase, considerando os temas do relatório publicado pela Liga Venture, analisou-se o seguinte:

- O crescimento do número de startups no setor de energia entre 2018 e 2023;
- As principais áreas de atuação das startups energéticas, como sustentabilidade, eficiência energética e monitoramento de consumo;
- A relação entre inovação tecnológica e o aumento da competitividade no mercado energético.

Os dados foram contextualizados com base em estudos da literatura acadêmica e relatórios específicos, permitindo uma visão ampla sobre o impacto das startups no setor energético e os desafios enfrentados.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Startups na área de energia no Brasil

Conforme verificado na seção 3.5 - Implementação das startups de energia no Brasil - registros de 2024 indicam que o Brasil possui 252 startups ativas no setor de energia, com destaque para áreas como eficiência energética, geração compartilhada, *data analytics*, sustentabilidade e gestão de consumo. O predomínio de startups nessas áreas reflete um movimento alinhado ao que Dornelas (2001) descreve sobre o papel das startups como catalisadoras de inovação em setores que demandam soluções eficientes.

A eficiência energética, que concentra 20,24% das startups mapeadas, destaca-se como uma resposta às crescentes demandas por soluções mais sustentáveis no setor energético. Esse tema está em consonância com a pesquisa de Machado, 2017, que enfatiza a importância da inovação para a transformação do setor energético.

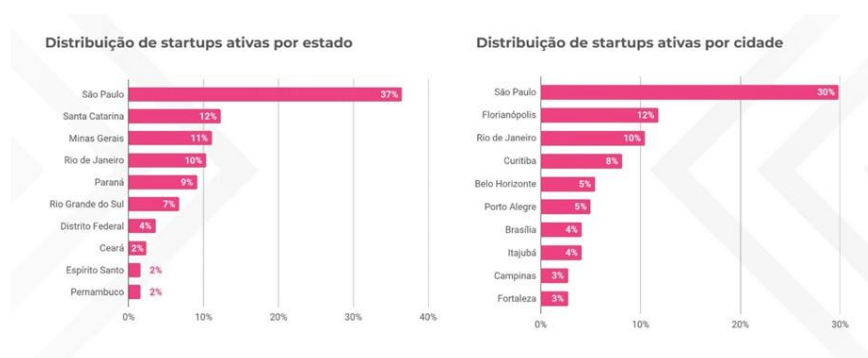
A categoria de geração compartilhada, que representa 15,08% das startups, está alinhada com as tendências descritas por Maia (2018), que argumenta que esse modelo de negócios tem o potencial de democratizar o acesso à energia, especialmente para aqueles que não possuem recursos para investir em sistemas solares próprios. Esse fenômeno exemplifica o que Dornelas (2012) destaca sobre a relevância das startups em oferecer modelos de negócios escaláveis e acessíveis.

O crescimento das startups de geração compartilhada também converge com a teoria de Santos (2017), que enfatiza o papel das startups em atender a lacunas de mercado, fornecendo soluções inovadoras capazes de enfrentar desafios locais e globais.

A distribuição geográfica das startups (Figura 7) confirma a análise de Fonseca (2016), que identifica São Paulo como um dos maiores polos de inovação

no Brasil. O estado concentra cerca de 37% das startups no setor de energia, refletindo não apenas o tamanho de sua economia, mas também a presença de um ecossistema altamente favorável ao empreendedorismo.

Figura 7: Distribuição de startups ativas por estado e por cidade.



Fonte:( Liga Venture, 2024)

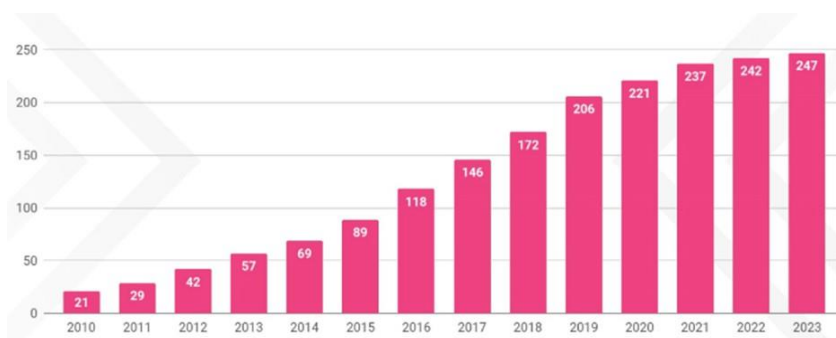
Esse ecossistema dinâmico, conforme descrito por Dornelas (2016), é caracterizado pela intensa interação entre empreendedores, investidores e outros atores-chave, como universidades e centros de pesquisa. Essa colaboração mútua é um dos pilares do sucesso das startups, pois facilita o acesso a capital, mercados e conhecimentos especializados.

A presença de grandes empresas, combinada com uma ampla rede de mentorias e aceleradoras, reforça a posição de São Paulo como um centro estratégico para o setor de energia. Esse ambiente permite que as startups se integrem a uma cadeia de valor inovadora e em constante evolução, consolidando o estado como referência para o desenvolvimento de soluções energéticas no país.

A análise da evolução do número de startups no setor energético brasileiro entre 2018 e 2023 (Figura 8) indica um crescimento, com cerca de 30% das startups do setor sendo fundadas nesse período, porém não significativo, se comparado aos 5 anos anteriores, de 2013 a 2018. Essa redução pode ser parcialmente atribuída à

regulamentação da geração distribuída, e dos desafios energéticos intensificados pela pandemia de COVID-19.

Figura 8: Evolução no número de startups na área de energia.



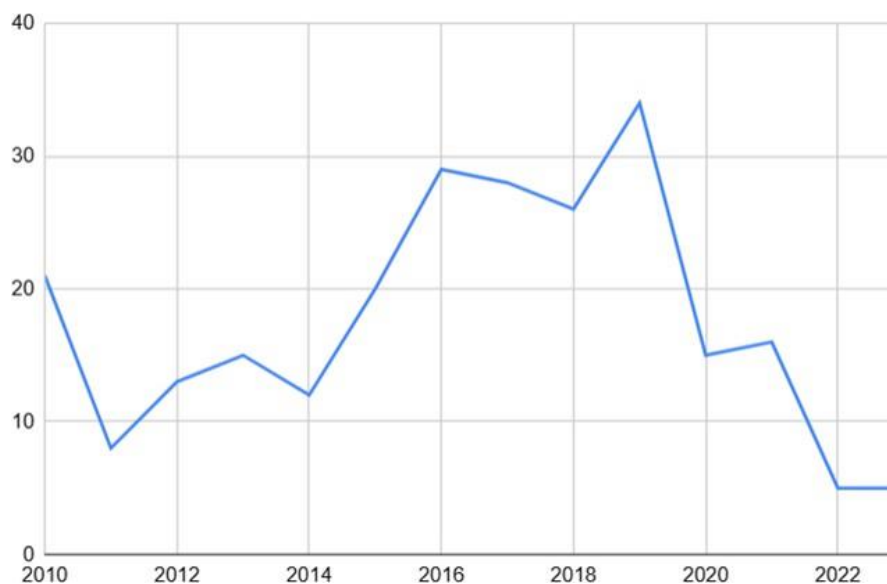
Fonte: (Liga Venture, 2024)

A crise gerada pela pandemia destacou a importância da capacidade de adaptação rápida das empresas conforme indicado por Morelix (2020). No caso das startups, essa adaptabilidade foi especialmente perceptível no contexto da digitalização e no desenvolvimento de soluções voltadas para energia renovável, respondendo às novas demandas de mercado e contribuindo para a transição energética.

Esse cenário de inovação e transformação no setor de energia está profundamente conectado à evolução do mercado livre de energia (ACL) no Brasil. Regulamentado por legislações como a Lei nº 9.074/1995 e a Portaria 50/2022, que ampliou o acesso à contratação livre de energia para consumidores de média e alta tensão, o ACL tem se consolidado como um ambiente favorável ao crescimento de startups.

Ao proporcionar maior liberdade para os consumidores escolherem seus fornecedores de energia, o ACL estimula a entrada de novas empresas que oferecem soluções inovadoras e sustentáveis. Essas iniciativas estão alinhadas com a crescente demanda por fontes de energia renovável e por maior eficiência no consumo energético, contribuindo para a modernização e a diversificação do setor.

Figura 9: Número de novas startups na área de energia por ano.

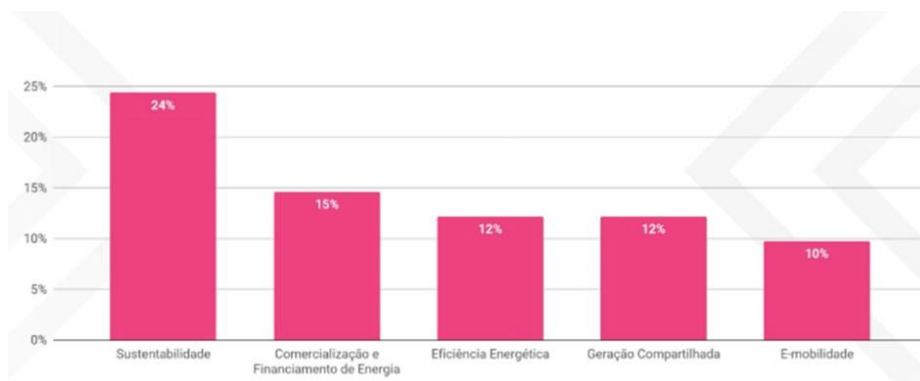


Fonte: Liga Venture, 2024

Conforme ilustrado na Figura 9, o crescimento no número de startups no setor energético não foi linear, refletindo as flutuações observadas no período entre 2019 e 2020, quando ocorreu o maior aumento no número de unidades consumidoras cadastradas no ACL, com uma alta anual de 26%. Contudo, após o pico gerado pela pandemia, as taxas de fundação de novas startups decaíram nos anos subsequentes.

Essa desaceleração pode ser atribuída ao cenário econômico instável e à dificuldade de acesso a financiamento em um contexto de incerteza política e econômica. De acordo com o estudo do GEM (2023), embora o número de empreendedores no Brasil tenha se mantido estável, o crescimento de novos empreendimentos sofreu uma redução após 2020, refletindo os desafios enfrentados pelas startups nesse período.

Figura 10: Principais categorias de startups ativas fundadas de 2020 a 2024



Fonte : ( Liga Venture, 2024)

A pesquisa evidenciou um crescimento no número de startups voltadas para soluções sustentáveis, como sistemas de energia solar fotovoltaica, armazenamento de energia e mobilidade elétrica. Esse aumento está alinhado com as previsões da IRENA (2022), que apontam que, até 2040, a capacidade de armazenamento de energia no Brasil crescerá a uma taxa anual de 12,8%. Esse crescimento reflete o crescente interesse por soluções sustentáveis, impulsionado pelo avanço tecnológico em áreas como baterias e microgrids. Dados do GEM (2023) e SEBRAE (2024) corroboram essa tendência, destacando que startups focadas em sustentabilidade e digitalização desempenham papel fundamental na transformação econômica e social.

No Brasil, o ecossistema de startups tem se consolidado como um agente essencial na busca por soluções inovadoras e sustentáveis, impulsionado pelo apoio de capital de risco (Dornelas, 2016; ABStartups, 2021; GEM, 2023; Sebrae, 2024). As startups, especialmente no setor de energia, têm demonstrado uma notável capacidade de adaptação às demandas de um mercado em constante transformação, oferecendo soluções eficientes e inovadoras.

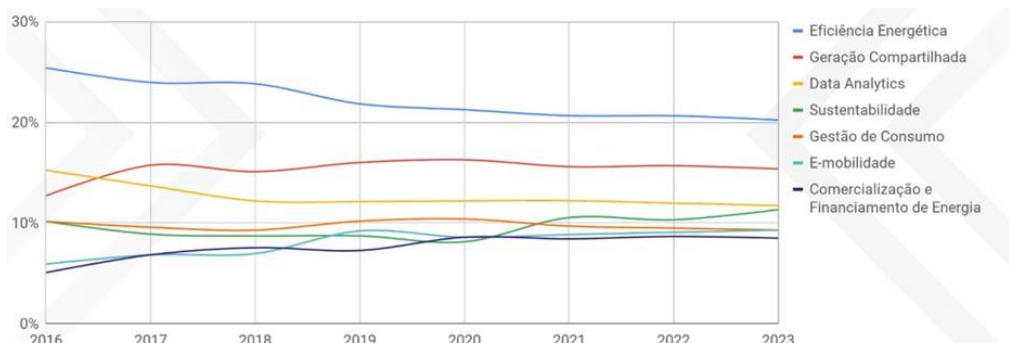
Nesse contexto, a categoria de comercialização e financiamento de energia tem se destacado, evidenciando a crescente necessidade de modelos de negócios que integrem novas tecnologias e fontes de energia ao mercado, como exemplificado pelo mercado livre de energia (ACL). Essa dinâmica não apenas

facilita o acesso a fontes renováveis, mas também promove a competitividade e a modernização do setor energético.

O mercado livre de energia (ACL), que vem se expandindo no Brasil, proporciona flexibilidade na contratação de energia, permitindo que consumidores escolham fornecedores e fontes de energia renovável. Essa dinâmica aponta para uma possibilidade de criação de um ambiente propício para startups que desenvolvem soluções inovadoras no setor energético. De acordo com Dornelas (2016), startups são catalisadoras de inovação, oferecendo modelos de negócios escaláveis e capazes de atender a lacunas do mercado. Nesse contexto, o ACL, ao ampliar a competitividade e diversificação no setor, incentiva o surgimento de novas empresas que alavancam tecnologias como smart grids e blockchain para transformar o mercado de energia e atender às demandas por eficiência e sustentabilidade.

Nos últimos anos, observou-se uma redução no número de startups focadas em eficiência energética, atribuída à saturação de soluções tradicionais voltadas para monitoramento e otimização do consumo de energia. Em contrapartida, setores como e-mobilidade, sustentabilidade e comercialização e financiamento de energia têm apresentado um crescimento significativo (Figura 11).

Figura 11: Distribuição em (%) das categorias dentro do nicho de startups na área de energia.



Fonte: (Liga Venture , 2024)

Esse movimento está diretamente relacionado ao avanço das inovações tecnológicas e às políticas públicas favoráveis, como a Portaria nº 50/2022, que ampliou o acesso ao mercado livre de energia (ACL). Essa medida tem promovido maior competitividade e flexibilidade no setor, criando novas oportunidades para startups que buscam explorar nichos emergentes e oferecer soluções inovadoras.

O crescimento da mobilidade elétrica está diretamente ligado ao aumento da adoção de veículos elétricos e à crescente demanda por infraestrutura de recarga e gestão inteligente de mobilidade. Esse movimento está alinhado com as previsões da IRENA (2022) e Silva (2021), que destacam a importância de tecnologias integradas para atender às necessidades de um mercado em rápida transformação.

A sustentabilidade também tem ganhado destaque com a expansão de soluções em energia renovável e armazenamento de energia, impulsionada pela crescente pressão global por alternativas mais limpas e eficientes. Isto está relacionado à transição energética, ou seja, busca por fontes energéticas e tecnologias que atendam às demandas de um mundo cada vez mais orientado para a sustentabilidade.

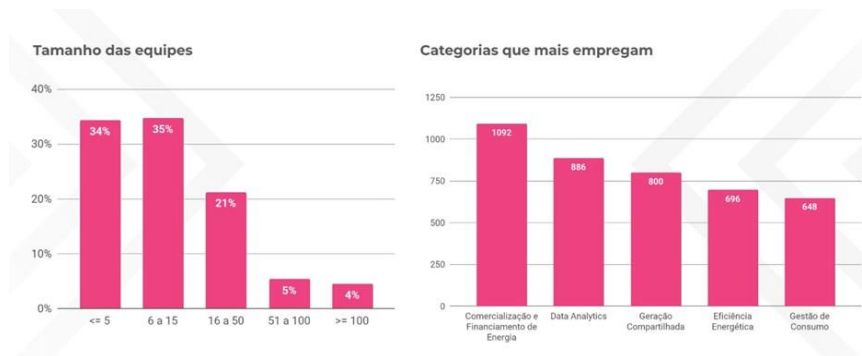
O mercado livre de energia tem incentivado o surgimento de startups focadas na comercialização e financiamento de energia, com destaque para novos modelos que facilitam o acesso a contratos de energia e compensação de créditos. O apoio regulatório, como a Portaria nº 50/2022, tem sido fundamental para o crescimento dessas startups, permitindo que operem em um ambiente mais flexível e competitivo. Esse movimento corrobora a análise de Dornelas (2008), que enfatiza o papel das políticas públicas no fomento à inovação e ao crescimento no setor energético.

A evolução do setor elétrico brasileiro, impulsionada por incentivos públicos e regulamentações, como a Portaria nº 50/2022, também tem gerado impactos diretos na geração de empregos. O crescimento das startups nos segmentos de mobilidade elétrica, energia renovável, armazenamento de energia e comercialização de energia criou novas oportunidades de trabalho em áreas como engenharia, gestão

de redes inteligentes (*smart grids*), tecnologia da informação e finanças sustentáveis.

Além disso, o tamanho das equipes nas startups (Figura 12) está diretamente relacionado à categoria de atuação. Startups de comercialização e financiamento de energia, bem como de *data analytics*, frequentemente demandam equipes maiores devido à complexidade das operações, como a gestão de grandes volumes de dados e transações financeiras. Essas categorias requerem profissionais altamente especializados em áreas como gestão de contratos de energia, análise de dados e modelos de financiamento, de modo a atender às demandas de um mercado cada vez mais competitivo e regulado.

Figura 12: Tamanho das equipes e Categorias que mais empregam em 2023.



Fonte: (Liga Venture, 2024)

Por outro lado, as startups de energia renovável e armazenamento de energia também necessitam de equipes ampliadas, especialmente para gerenciar a implementação e a manutenção de soluções tecnológicas complexas, como sistemas fotovoltaicos e baterias de armazenamento. A ampliação das equipes é essencial para garantir a escalabilidade e o bom funcionamento dessas tecnologias, contribuindo para o sucesso operacional e o atendimento às demandas de um mercado em expansão.

Conforme Dornelas (2016), à medida que as startups expandem e diversificam suas operações, a complexidade de suas atividades aumenta, o que justifica a necessidade de equipes maiores e mais especializadas. Esse processo é particularmente evidente no setor energético, onde startups frequentemente



enfrentam desafios associados a novas tecnologias e modelos de negócios inovadores. Para lidar com essas demandas, é necessário desenvolver uma estrutura organizacional mais robusta e contar com colaboradores altamente qualificados, capazes de acompanhar o ritmo de inovação e crescimento.

## 6. CONCLUSÃO

A análise do crescimento e desenvolvimento das startups no setor de energia no Brasil, no período de 2018 a 2023, revela um cenário de desaceleração, especialmente em um contexto de transformação impulsionada pela pandemia de COVID-19. Durante este período, as startups se destacaram como agentes catalisadores da inovação, ao desenvolverem soluções sustentáveis e eficientes para o setor energético. Em particular, as áreas de energia renovável, eficiência energética e geração compartilhada ganharam relevância, refletindo uma crescente demanda por tecnologias mais limpas e descentralizadas.

O número de startups foi influenciado por fatores como a necessidade de adaptação rápida às novas condições econômicas e o apoio de políticas públicas, como incentivos fiscais e programas de aceleração. Contudo, desafios persistem, especialmente em relação à complexidade regulatória e ao acesso a financiamento, aspectos que dificultam o crescimento pleno dessas empresas.

O ecossistema de startups no Brasil inclui centros inovadores que se destacam como São Paulo. Além disso, no que diz respeito às áreas que crescem, ganha relevância o mercado livre de energia.

Conclui-se que as startups brasileiras, embora enfrentem barreiras operacionais, possuem grande potencial para transformar o setor energético nacional, contribuindo para uma matriz energética mais sustentável e eficiente. Para consolidar esse crescimento, será essencial manter e expandir o apoio governamental, além de promover a integração de novas tecnologias e a simplificação do ambiente regulatório.

Estudos futuros poderão explorar o impacto de tecnologias emergentes, como inteligência artificial e blockchain, no setor energético, bem como investigar estratégias para mitigar as barreiras regulatórias e financeiras que limitam a escalabilidade das startups. A análise comparativa com outros mercados globais também poderá oferecer contribuições relevantes para fortalecer o ecossistema de startups no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ABRACEEL. Relatório Anual 2020. Associação Brasileira de Comercializadores de Energia Elétrica, 2020. Disponível em: <https://abraceel.com.br/relatorio-anual-2020>.
- ABRACEEL. Relatório Anual 2021. Associação Brasileira de Comercializadores de Energia Elétrica, 2021. Disponível em: <https://abraceel.com.br/relatorio-anual-2021>.
- ABRACEEL. Relatório Anual 2022. Associação Brasileira de Comercializadores de Energia Elétrica, 2022. Disponível em: <https://abraceel.com.br/relatorio-anual-2022>.
- ABRACEEL. Relatório Anual 2023. Associação Brasileira de Comercializadores de Energia Elétrica, 2023. Disponível em: <https://abraceel.com.br/relatorio-anual-2023>.
- ABRADEE. Relatório de Geração Distribuída 2023. Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, 2023. Disponível em: <https://www.abradee.org.br>.
- ABSTARTUPS. Relatório Anual de Startups. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.abstartups.com.br>.
- ABSTARTUPS. Relatório Anual do Ecossistema de Startups no Brasil, 2021.
- AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (IRENA). World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway. Abu Dhabi: IRENA, 2022. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2022/Mar/World-Energy-Transitions-Outlook-2022>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Regulamentação da Geração Compartilhada de Energia: Acesso à Energia Gerada por Usinas Fotovoltaicas Compartilhadas, 2018. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br>.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). Startups do Brasil em Meio à Pandemia: Como o Ecossistema Brasileiro de Startups Tem Enfrentado a Crise da COVID-19, 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org>.
- BANCO MUNDIAL. Relatório sobre o Desenvolvimento Global: Desafios ao Empreendedorismo no Brasil. Banco Mundial, 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org>.
- BARROS, M. M.; GONZAGA, A. M. Empreendedorismo na formação de professores. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 4, n. 9, p. 112-125, 2018.
- BLANCK, Henrique Lopez et al. Incentivos públicos ao empreendedorismo inovador por meio de programas de aceleração para Startups: InovAtiva Brasil. Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – CIKI, 2019.

BloombergNEF. Climate-tech startups to watch in 2023. 2023. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/professional/insights/financial-services/climate-tech-startups-to-watch-in-2023/>.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Institui o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2002/L10438.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10438.htm).

CONTEZINI, Diego. Conheça a história do empreendedorismo no Brasil. 10 out. 2016. Disponível em: <https://blog.asaas.com/conheca-a-historia-do-empreendedorismo-no-brasil/>.

COSTA, J. L. Tecnologias e inovações para eficiência energética. Revista de Energia, v. 15, n. 2, p. 45-59, 2022.

DEWEY, John. Experience and Education. New York: Kappa Delta Pi, 1938.

DISTRITO. Energytech Report 2024. São Paulo: Distrito, 2024. Disponível em: <https://materiais.distrito.me/report/energytech-report-2024>.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. São Paulo: Atlas, 2016.

EPA, United States Environmental Protection Agency. Distributed Generation of Electricity and its Environmental Impacts, 2017. Disponível em: <https://www.epa.gov>.

FINEP. Finep Mais Inovação. 2023. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/finep-mais-inovacao>.

FONSECA, Carlos. Desenvolvimento de pessoas em startups. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/PmdLhL54PtfdsH4PPqwKcB/>.

GEM. Global Entrepreneurship Monitor: Relatório Anual 2023. Global Entrepreneurship Monitor, 2023. Disponível em: <https://www.gemconsortium.org>.

GOVERNO DO BRASIL. Transformação digital e startups: Oportunidades para o Brasil. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.gov.br/>.

LIGA VENTURES. Levantamento do Setor de Energytechs no Brasil. São Paulo, 2023. Disponível em:

<https://liga.ventures/insights/startups/inovacao-no-mercado-de-energia>.

MACHADO, T.; SANTOS, C. B. D. Advento das startups como modalidade de negócio: Um estudo na região metropolitana de Curitiba-PR. Caderno PAIC, v. 18, n. 1, 2017.

MAIA, Rian Sardinha. Energia Solar: O desenvolvimento de um novo mercado. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2018. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10024980.pdf>.

MARTINS, A. F. Monitoramento do consumo de energia: uma abordagem prática. Journal of Energy Management, v. 10, n. 4, p. 112-125, 2019. Disponível em: [https://bib.pucminas.br/teses/EngEletrica\\_MartinsMD\\_1.pdf](https://bib.pucminas.br/teses/EngEletrica_MartinsMD_1.pdf).

MERCADO Livre de Energia Elétrica. Megawhat. [S. l.], 23 dez. 2022. Disponível em: <https://megawhat.energy/verbetes/69742/mercado-livre-de-energia-eletrica>.

MINISTÉRIO de Minas e Energia. PORTARIA NORMATIVA Nº 50/GM/MME, DE 27 DE SETEMBRO DE 2022. Brasília, DF: MME, 27 de set. de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias/2022/portaria-normativa-n-50-gm-mme-2022.pdf>.

MORELIX. Startups do Brasil em meio à pandemia: Como o ecossistema brasileiro de startups tem enfrentado a crise da COVID-19, 2020.

NOGUEIRA, Vanessa et al. Causas da mortalidade de startups brasileiras. Núcleo de Inovação e Empreendedorismo, Fundação Dom Cabral, 2014.

PEREIRA, R. S. Startups e inovação no setor energético. Caderno de Engenharia, v. 30, n. 3, p. 78-85, 2021.

PWC. ASSOCIAÇÃO Brasileira de Fintechs; PricewaterhouseCoopers Brasil. Pesquisa Fintech Deep Dive 2023. São Paulo: PwC Brasil, 2023. Disponível em: [https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividades/financeiro/2023/Pesquisa\\_Fintech\\_Deep\\_Dive\\_2023.pdf](https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividades/financeiro/2023/Pesquisa_Fintech_Deep_Dive_2023.pdf).

SCHNEIDER, C. A. As fundações que dão origem e sustentação a um polo tecnológico. In: LEIPNITZ, Daniel; LÓSSIO, Rodrigo (orgs.). Ponte para a inovação: Como criar um ecossistema inovador. Florianópolis: Santa Editora, 2021. p. 492. ISSN 978-65-87893-03-7.

SEBRAE. Panorama do Empreendedorismo no Brasil. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2024. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>.

SEBRAE. Políticas Públicas para Incentivo ao Empreendedorismo no Brasil. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2008. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>.

SERASA Experian. Impactos da Pandemia de COVID-19 no Empreendedorismo Brasileiro. Serasa Experian, 2023. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br>.

SILVA, J. O crescimento das startups no Brasil: desafios e oportunidades. Revista Brasileira de Empreendedorismo, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2021.

SOLAR Energy Industries Association (SEIA). Community Solar: State Leadership and Policy Recommendations. Washington, DC: SEIA, 2020. Disponível em: <https://www.seia.org>.

STARTUP Blink. Global Startup Ecosystem Index 2021. Disponível em: <https://www.startupblink.com/startupecosystemreport.pdf>.

STARTUP Genome. Impact of COVID-19 on Global Startup Ecosystems. Startup Genome, 2020. Disponível em: <https://startupgenome.com/articles/impact-of-covid19-on-global-startup-ecosystems>.

TOLEDO, Marcelo. Plano de negócios para startups. 1ª ed. E-book, 2012.

CONFAZ. Convênio ICMS nº 16, de 22 de abril de 2015. Autoriza os estados a conceder isenção do ICMS sobre a energia elétrica fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à energia injetada na rede. Disponível em: [https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016\\_15](https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15).

PV MAGAZINE BRASIL. Mais da metade dos clientes de energia solar da Califórnia incluirão armazenamento por baterias. 23 jul. 2024. Disponível em: <https://www.pv-magazine-brasil.com/2024/07/23/mais-da-metade-dos-clientes-de-energia-solar-da-california-incluirao-armazenamento-por-baterias/>.