

DIAGNÓSTICO DO SETOR ENERGÉTICO DO ESTADO DE ALAGOAS

MACEIÓ, JANEIRO DE 2022



DIAGNÓSTICO DO SETOR ENERGÉTICO DO ESTADO DE ALAGOAS

PARCERIA:

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE ALAGOAS – FIEA

PRESIDENTE
José Carlos Lyra de Andrade

1º VICE PRESIDENTE
José da Silva Nogueira Filho

DIRETOR EXECUTIVO
Walter Luiz Jucá Sá

GERENTE UNITEC
Helvio Braga Vilas Boas

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE ALAGOAS

PRESIDENTE DO CONSELHO
DELIBERATIVO ESTADUAL
José da Silva Nogueira Filho

DIRETOR SUPERINTENDENTE
Marcos Antônio da Rocha Vieira

DIRETOR TÉCNICO
Vinicius Nobre Lages

DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO
E FINANÇAS
José Roberval Cabral da Silva Gomes

EXECUÇÃO:

INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL/AL

PRESIDENTE
José Carlos Lyra de Andrade

SUPERINTENDENTE
Helvio Braga Vilas Boas

COORDENADORA DE INOVAÇÃO E PESQUISA
Eliana Maria de Oliveira Sá

APOIO:

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE ENERGIA DO ESTADO DE ALAGOAS - SINDENERGIA

PRESIDENTE
Carlos Oiticica Pinto Guedes de Paiva

SECRETÁRIO
Rafael Piatti Oiticica de Paiva

EQUIPE TÉCNICA
Rafael Piatti Oiticica de Paiva
Ricardo José Feitosa de Melo
Vitória Ricardo da Rocha

01. Apresentação | 16

02. Contexto Setorial | 18

03. Objetivos | 25

04. Metodologia | 26

05. Resultados | 34

06. Análise dos Resultados | 79

07. Conclusão | 86

08. Referências Bibliográficas | 88

- 01 | Lâmpada
- 02 | Matriz Energética Mundial 2018
- 05 | Matriz Elétrica Mundial 2018
- 04 | Matriz Energética Brasileira 2020
- 05 | Oferta Interna de Energia
- 06 | Matriz Elétrica Brasileira 2020
- 07 | Comparativo Matriz Energética Brasileira e Mundial
- 08 | Nível da água, representando a crise hídrica
- 09 | Localização das geradoras que agregaram no projeto
- 10 | Localização das geradoras que agregaram no projeto em Mesoregiões

- 01 | Fonte de energia utilizada pelas geradoras
- 02 | Quantidade de geradoras por fonte
- 03 | Potência instalada
- 04 | Número de conjunto de geradores instalados
- 05 | Comparativo entre carga interna, potência instalada e potência gerada
- 06 | Carga Interna x Potência Instalada x Potencial para Exportação x Potência Líquida para Exportação atual
- 07 | Suficiência na capacidade instalada subestação de conexão com a concessionária
- 08 | Suficiência na capacidade da rede de conexão com a concessionária
- 09 | Negociação no mercado livre de energia

10 | Tensão de conexão com a concessionária

11 | As empresas conseguem cumprir o contrato

12 | Meses de operação por geradoras

13 | Paradas de operação por falta de conexão com a concessionária

14 | Horas perdidas de produção/geração a empresa teve por conta da falta de conexão com a concessionária em 2020

15 | Horas perdidas de produção/geração a empresa teve por conta da falta de conexão com a concessionária em 2021

16 | Eficiência de operação/geração no ano de 2020

17 | Eficiência de operação/geração no ano de 2021

18 | Estudos de possibilidade futura de exportação (adicional) (MW)

19 | Operação na capacidade máxima de exportação

20 | Instalações que operam com capacidade ociosa

21 | Relatório de sustentabilidade

22 | Plano de gerenciamento de risco

01 | Geradoras que contribuíram e suas respectivas localidades

02 | Número de geradoras por município

03 | Potência Instalada das geradoras

04 | Tipo de acionamento do gerador utilizado

05 | Potência de acionamento dos geradores

06 | Carga Interna

07 | Potência Gerada

08 | Carga Interna x Potência Instalada x Potência Gerada

09 | Carga Interna x Potência Instalada x Potencial para
Exportação x Potência Líquida para Exportação atual

10 | Capacidade instalada da subestação de conexão com a
concessionária (MVA)

11 | Capacidade da rede de conexão com a concessionária (MW)

12 | Valor do contrato atual da empresa para exportação (MW)

13 | Impossibilidade de cumprir o contrato atual para exportação

14 | Produção de energia gerada no ano de 2020

15 | Produção de energia gerada no ano de 2021

16 | Energia exportada no ano de 2020

17 | Energia exportada no ano de 2021

18 | Número de paradas por falta de conexão em 2020

19 | Número de paradas por falta de conexão em 2021

20 | Garantia física estipulada de exportação (MW) no contrato

21 | Dificuldades no ambiente de negócios e legislação

22 | Novos projetos de geração de energia

23 | Dificuldades enfrentadas para implementação e crescimento da indústria de geração de energia

01 | Problemas com a concessionária

1. APRESENTAÇÃO

A Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA) no cumprimento de suas responsabilidades, tem a satisfação de apresentar o Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas, referente aos anos de 2020 e 2021, desenvolvido pelo Instituto Euvaldo Lodi Alagoas (IEL/AL). O objetivo do projeto é elaborar um diagnóstico setorial do estado de Alagoas na temática específica da ENERGIA, capaz de identificar a realidade local e facilitar o planejamento do setor, seja em termos da indução e formulação de políticas públicas, seja no âmbito empresarial.

O Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas tem como estratégia fornecer uma visão retrospectiva e integrada dos dados e informações que caracterizam o perfil energético de Alagoas no período de 2020 a 2021. Com isso, a ideia é estabelecer diretrizes que poderão orientar a atuação de órgãos governamentais e agentes privados relacionados ao setor energético estadual.

As informações contidas no Diagnóstico do Setor Energético de Alagoas explicitam a característica renovável da nossa matriz energética existente em Alagoas e também indicam o grande potencial existente no estado para a ampliação desta capacidade de geração de energia.

A Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA), o Instituto Euvaldo Lodi Alagoas (IEL), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Alagoas (SEBRAE-AL) e o Sindicato das Indústrias de Energia do Estado de Alagoas (Sindenergia-AL) manifestam seus agradecimentos às entidades e empresas que forneceram ou liberaram as informações que integram este documento, em especial à Central Açucareira Santo Antônio S/A – Filial Camaragibe; Central Energética Jitituba; Cia Alagoana de Empreendimentos; Cia Mercantil Agro Pecuária Pratagy; Companhia Açucareira Central Sumaúma; Companhia Hidro Elétrica do São Francisco; Cooperativa Agrícola Vale do Satuba; Impacto Bioenergia Alagoas S/A; Industrial Porto Rico S/A; Leão Irmãos Açúcar e Álcool S/A; Usina Caeté S/A - Matriz; Usina Caeté S/A - Filial Marituba; Usina Coruripe Açúcar e Álcool S/A; Usina Santa Clotilde S/A

Esta publicação do Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas 2022, ano base 2020-2021, repassa os informes fundamentais sobre a geração de energia elétrica de Alagoas para toda a sociedade, em especial aos empreendedores interessados nas oportunidades que o Estado tem a oferecer nos múltiplos segmentos, de maneira a ampliar a criação de novos empregos e alcançar avanços sociais com melhoria na qualidade de vida dos alagoanos.

2.1 A Energia no Mundo

Energia sempre foi de fundamental importância para a sobrevivência humana, desde os primórdios com a descoberta do fogo até a descoberta de energia elétrica. Com o aumento populacional nos últimos anos e com o aumento, consequentemente da energia, há uma sobrecarga de recursos energéticos e naturais. Sobretudo no ano de 2020 e 2021 há uma crise energética no mundo devido à pandemia de COVID-19 e à escassez de recursos energéticos e naturais para produção de energia. Atualmente, grande parte da energia consumida no mundo é proveniente de fontes não renováveis, pois as características dessas fontes são bem conhecidas, possuem um rendimento energético elevado, preços atrativos, geram muitos empregos e possuem infraestrutura construída para geração e distribuição (EPE, 2021 [B]). Os principais usos das fontes não renováveis são: na geração de eletricidade, como combustível nos transportes de cargas e de pessoas e no aquecimento de casas.

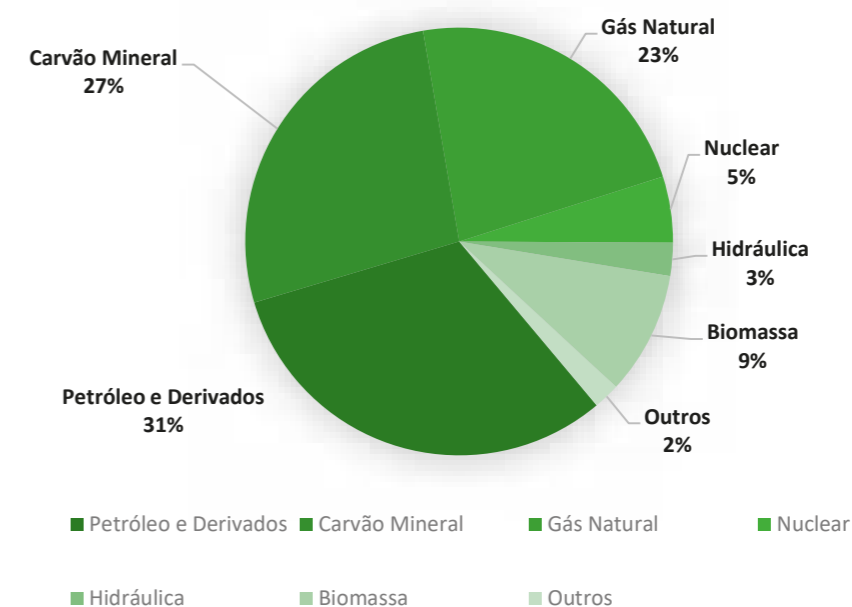


FIGURA 1 - LÂMPADA

Algumas fontes não renováveis de energia, como o petróleo e o carvão mineral, são responsáveis por grande parte da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, visto que estas fontes são combustíveis (precisam ser queimadas para gerar energia) e liberam gases poluentes, que impactam a saúde e o meio ambiente (EPE, 2021 [B]). Por isso o investimento por fontes renováveis está cada vez mais em ascensão em todo o globo. As fontes renováveis de energia são consideradas limpas, pois emitem menos gases de efeito estufa que as fontes fósseis e, por isso, estão conseguindo uma boa inserção no mercado brasileiro e mundial (EPE, 2021 [B]). O problema é que essas fontes dependem da natureza para gerarem energia, e as mudanças climáticas trazem cada vez mais imprevisibilidade.

O mundo possui uma matriz energética (que é a representação de todas as fontes de energia disponíveis) composta, principalmente, por fontes não renováveis, como carvão, petróleo e gás natural, como mostra a Figura 2 (dois).

Figura 2 - Matriz Energética Mundial 2018



Fonte: IEA, 2021

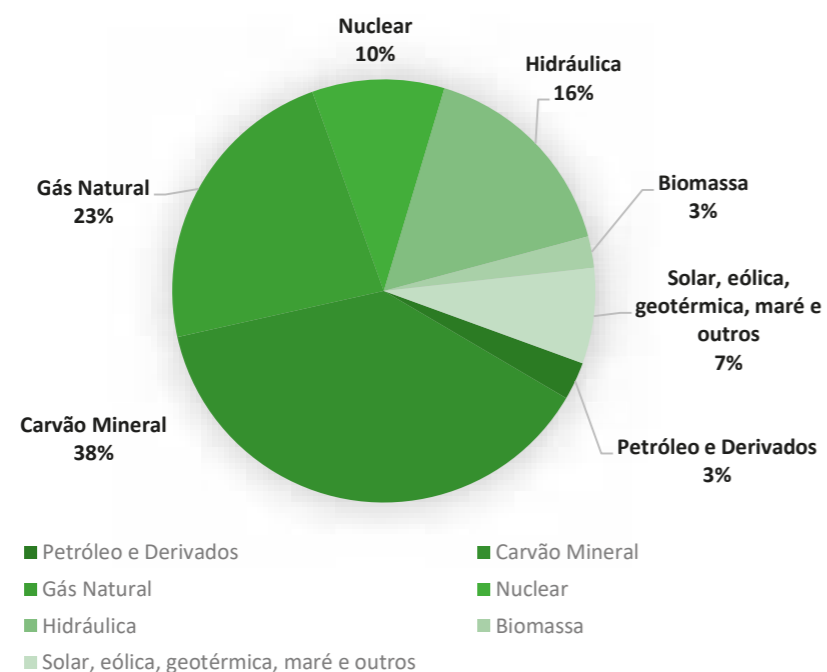
2. CONTEXTO SETORIAL

Fontes renováveis como solar, eólica e geotérmica, por exemplo, juntas correspondem a apenas 2% da matriz energética mundial, assinaladas como “Outros” no gráfico (EPE, 2021 [A]). Somando à participação da energia hidráulica e da biomassa, as renováveis totalizam aproximadamente 14% (EPE, 2021 [A]).

A Matriz Elétrica Mundial (conjunto de fontes de geração de energia elétrica disponíveis para a demanda no mundo), possui fontes renováveis com maior representatividade, entretanto, a parcela de não-renováveis ainda é maior (ENERGES, 2021), como mostra a Figura 3 (três).

O cenário do Brasil é diferente do mundial, pois o país apresenta em seus dados o uso de renováveis de forma significativa. Países do mundo inteiro, principalmente os países desenvolvidos, estão investindo cada vez mais em fontes renováveis pois com o desgaste ambiental e a finitude das fontes não renováveis, investir nas renováveis é o melhor caminho para o futuro.

Figura 3 - Matriz Elétrica Mundial 2018

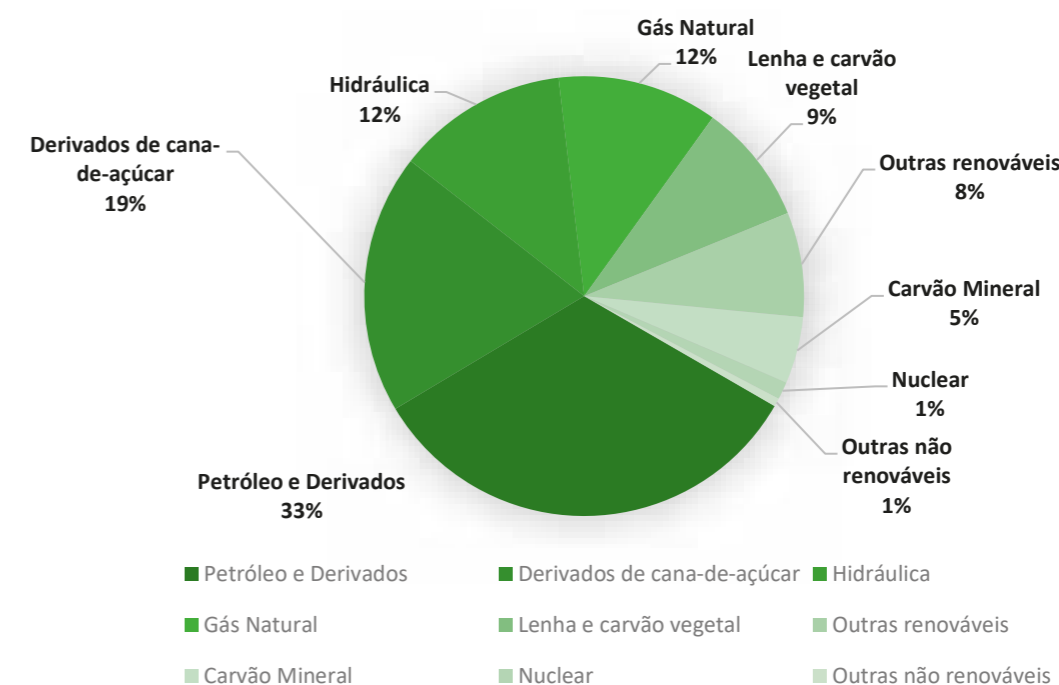


Fonte: IEA, 2021

2.2 A Energia no Brasil

A matriz energética do Brasil é muito diferente da mundial, como mostra a Figura 4 (quatro). Por aqui, apesar do consumo de energia de fontes não renováveis ser maior do que o de renováveis, é usado mais fontes renováveis que no resto do mundo (EPE, 2021 [A]). Somando lenha e carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana e outras renováveis, nossas renováveis totalizam 48,3%, quase metade da nossa matriz energética (EPE, 2021 [A]).

Figura 4 - Matriz Energética Brasileira 2020

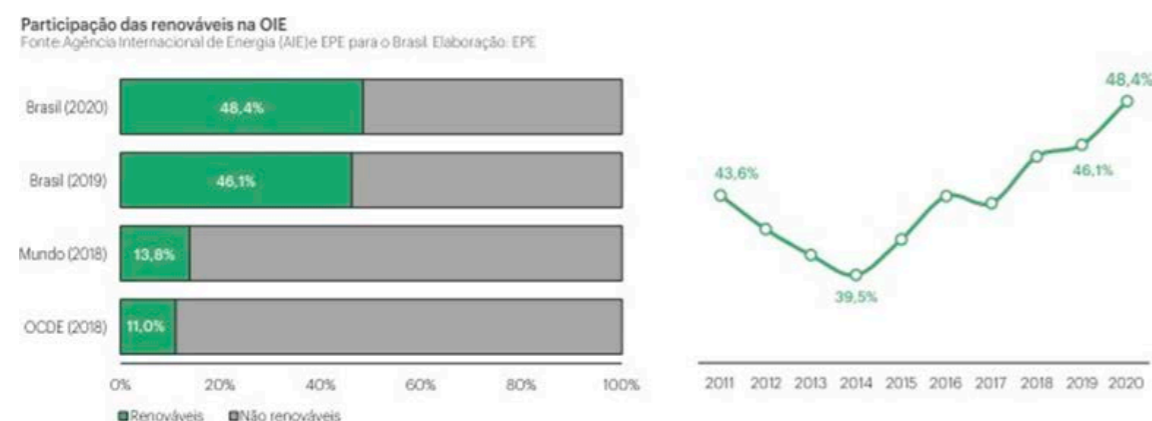


Fonte: Balanço Energético Nacional 2021 (EPE, 2021 [C])

A Oferta Interna De Energia (OIE), como mostra a Figura 5 (cinco), mostra que o Brasil está mais adiantado comparado ao restante do mundo no quesito de uso de fontes renováveis. Apesar do crescente avanço ao longos dos anos, o Brasil tem potencial para se desenvolver ainda mais, pois é um país bastante rico nessas fontes como solar, hidráulica, eólica, biomassa, entre outras.

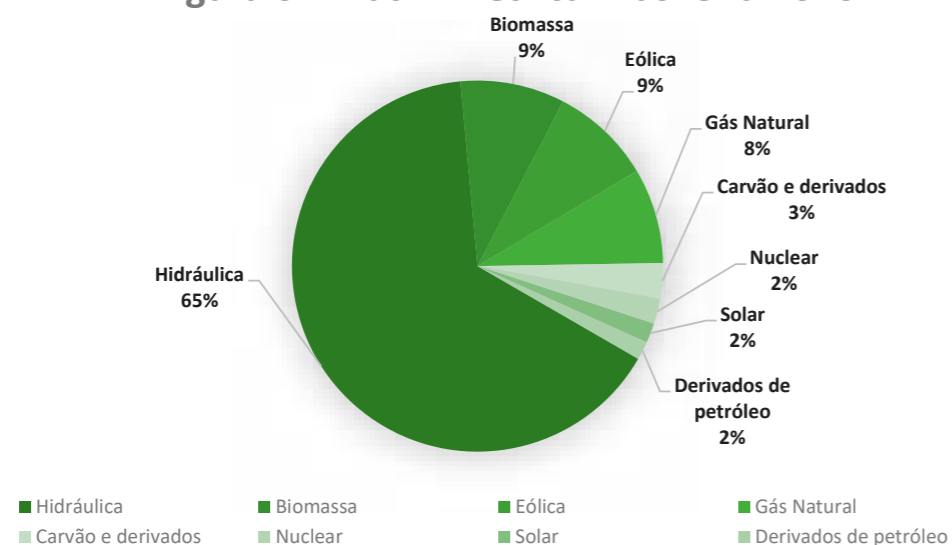
2. CONTEXTO SETORIAL

Figura 5 - Oferta Interna de Energia



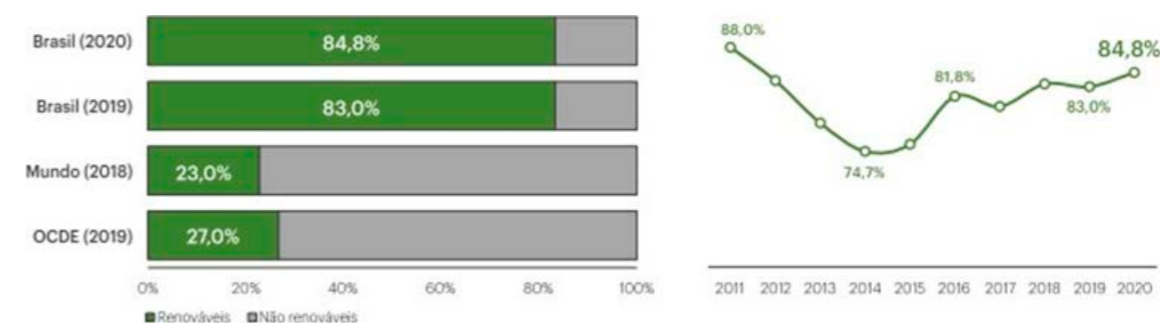
A matriz elétrica brasileira é ainda mais renovável do que a energética, isso porque grande parte da energia elétrica gerada no Brasil vem de usinas hidrelétricas, como mostra a Figura 6 (seis). A energia eólica e solar também vêm crescendo bastante, contribuindo para que a nossa matriz elétrica continue sendo, em sua maior parte, renovável.

Figura 6 - Matriz Elétrica Brasileira 2020



De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2021, a participação das fontes renováveis na matriz elétrica brasileira representa 84,8%, um número bastante significativo comparado com a porcentagem do mundo que é, somente, 23% como mostra a Figura 7 (sete).

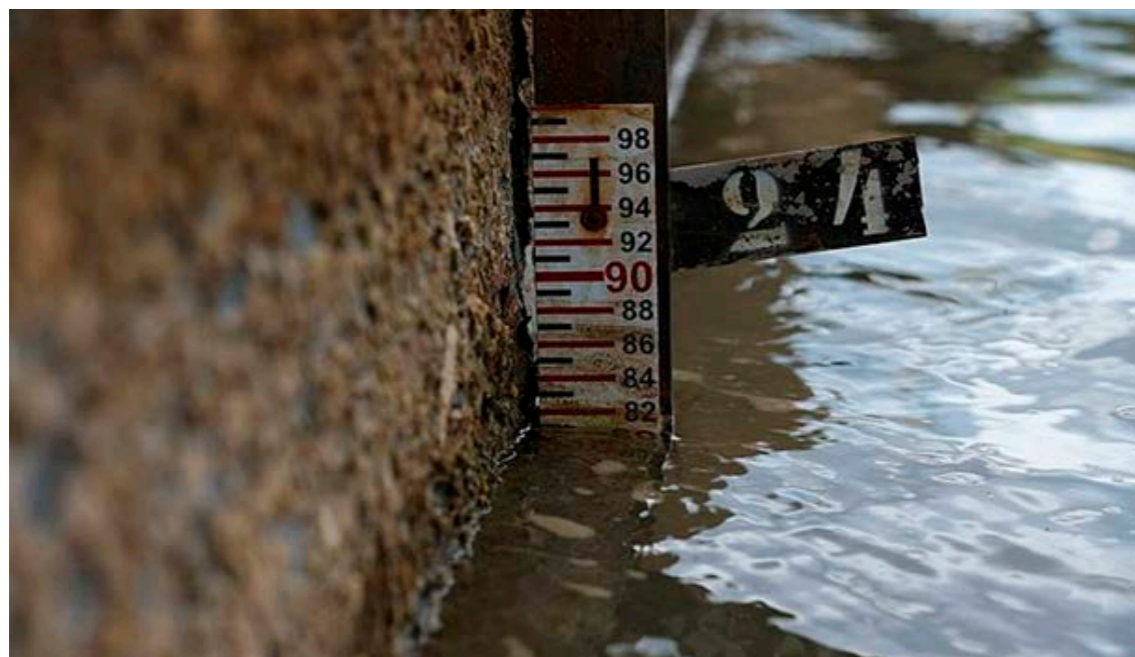
Figura 7 - Comparativo Matriz Energética Brasileira e Mundial



Como mostra a Figura 6 (seis), 65,2% da matriz elétrica brasileira é composta pela energia hidráulica, porém depender tanto de uma única fonte para gerar energia é um problema, apesar de ser uma fonte considerada renovável. O ideal seria um cenário onde as fontes renováveis fossem distribuídas e usadas igualmente para que não haja uma sobrecarga e crises. Nos últimos anos o mundo está passando por uma crise energética devido à pandemia e à falta de recursos energéticos e naturais. No Brasil essa crise foi uma das mais expressivas, ela é marcada por fatores políticos, econômicos e ambientais, que estão diretamente relacionados com a dificuldade do país em manter o seu abastecimento de energia. O ano de 2021 foi marcado pela escassez de chuvas em grande parte do território brasileiro. Assim, existe uma dificuldade em manter a produção de energia do país, já que 65,2% da energia elétrica do Brasil vem de hidrelétricas. Ademais, a falta de investimentos no setor energético culminou na crise atual, considerada tão grave como o apagão de 2001.

Uma das soluções para a crise hídrica que o Brasil está enfrentando é o investimento tanto público quanto privado em outras fontes de energia renováveis, como solar e eólica. Além dessa, outra solução seria políticas públicas que apoiassem a causa e também, a isenção de taxa como forma de apoiar e incentivar o consumidor a adquirir uma dessas fontes em sua residência.

Figura 8 - Nível da água, representando a crise hídrica



Fonte: brasildefato

Objetivo Geral:

Elaborar um diagnóstico setorial do estado de Alagoas na temática específica da energia elétrica, capaz de identificar a realidade local e facilitar o planejamento do setor, seja em termos da indução e formulação de políticas públicas, seja no âmbito empresarial.

Objetivos Específicos:

1. Quantificar empresas que exportam energia, negociam no mercado livre de energia , o quanto produzem e gastam de energia em sua casa de força.
2. Identificar as indústrias operacionais e não operacionais;
3. Identificar novos projetos de geração de energia em andamento;
4. Levantar a capacidade do sistema de transmissão de energia (redes e subestações);
5. Elencar as dificuldades enfrentadas para implementação e crescimento da indústria de geração de energia;
6. Identificar o relacionamento entre as geradoras e a concessionária de energia do Estado.

4. METODOLOGIA

Para a realização do Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas foi utilizada a seguinte metodologia : Pesquisa das indústrias do Estado; Elaboração do formulário; Envio do formulário para as geradoras; Análise dos dados. A partir dessas etapas o diagnóstico pôde ser concretizado



Pesquisa das indústrias do Estado

A partir da análise do setor energético do Estado, pôde filtrar as Geradoras que encontram em atuação a fim que elas pudessem agregar à pesquisa



Elaboração do formulário

Foi elaborado um formulário com perguntas técnicas do setor por especialistas na área com o intuito de repassá-lo para as indústrias.



Envio do formulário para as geradoras

Foi realizado o primeiro contato via telefone com as geradoras com a finalidade de explicar o que é e qual o objetivo do Diagnóstico. A partir desse primeiro contato, foi enviado via e-mail o formulário.



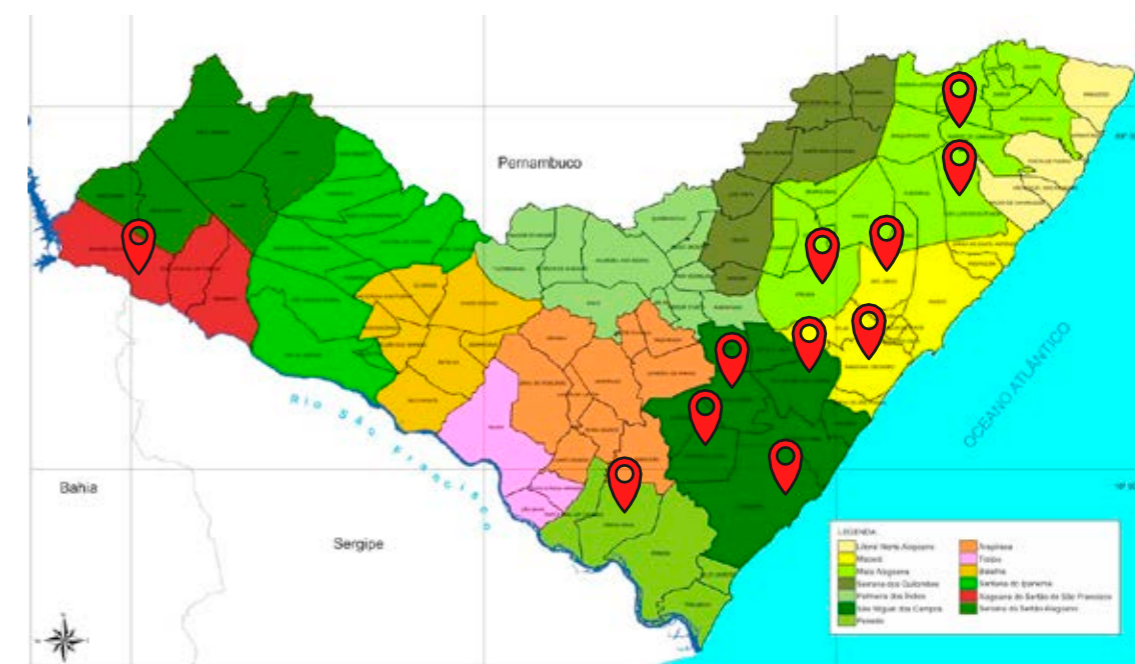
Análise dos dados

Logo que as empresa responderam o formulário, foi realizado uma análise dos dados com técnicos da área.

4.1 Pesquisa das indústrias do Estado

Para a realização do diagnóstico do setor energético do Estado de Alagoas foi realizado um levantamento das empresas geradoras de energia atuantes do Estado. As indústrias que contribuíram tem geradoras nos municípios de Atalaia, Campo Alegre, Coruripe, Delmiro Gouveia, Igreja Nova , Marechal Deodoro, Matriz de Camaragibe, Rio Largo, São Miguel dos Campos, São Luís do Quitunde e Teotônio Vilela, como mostra a Figura 9 (nove).

Figura 9 - Localização das geradoras que agregaram no projeto

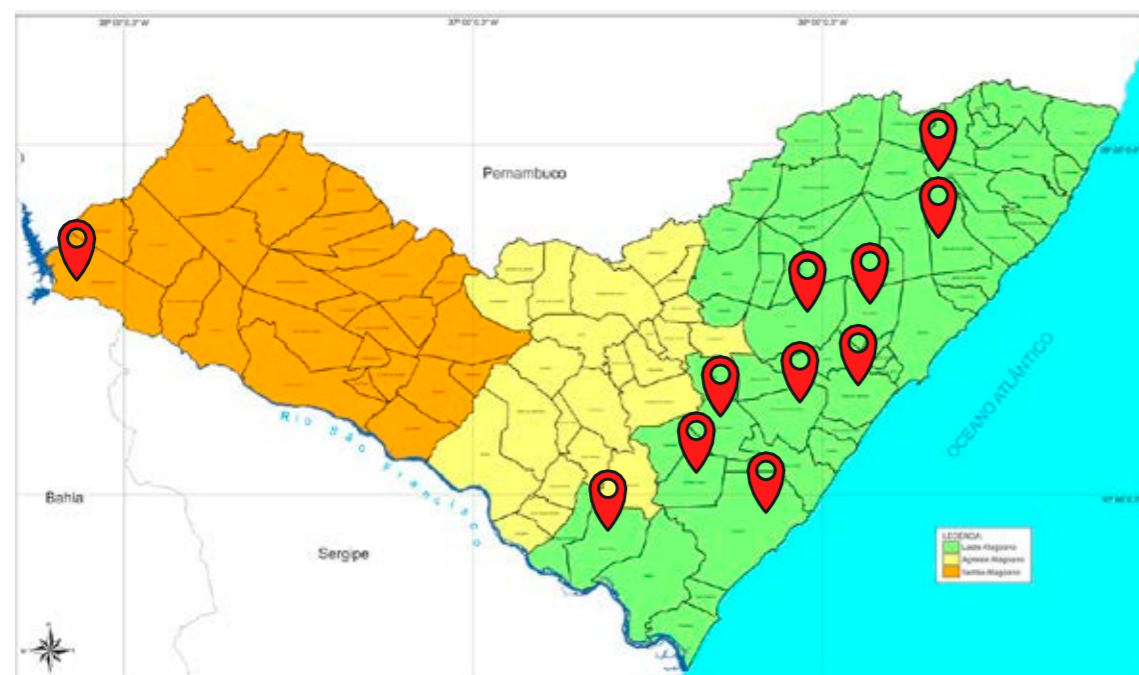


Fonte: dados.al.gov, 2021

A Figura 9 (nove) mostra que a maioria dos municípios do Estado não têm geradoras mesmo demonstrando grande potencialidade, isso indica que investimentos públicos e privados podem ser aplicados nesses municípios, produzindo assim mais empregos e referências externas para os mesmos.

4. METODOLOGIA

Figura 10 - Localização das geradoras que agregaram no projeto em Mesorregiões



Fonte: dados.al.gov, 2021

A Figura 10 (dez) mostra as Mesorregiões de Alagoas, que são divididas em Leste Alagoano, Agreste Alagoano e Sertão Alagoano. Pode ser observado que a maioria das indústrias produtoras de energia ou seja, as geradoras, ficam localizadas no Leste Alagoano. Mostrando que as outras regiões tem esse déficit de investimento e elas podem ser analisadas e estudadas para esse fim.

As empresas e suas respectivas localidades que contribuíram para a construção do Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas podem ser observadas na Tabela 1 (um).

Tabela 1 - Geradoras que contribuíram e suas respectivas localidades

Nome da Empresa	Localização (município)
CENTRAL AÇUCAREIRA SANTO ANTÔNIO S.A - FILIAL CAMARAGIBE	Matriz de Camaragibe
CENTRAL ENERGÉTICA JITITUBA	São Luiz do Quitunde
CIA ALAGOANA DE EMPREENDIMENTOS	Rio Largo
CIA MERCANTIL AGRO PECUÁRIA PRATAGY	Rio Largo
COMPANHIA AÇUCAREIRA CENTRAL SUMAÚMA	Marechal Deodoro
COMPANHIA HIDRO ELETRICA DO SÃO FRANCISCO	Delmiro Gouveia
COOPERATIVA AGRÍCOLA VALE DO SATUBA	Atalaia
IMPACTO BIOENERGIA ALAGOAS S/A	Teotônio Vilela
INDUSTRIAL PORTO RICO S/A	Campo Alegre
LEÃO IRMÃOS AÇÚCAR E ÁLCOOL S/A	Rio Largo
USINA CAETÉ S/A	Igreja Nova
USINA CAETÉ S/A MATRIZ	São Miguel dos Campos
USINA CORURIBE AÇÚCAR E ÁLCOOL S/A	Coruripe
USINA SANTA CLOTILDE S/A	Rio Largo

Tabela 2 - Número de geradoras por município

Município	Nº DE GERADORAS
Atalaia	1
Campo Alegre	1
Coruripe	1
Delmiro Gouveia	1
Igreja Nova	1
Marechal Deodoro	1
Matriz do Camaragibe	1
Rio Largo	4
São Luiz do Quitunde	1
São Miguel dos Campos	1
Teotônio Vilela	1

Fonte: Autora, 2021

Dos 11 (onze) municípios pesquisados, apenas 1 (um) possui mais de uma unidade de geradoras que é Rio Largo, na qual possui 4 (quatro) geradoras, como é mostrado na Tabela 2 (dois).

4.2 Elaboração de formulário

Para a obtenção dos resultados desejados optou-se por uma escolha metodológica que privilegiou a realização de uma pesquisa aplicada a partir de um formulário, visto que seus resultados têm finalidade imediata, qualitativa e baseada em estudos de caso.

Devido à pandemia de COVID-19 não pôde haver visitar técnicas aos locais das instalações, o contato com as empresas foi via telefone e e-mail. As perguntas contidas no formulário foram elaboradas por técnicos da área em que avaliaram quais dados seriam mais interessantes de se obter a fim de elaborar o diagnóstico.

4.3 Envio do formulários para as geradoras

Com o formulário realizado e revisado de acordo com as necessidades de resposta dos dados técnicos para a realização e construção do diagnóstico, foi possível encaminhá-lo para as geradoras.

Como mencionado anteriormente, devido à pandemia de COVID-19 foi realizado o primeiro contato com as empresas via telefone. Com esse primeiro contato já estabelecido, explicando o que é o diagnóstico e qual o propósito, foi encaminhado via e-mail o formulário para que pudessem agregar ao projeto.

As respostas das geradoras foram passadas para uma equipe técnica com a finalidade de avaliar e agrupá-las para a criação do diagnóstico.

4.4 Análise dos dados

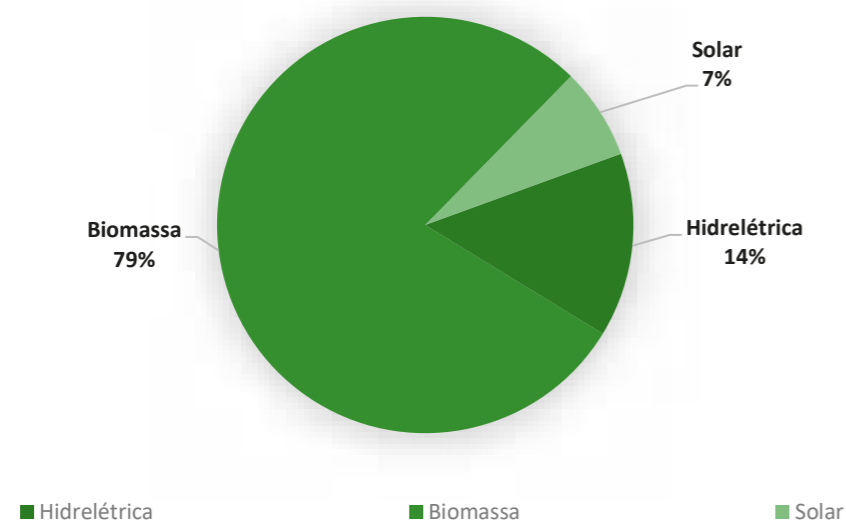
Em seguida da obtenção das respostas das geradoras, foi utilizado um editor de planilhas para agrupar e analisar os dados fornecidos pelas empresas.

Logo após o agrupamento dos dados, foi realizado uma avaliação deles por uma equipe técnica responsável pelo Diagnóstico e após essa avaliação, foi desenvolvido o Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas 2022.

5.1 Fonte de energia utilizada

Logo após a análise das respostas podemos observar que a maior parte dos empreendimentos de geração de energia utilizam fonte proveniente da biomassa em Alagoas, como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1 - Fonte de energia utilizada pelas geradoras



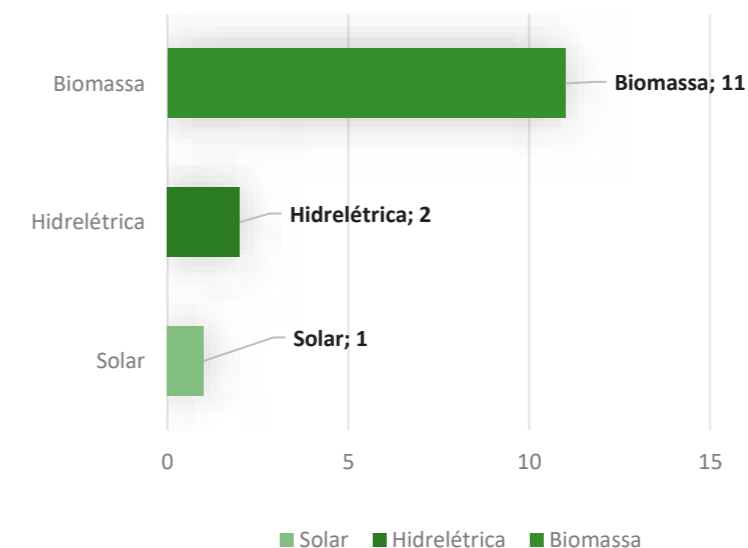
Nos empreendimentos participantes deste estudo 78,6% geram energia elétrica proveniente do biomassa da cana-de-açúcar. A maior parte da energia elétrica produzida por estes geradores, é direcionada ao consumo do processo de fabricação de seus próprios produtos, da irrigação no campo e nas instalações prediais próprias. Investimentos em melhorias na eficiência no processo de fabricação para reduzir o consumo de energia elétrica, instalações de caldeiras com pressões e temperaturas de vapor mais altas, tornarão as fábricas mais eficientes, aumentando a capacidade de produção

energia, sendo suficiente para seu consumo próprio e gerando maiores excedentes para exportação. Além disso, 14,3% são empreendimentos hidroelétricos e apenas 1 (um) empreendimento levantado por esta pesquisa, representando 7,1% do total, utiliza energia solar fotovoltaica.

5.2 Quantidade de geradoras por fonte

O gráfico 2 (dois) representa a quantidade de geradoras que utilizam cada fonte.

Gráfico 2 - Quantidade de geradoras por fonte



Entre as empresas pesquisadas, 11 (onze) utilizam biomassa da cana-de-açúcar, 2 (duas) utilizam a hidroelétrica e 1 (uma) geradora utiliza solar como fonte de energia.

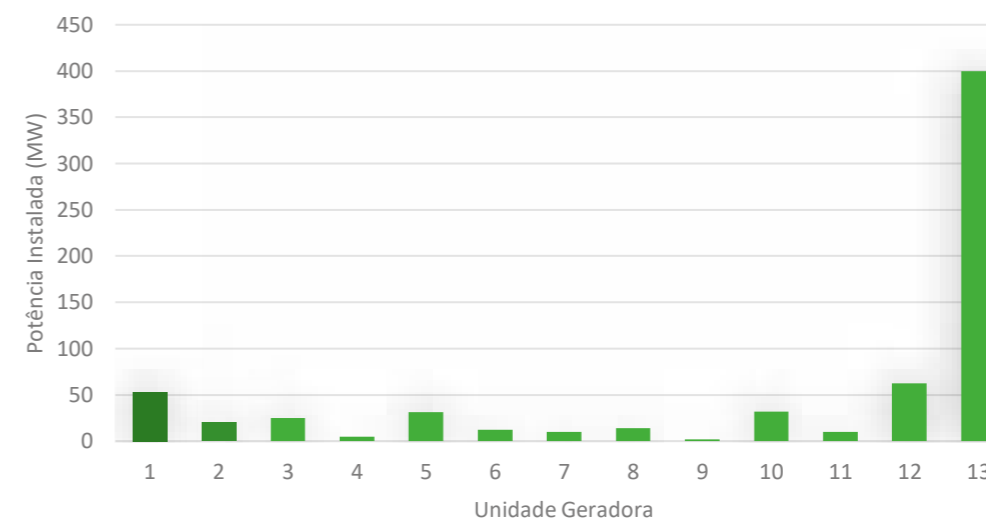
5.3 Qual a potência instalada?

Tabela 3 - Potência Instalada das geradoras

Unidade Geradora	Potência Instalada (MW)
1	53
2	20,5
3	25
4	4,8
5	31
6	12,5
7	9,9
8	14
9	1,817
10	32
11	10
12	62,5
13	400
14	1

Diante da tabela 3 (três), as 14 (quatorze) unidades pesquisadas totalizam 678,017 MW de potência instalada. Destas 401,817 MW são de fonte Hidráulica, sobressaindo-se a unidade 13 (treze) com 400 MW, 275,2 MW de Fonte Biomassa da cana-de-açúcar e 1,0 MW Solar.

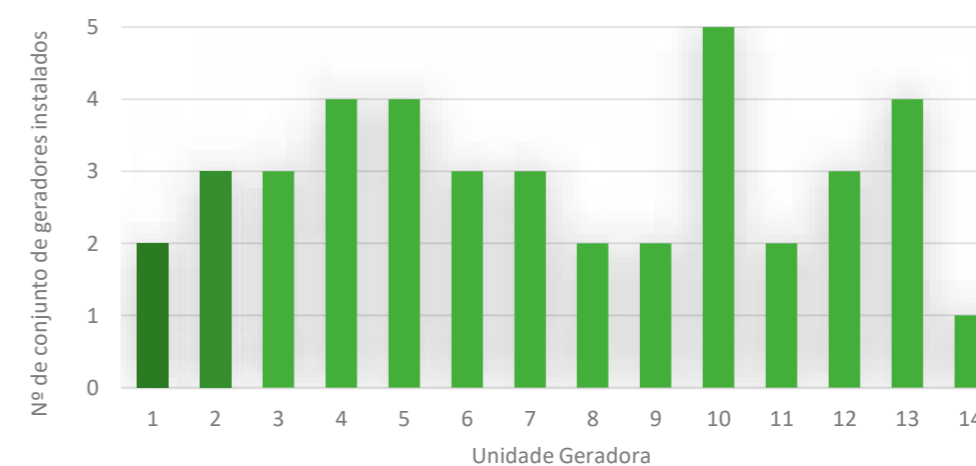
Gráfico 3 - Potência instalada (MW)



Pode analisar no gráfico 3 (três) que a maioria das geradoras têm a potência instalada de até 100 MW, somente a unidade geradora 13 (treze) que chegou aos 400 MW de potência instalada.

5.4 Quantos conjuntos de geradores estão instalados?

Gráfico 4 - Nº de conjunto de geradores instalados



No Gráfico 4 (quatro) demonstra o número de conjunto de geradores instalados em cada geradora de energia estudada. Pode observar que o máximo de conjunto apresentado são 5 (cinco) conjuntos de geradores que é representado pela geradora 10 (dez).

Na tabela a seguir (Tabela 4), consta os tipos de acionamento do gerador utilizado pelas geradoras.

5.5 Quais os tipos de acionamento do gerador são utilizados?

Tabela 4 - Tipo de acionamento do gerador utilizado

Unidade	Tipo de acionamento de gerador utilizado
1	Turbinas de contrapressão e de condensação com extração controlada
2	Turbinas a vapor de contrapressão
3	Turbina a vapor
4	Turbina a vapor com redutor de velocidade
5	Turbina a vapor
6	Turbina de contrapressão
7	Turbina a vapor
8	Turbina multiestágio
9	Turbina hidráulica
10	Turbina a vapor
11	Turbina a vapor
12	Turbina a vapor, sendo de contrapressão e de condensação com extração
13	Turbina Kaplan
14	Sistema Fotovoltaico

Diante à Tabela 4 (quatro) pode-se dizer que:

- 2 (duas) geradoras utilizam turbinas a vapor de contrapressão e condensação com extração controlada, este tipo de turbina é a mais eficiente para serem utilizadas em um processo industrial, pois a contrapressão gera energia elétrica e fornece vapor para o processo e a retirada do vapor para condensação é controlada internamente mantendo a pressão do vapor constante;
- 9 (nove) geradoras utilizam turbinas a vapor só de contrapressão, gerando energia e fornecendo vapor para o seu processo industrial;
- 1 (uma) geradora hidrelétrica utiliza turbina tipo Francis, recomendável para menores quedas d'água e baixas vazões;
- 1 (uma) geradora hidrelétrica utiliza turbina hidráulica tipo Kaplan recomendada para maiores quedas d'água e vazões.;
- E 1 (uma) geradora o sistema é fotovoltaico.

Na Tabela 5 (cinco) mostra a potência de acionamento dos geradores vistos na Tabela 4 (quatro).

5.6 Qual a potência de acionamento dos geradores?

Tabela 5 - Potência de acionamento dos geradores

Unidade	Potência de acionamento dos geradores
1	20 MW (contrapressão) e 33 MW (condensação)
2	G1 - 4 MW; G2 - 4,5 MW; G3 - 12 MW
3	25 MW
4	1,3 MW
5	31 MW
6	G1 - 5 MW; G2 - 5 MW; G3 - 2,3 MW
7	3,3 MW
8	4 MW (cada turbina)
9	G1 - 1 MW; G2 - 1 MW
10	32 MW
11	5,123 MW (cada turbina)
12	TG2 - 15 MW; TG3 - 16,8 MW; TG4 - 30,7 MW
13	113 MW
14	0

De acordo com a análise da tabela 5 (cinco), 2 (duas) geradoras de energia através de biomassa apresentam potências maiores que vão de 20 MW a 113 MW. As demais com potências menores partindo de 01 MW a 5 MW. A carga interna pode ser vista na Tabela 6 (seis).

5.7 Qual é a carga interna absorvida dos geradores em sua casa de força na operação? (MW)

Tabela 5 - Carga interna

Unidade	Carga interna (MW)
1	14
2	9
3	16
4	4,5
5	10
6	6,5
7	9
8	4
9	0
10	14
11	6
12	25
13	3,64
14	0

De acordo com a análise da tabela 6 (seis), apenas 1 (uma) geradora hidrelétrica e 1 (uma) solar, não utiliza a energia gerada para consumir em sua casa de força, ou seja, não tem equipamentos rotativos necessários para acionar sua turbina/gerador e acessórios.

5.8 Qual é a potência gerada atualmente?

Tabela 7 - Potência Gerada

Unidade	Potência Gerada (MW)
1	30
2	15
3	16
4	4,5
5	25
6	6,5
7	9,9
8	5
9	0,84
10	28
11	6
12	42
13	400
14	1

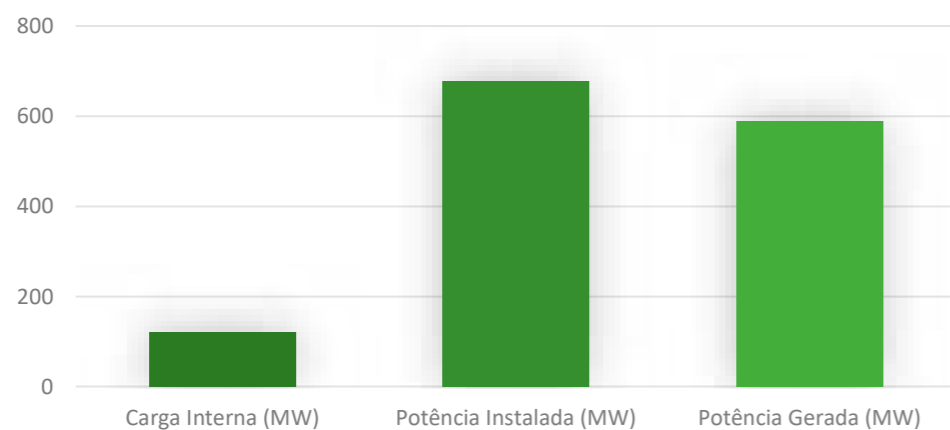
Como já mencionado anteriormente, Alagoas tem capacidade para gerar 678,1 MW , porém gera no momento 589,74 MW partindo de 1 MW até 400 MW em suas unidades.

5.9 Carga Interna x Potência Instalada x Potência Gerada

Tabela 8 - Carga Interna x Potência Instalada x Potência Gerada

Unidade	Carga interna (MW)	Potência Instalada (MW)	Potência Gerada (MW)
1	14	53	30
2	9	20,5	15
3	16	25	16
4	4,5	4,8	4,5
5	10	31	25
6	6,5	12,5	6,5
7	9	9,9	9,9
8	4	14	5
9	0	1,817	0,84
10	14	32	28
11	6	10	6
12	25	62,5	42
13	3,64	400	400
14	0	1	1
TOTAL	121,64	678,017	589,74

Gráfico 5 - Comparativo entre carga interna, potência instalada e potência gerada



Na tabela 8 (oito) e no gráfico 5 (cinco) ficam nítida a diferença entre a carga interna utilizadas pelas geradoras e as suas potências tanto gerada quanto a instalada.

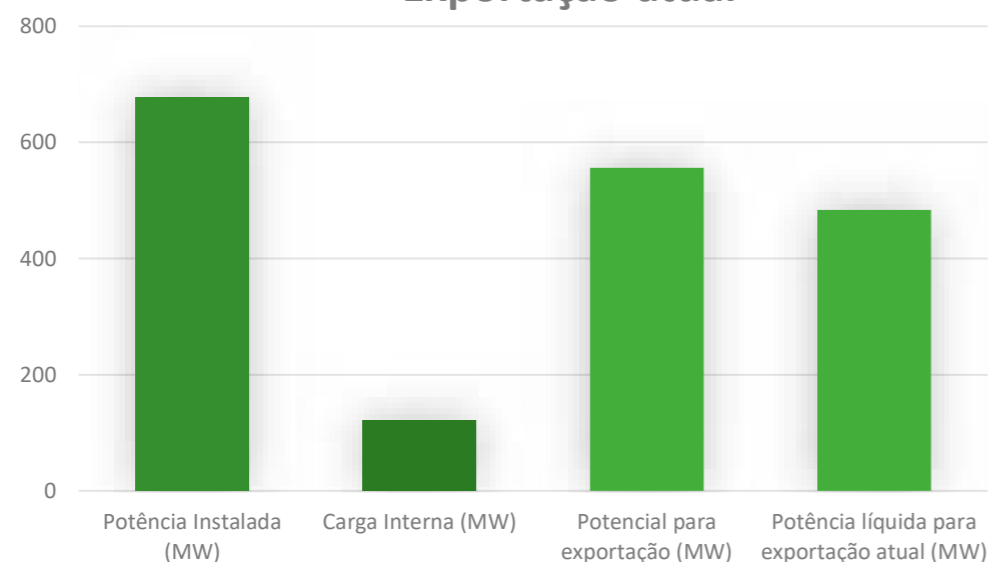
No total de potência instalada tem 678,017 MW, desse número 121,64 MW são consumidos para operar as casas de força, restando 556,377 MW para exportação ou consumo em suas instalações industriais.

5.10 Qual a diferença entre a potência gerada e a consumida internamente e conseqüentemente líquida para exportação atual (MW)?

Tabela 9 -Carga Interna x Potência Instalada x Potencial para Exportação x Potência Líquida para Exportação atual

Unidade	Potência Instalada (MW)	Carga interna (MW)	Potencial para Exportação (MW)	Potência Líquida para Exportação atual (MW)
1	53	14	39	16
2	20,5	9	11,5	6
3	25	16	9	0
4	4,8	4,5	0,3	0,3
5	31	10	21	15
6	12,5	6,5	6	3
7	9,9	9	0,9	0,9
8	14	4	10	10
9	1,817	0	1,817	1,817
10	32	14	18	14
11	10	6	4	0
12	62,5	25	37,5	21
13	400	3,64	396,36	396
14	1	0	1	0
TOTAL	678,017	121,64	556,377	484,017

Gráfico 6 - Carga Interna x Potência Instalada x Potencial para Exportação x Potência Líquida para Exportação atual



Na tabela 9 (nove) e no gráfico 6 (seis) há um comparativo entre potência instalada, carga interna, potencial para exportação e potência líquida para exportação. Onde é possível observar que as 14 (quatorze) geradoras estudadas produzem 678,017 MW, na qual são consumidos 121,64 MW de carga interna, disponibilizando 556,377 MW para exportação. Porém, as 14 (quatorze) geradoras somente exportam atualmente 484,017 MW desse potencial.

5.11 Qual a sua capacidade instalada da subestação de conexão com a concessionária (MVA)?

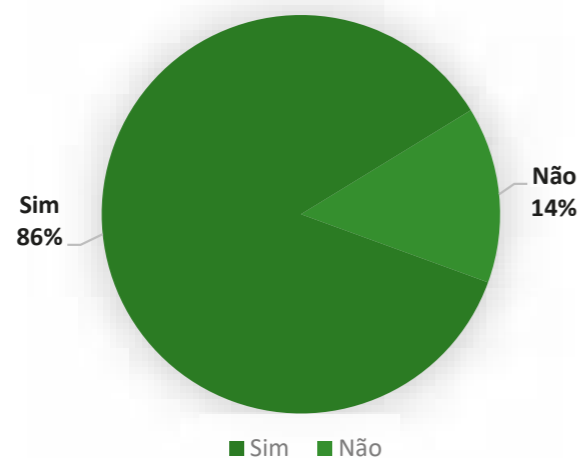
Tabela 10 - Capacidade instalada da subestação de conexão com a concessionária (MVA)

Unidade	Capacidade instalada da subestação de conexão com a concessionária (MVA)
1	37,5
2	7,5
3	7,5
4	1
5	15
6	3
7	3
8	1,9
9	3
10	20
11	Não exporta energia
12	37,5
13	480
14	1

Com exceção de 1 (uma) unidade geradora, apenas 1 (uma) não tem instalações conectadas com a concessionária.

5.12 Referente a pergunta anterior, a mesma é suficiente?

Gráfico 7 - Suficiência na capacidade instalada da subestação de conexão com a concessionária



85,7% das geradoras de energia pesquisadas afirmaram que a capacidade instalada da subestação de conexão com a concessionária é suficiente, e 14,3% afirmam que essa capacidade não é suficiente para as necessidades da geradora de energia.

5.13 Qual a sua capacidade da rede de conexão com a concessionária (MW)?

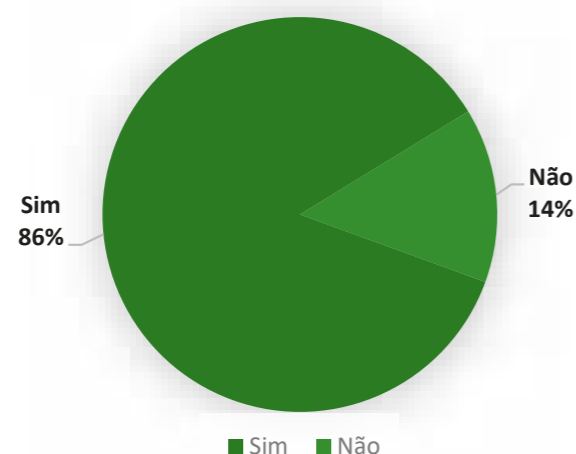
Tabela 11 - Capacidade da rede de conexão com a concessionária (MW)

Unidade	Capacidade da rede de conexão com a concessionária (MW)
1	30
2	8
3	7,5
4	0,8
5	18
6	3
7	3
8	1,5
9	2
10	50
11	Não exporta energia
12	55
13	400
14	A rede não é exclusiva

12 (doze) geradoras afirmam que têm capacidade da rede de conexão com a concessionária para exportar energia, 1 (uma) geradora assegura que não exporta energia e 1 (uma) relata que a rede não é exclusiva.

5.14 Referente a pergunta anterior, a mesma é suficiente?

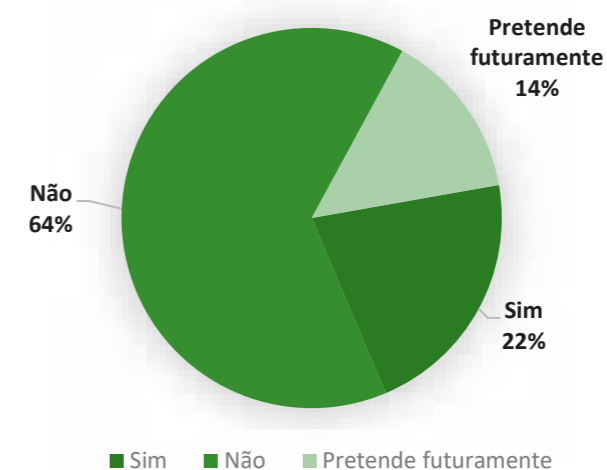
Gráfico 8 - Suficiência na capacidade da rede de conexão com a concessionária



85,7% das geradoras de energia pesquisadas afirmaram que a capacidade da rede de conexão com a concessionária é suficiente, e 14,3% afirmam que essa capacidade não é suficiente para as necessidades da geradora de energia.

5.14 A empresa negocia no mercado livre de energia?

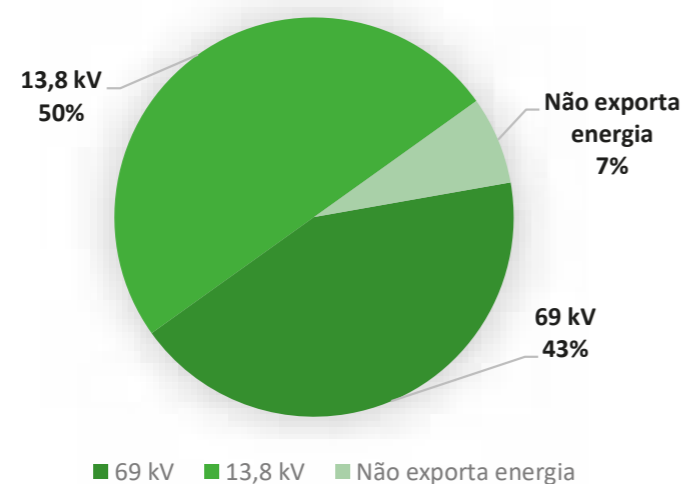
Gráfico 9- Negociação no mercado livre de energia



Apenas 21,4% das geradoras pesquisadas negociam no mercado livre de energia. 64,3% das geradoras pesquisadas não negociam no mercado livre de energia e 14,3% pretende futuramente.

5.16 Qual a sua tensão de conexão com a concessionária?

Gráfico 10 - Tensão de conexão com a concessionária



Apenas 7,1% das unidades não estão conectadas com a concessionária, 42,9% estão conectadas em 69 kV e 50% das geradoras estão conectadas em 13,8 kV.

5.17 Qual o valor do contrato atual da empresa para exportação (MW)

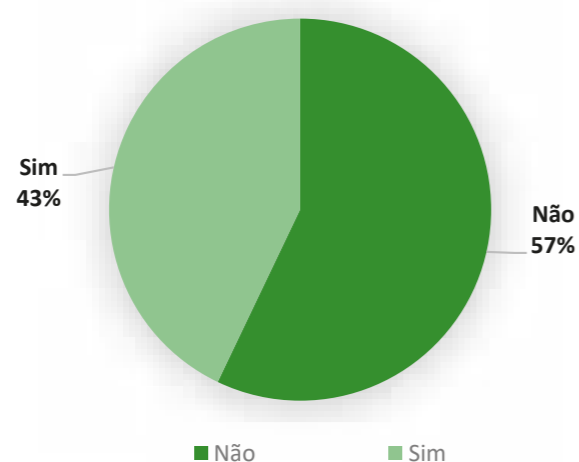
Tabela 12 - Valor do contrato atual da empresa para exportação (MW)

Unidade	Valor do contrato atual da empresa para exportação (MW)
1	210.00
2	3
3	0
4	Não tem contrato de exportação
5	46
6	0
7	Não tem contrato de exportação
8	Não tem contrato de exportação
9	Não tem contrato de exportação
10	38.228
11	Não tem contrato de exportação
12	23,5
13	400
14	Não tem contrato de exportação

06 (seis) geradoras têm contrato de exportação, 06 (seis) não têm contrato e duas não exportam.

5.18 Referente a pergunta anterior, a empresa consegue cumprir com o contrato?

Gráfico 11 - As empresas conseguem cumprir o contrato



57,1% das geradoras não conseguem cumprir o contrato mencionado na tabela 12 (doze). E 42,9% cumprem esse contrato. Na tabela 13 (treze) são mencionadas algumas razões da impossibilidade de cumprir o contrato para exportação.

5.19 Se a resposta anterior for “Não”, o que impossibilita de cumprir?

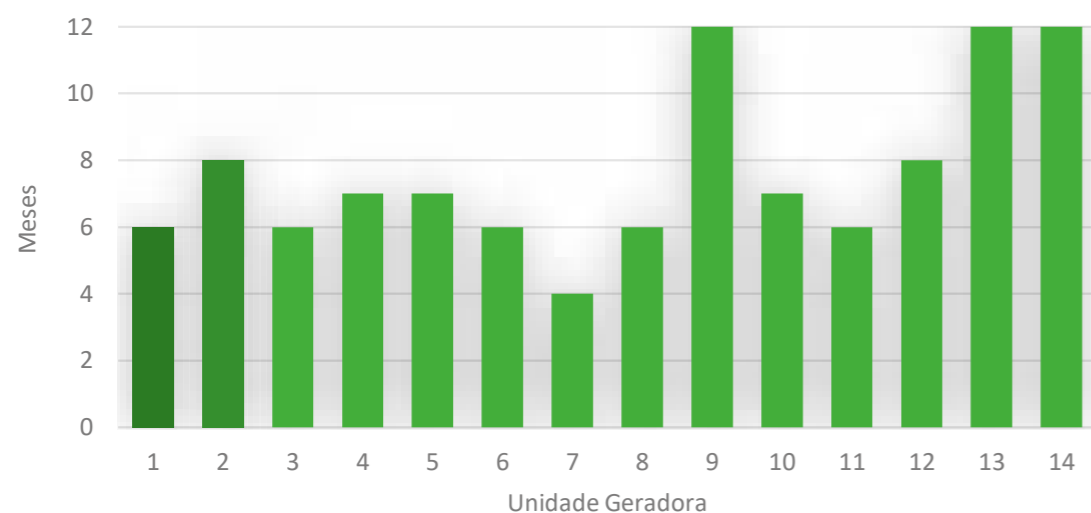
Tabela 13 - Impossibilidade de cumprir o contrato atual para exportação

Valor do contrato atual da empresa para exportação (MW)	A empresa consegue cumprir o contrato?	O que impossibilita de cumprir?
210.00	Não	Ausência de biomassa
3	Sim	
0	Não	Balanco termoenergético
Não tem contrato de exportação	Não	
46	Não	Eficiência das caldeiras baixa pressão 21 kg/cm²
0	Sim	
Não tem contrato de exportação	Não	
Não tem contrato de exportação	Não	
Não tem contrato de exportação	Não	
38.228	Sim	
Não tem contrato de exportação	Não	
23,5	Não	Falta de garantia física
400	Sim	
Não tem contrato de exportação	Sim	

4 (quatro) empresas têm como impedimento para não cumprir com o contrato: falta de biomassa, balanço energético no processo da fábrica necessitando ser otimizado, baixa eficiência em suas caldeiras e falta de garantia física.

5.20 Quantos meses por ano a empresa consegue operar?

Gráfico 12- Meses de operação por geradora



3 (três) geradoras operam 12 (doze) meses ao ano e o restante das geradoras de energia atuam em até 8 (oito) meses por ano.

5.21 Qual a produção de energia gerada (MWh) no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2020?

Tabela 14 - Produção de energia gerada no ano de 2020

Unidade	Produção de energia gerada (MWh) no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2020
1	67935 MWh
2	29111,801 MWh
3	13000 MWh
4	17526 MWh
5	74454,027 MWh
6	18288 MWh
7	14552,33 MWh
8	980000 MWh
9	5780 MWh
10	80054 MWh
11	3,907 MWh
12	126179,657 MWh
13	89196,48 MWh
14	890,8 MWh
Total	1516972,002 MWh

Em Alagoas, as empresas pesquisadas, totalizaram no ano de 2020, 1.516,972,002 MWh

5. RESULTADOS

5.22 Qual a produção de energia gerada (MWh) no período de janeiro de 2021 a agosto de 2021?

Tabela 15 - Produção de energia gerada no ano de 2021

Unidade	Produção de energia gerada (MWh) no período de janeiro de 2021 a agosto de 2021
1	113862 MWh
2	13241,645 MWh
3	13000 MWh
4	7348 MWh
5	47733,34 MWh
6	5998 MWh
7	0 MWh
8	500000 MWh
9	3281 MWh
10	39000 MWh
11	3,858 MWh
12	70874,733 MWh
13	3399,43 MWh
14	1198,16 MWh
Total	818940,166 MWh

Em Alagoas, as empresas pesquisadas totalizaram no ano de 2021: 818.940,166 MWh até o mês de Agosto.

5.23 Quanto de energia foi exportada (MWh) no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2020?

Tabela 16 - Energia exportada no ano de 2020

Unidade	Energia exportada (MWh) no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2020
1	35333 MWh
2	3708,28 MWh
3	0
4	Não exporta energia
5	3222,716 MWh
6	0
7	0
8	Não exporta energia
9	5780 MWh
10	26754 MWh
11	Não exporta energia
12	44697,747 MWh
13	88383,63 MWh
14	890,8 MWh
Total	208770 MWh

Em Alagoas, as empresas pesquisadas exportaram no ano de 2020: 208.770 MWh.

5. RESULTADOS

5.24 Quanto de energia foi exportada (MWh) no período de janeiro de 2021 a agosto de 2021?

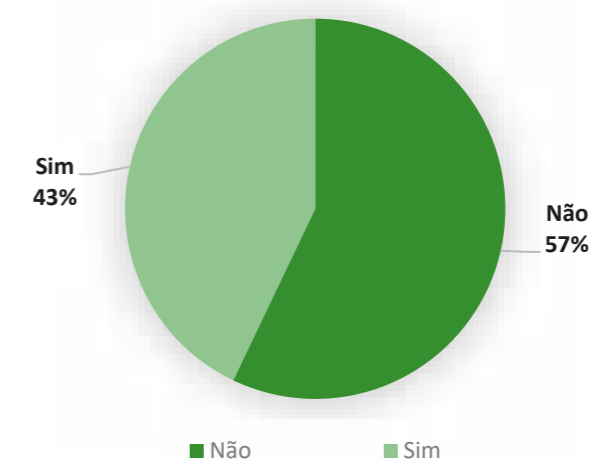
Tabela 17 - Energia exportada no ano de 2021

Unidade	Energia exportada (MWh) no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2020
1	62.113 MWh
2	1.112,168 MWh
3	0
4	Não exporta energia
5	14.032,34 MWh
6	0
7	0
8	Não exporta energia
9	3281 MWh
10	16517 MWh
11	Não exporta energia
12	44.316,570 MWh
13	3.364,83 MWh
14	1198,16 MWh
Total	145935 MWh

Em Alagoas, as empresas pesquisadas, exportaram no ano de 2021 até o mês de agosto: 145.935 MWh.

5.25 Vocês tem paradas de operação por falta de conexão com a concessionária?

Gráfico 13 - Paradas de operação por falta de conexão com a concessionária



Das 14 (quatorze) empresas estudadas, 42,9% delas alegaram que têm paradas de operação por falta de conexão com a concessionária e 57,1% afirmam que não sofrem com tal caso.

5.26 Se a resposta anterior foi “Sim” então quantas paradas, por falta de conexão e outros motivos, tiveram de janeiro de 2020 a dezembro de 2020

Tabela 18 - Número de paradas por falta de conexão em 2020

Unidade	Paradas por falta de conexão e outros motivos, houve de janeiro de 2020 a dezembro de 2020
1	10
2	5
3	Não tem paradas por falta de conexão
4	Não tem paradas por falta de conexão
5	Não tem paradas por falta de conexão
6	Não tem paradas por falta de conexão
7	2
8	Não tem paradas por falta de conexão
9	Não temos esse histórico
10	Não tem paradas por falta de conexão
11	Não tem paradas por falta de conexão
12	5
13	Não se aplica
14	

Como pode ser visto na Tabela 18 (dezoito), apenas 4 (quatro) geradoras relataram que houveram paradas por falta de conexão no ano de 2020.

5.27 E quantas paradas, por falta de conexão e outros motivos, tiveram de janeiro de 2021 a agosto de 2021

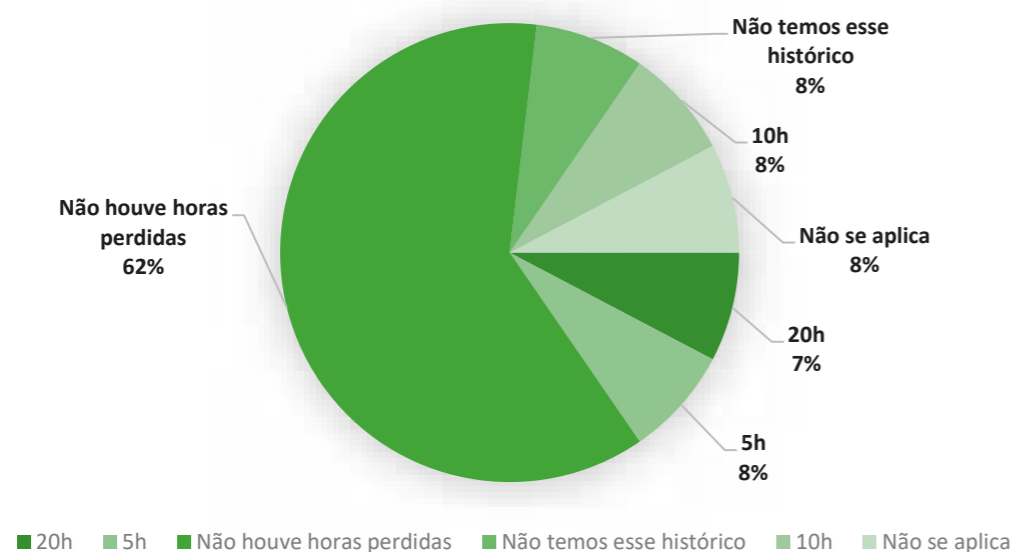
Tabela 19 - Número de paradas por falta de conexão em 2021

Unidade	Paradas por falta de conexão e outros motivos, houve de janeiro de 2020 a dezembro de 2020
1	10
2	3
3	Não tem paradas por falta de conexão
4	Não tem paradas por falta de conexão
5	Não tem paradas por falta de conexão
6	Não tem paradas por falta de conexão
7	1
8	Houve parada para manutenção que vai de abril a setembro
9	Não temos esse histórico
10	Não tem paradas por falta de conexão
11	Não tem paradas por falta de conexão
12	5
13	Não se aplica
14	

Como pode ser analisado na Tabela 19 (dezenove), apenas 4 (quatro) geradoras pesquisadas relataram que houveram paradas por falta de conexão em 2021.

5.28 Se a resposta também foi “Sim”, então quantas horas perdidas de produção/geração a empresa teve por conta da falta de conexão com a concessionária entre janeiro de 2020 a dezembro de 2020

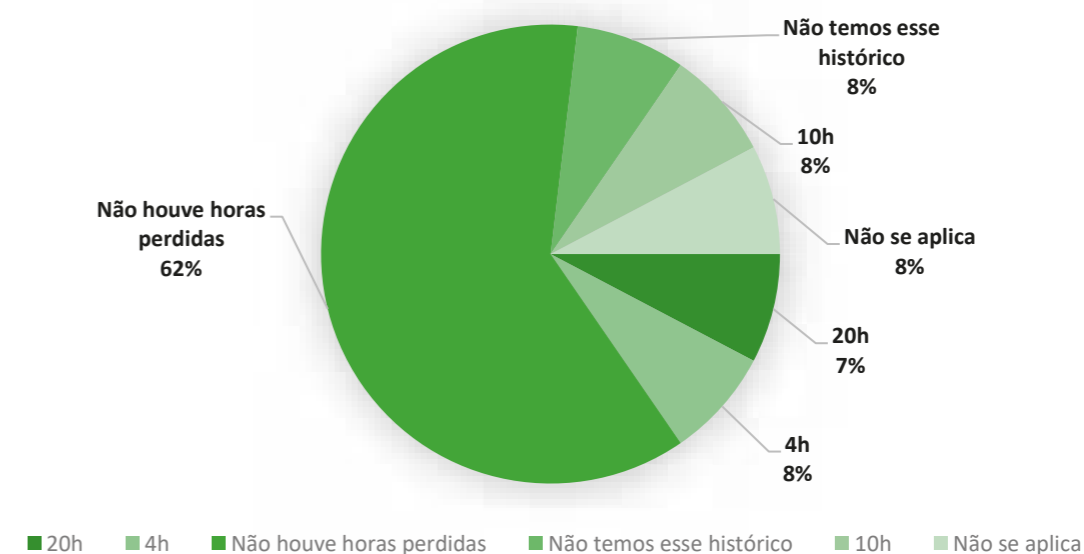
Gráfico 14 - Horas perdidas de produção/geração a empresa teve por conta da falta de conexão com a concessionária em 2020



No ano de 2020 61,5% das 14 (quatorze) geradoras estudadas não houveram horas perdidas de produção/geração por falta de conexão com a concessionária. Apenas 23,1% das geradoras relataram perdas de horas, na qual 7,7% relataram 20 (vinte) horas perdidas, 7,7% relataram 10 (dez) horas perdidas e 7,7% relataram 5 (cinco) horas perdidas. E o restante relatou que não tem o histórico das horas ou não se aplica a essa situação. Com isso mostra que mais da metade das geradoras estudadas não tiveram baixa ou problemas de produção/geração de energia devido a falta de conexão com a concessionária.

5.29 E quantas horas perdidas de produção/geração a empresa teve por conta da falta de conexão com a concessionária entre janeiro de 2021 a agosto 2021

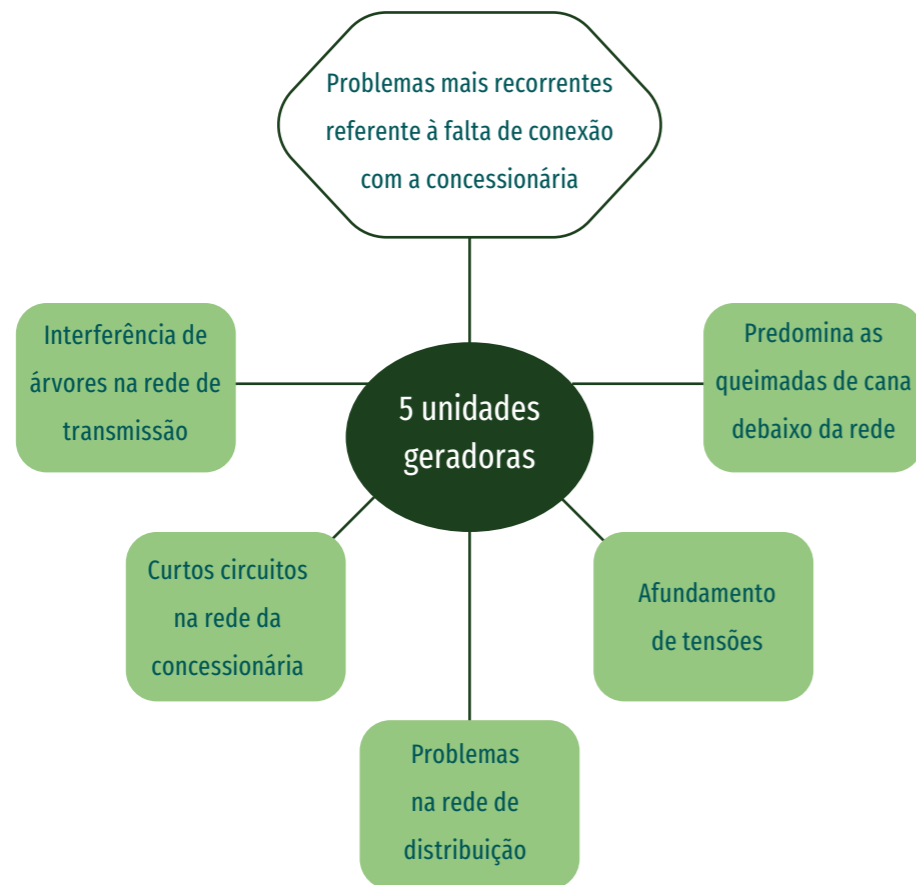
Gráfico 15 - Horas perdidas de produção/geração a empresa teve por conta da falta de conexão com a concessionária em 2021



No ano de 2021 61,5% das 14 (quatorze) geradoras estudadas não houveram horas perdidas de produção/geração por falta de conexão com a concessionária. Apenas 23,1% das geradoras relataram perdas de horas, na qual 7,7% relataram 20 (vinte) horas perdidas, 7,7% relataram 10 (dez) horas perdidas e 7,7% relataram 4 (quatro) horas perdidas. E o restante relatou que não tem o histórico das horas ou não se aplica a essa situação. Com isso mostra que mais da metade das geradoras estudadas não tiveram baixa ou problemas de produção/geração de energia devido a falta de conexão com a concessionária.

5.30 Quais os problemas mais recorrentes referente a falta de conexão com a concessionária?

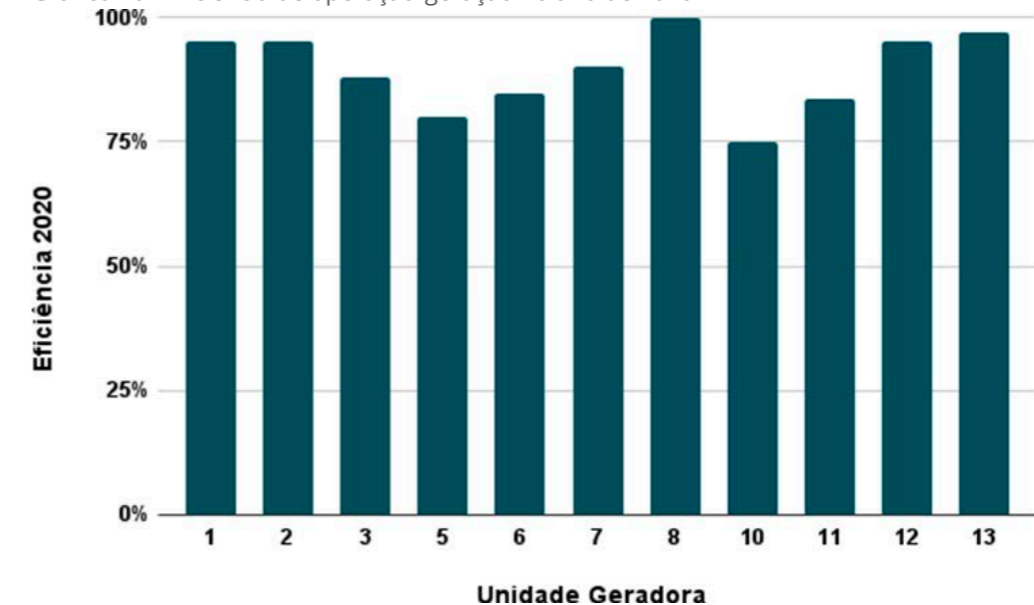
Diagrama 1 - Problemas com a concessionária



5 (cinco) geradoras de energia do Estado de Alagoas apontaram problemas recorrentes referente à falta de conexão com a concessionária, os problemas citados foram: curtos circuitos na rede da concessionária; problemas na rede de distribuição; afundamento de tensões; interferência de árvores na rede de transmissão e predomina as queimadas de cana debaixo da rede.

5.31 Qual a sua eficiência de operação/geração (em relação aos dias de produção) no ano de 2020?

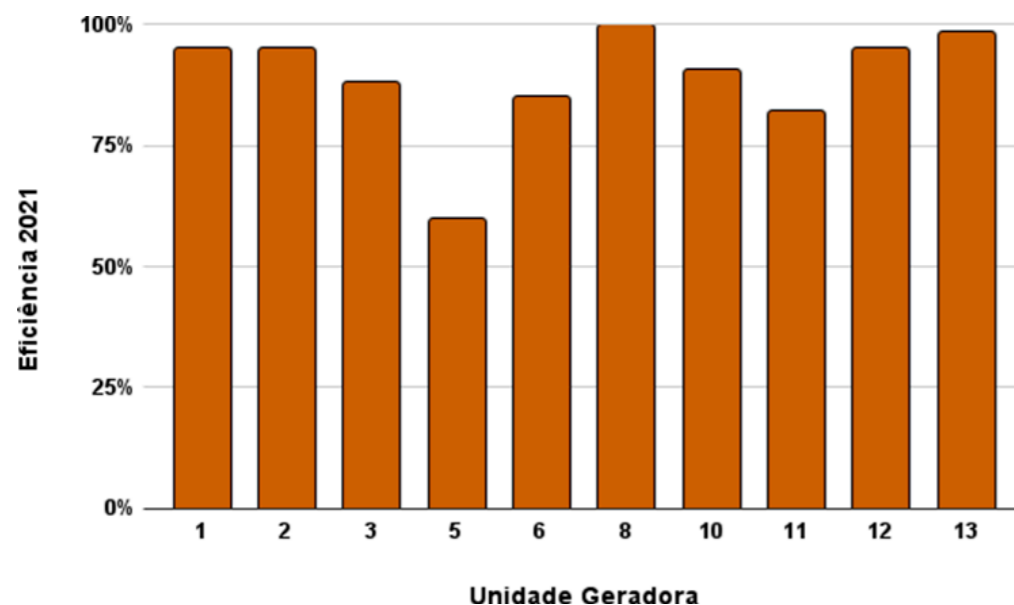
Gráfico 16 - Eficiência de operação/geração no ano de 2020



11 (onze) das 14 (quatorze) empresas estudadas mostraram uma eficiência igual ou superior a 74%, as outras 3 (três) alegaram que não tem histórico ou não possuem esses dados. No ano de 2020, as geradoras tiveram em média uma eficiência de operação de 88%.

5.32 Qual a sua eficiência de operação/geração (em relação aos dias de produção) no ano de 2021 (entre janeiro a agosto)?

Gráfico 16 - Eficiência de operação/geração no ano de 2020



11 (onze) das 14 (quatorze) empresas estudadas mostraram uma eficiência igual ou superior a 74%, as outras 3 (três) alegaram que não tem histórico, não possuem esses dados ou não produziram energia nesse período. No ano de 2021, as geradoras tiveram em média uma eficiência de operação de 87%.

5.33 No seu contrato, qual a garantia física estipulada de exportação?

Tabela 20 - Garantia física estipulada de exportação (MW) no contrato

Unidade	Garantia física estipulada de exportação (MW) no contrato
1	Tratado através de empresa Consorciada
2	Atualmente 2.500 MWh
3	0.0 MWh
4	Não se aplica
5	Contrato de 20 anos
6	0
7	Não há contrato de exportação de energia
8	Não
9	Não opera com garantia física
10	No contrato não existe garantia física
11	Não exporta energia
12	5,6 MW médio
13	2.113,80 MW
14	0

36% das empresas pesquisadas tem garantia física estipulada para exportação de energia.

5.34 Como é ambiente de negócios e legislação, tem dificuldades?

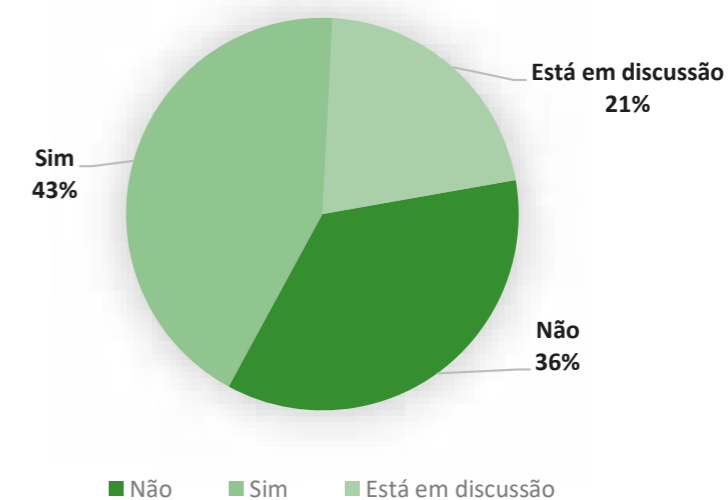
Tabela 21 - Dificuldades no ambiente de negócios e legislação

Unidade	Dificuldades no ambiente de negócios e legislação
1	Tratado através de empresa Consorciada
2	Não tem dificuldade
3	Não tem dificuldade
4	Não se aplica
5	Não tem dificuldade
6	Não tem contrato
7	Não tem dificuldade
8	Não tem contrato
9	Não percebemos dificuldades
10	Não tem dificuldade
11	Não exporta energia
12	Ambiente de negócios é bom, sem problemas. mas as regras são muito dinâmicas por vezes um pouco complexas.
13	
14	Existe dificuldade pois o processo é muito burocrático

Das empresas pesquisadas, apenas 1 (uma) apresenta dificuldades no ambiente de negócios e legislação vigentes.

5.35 Existem estudos de possibilidade futura de exportação (adicional)?

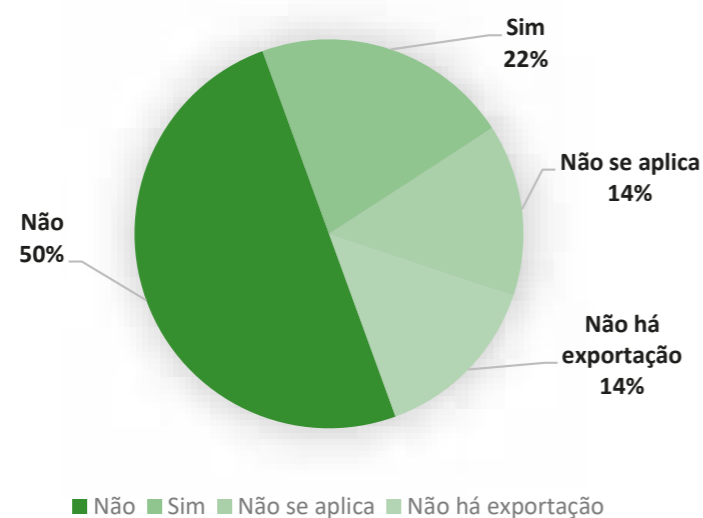
Gráfico 18 - Estudos de possibilidade futura de exportação (adicional) (MW)



Das empresas consultadas, 42,9% tem projetos definidos para aumentar a capacidade de produção, 21,4% está em estudos e 35,7% não pensam em expansão.

5.36 A empresa já opera na capacidade máxima de exportação? se não, quais são as limitação atuais para que o aumento não ocorra?

Gráfico 19 - Operação na capacidade máxima de exportação

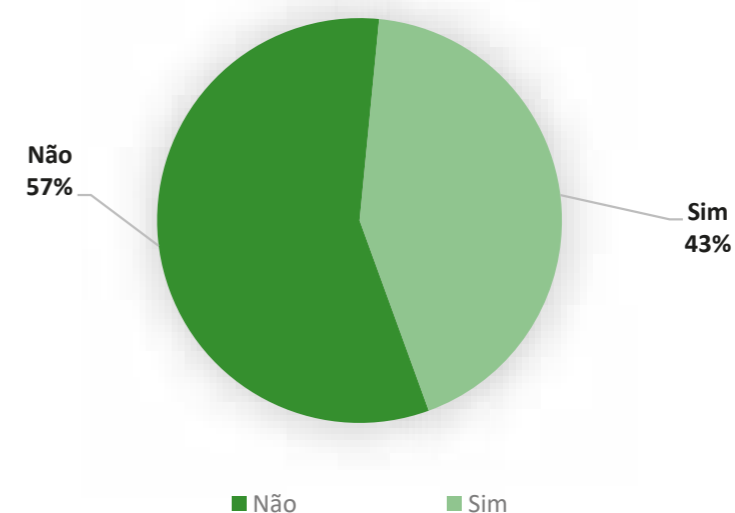


50% das geradoras pesquisadas não operam na capacidade máxima de exportação. Enquanto que somente 21,4% destas operam na capacidade máxima de exportação.

As empresas citaram algumas limitações atuais para que o aumento não ocorra, dentre elas estão: A limitação no combustível (biomassa); Mudança realizada na turbina, para atender também a extração de vapor.

5.37 Suas instalações operam com capacidade ociosa?

Gráfico 20 - Instalações que operam com capacidade ociosa



A maioria das empresas, 57,1% , operam dentro de suas capacidades e 42,9% operam de forma ociosa.

5.38 Existem novos projetos de geração de energia em andamento?

Tabela 22 - Novos projetos de geração de energia

Unidade	Novos projetos de geração de energia em andamento
1	Não
2	Existe estudos com intenção
3	Sim
4	Não
5	Não
6	Sim
7	Não
8	Não
9	Sim. Existe o projeto de implantação da conjunto gerador II de capacidade de 0,977 MW
10	Sim. Existe um novo projeto de uma UTE com gerador instalado de 40MW
11	Não
12	Apenas prospecções
13	Não
14	Existem dois projetos de ampliação da capacidade instalada para adicionar 2 MW de potência fotovoltaica

Dentre as pesquisadas, 06 (seis) empresas têm projetos para aumentar sua capacidade de geração de energia, sendo que 03 (três) mencionaram comentários especificando as capacidades a serem instaladas e as outras 3 (três) não expuseram quais seriam tais projetos.

5.38 Quais são as dificuldades enfrentadas para implementação e crescimento da indústria de geração de energia?

Tabela 23 - Dificuldades enfrentadas para implementação e crescimento da indústria de geração de energia

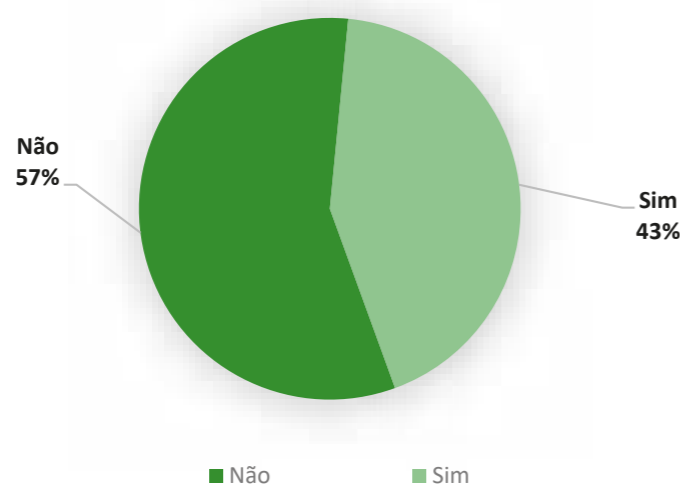
Unidade	Dificuldades enfrentadas para implementação e crescimento da indústria de geração de energia
1	Viabilidade econômica positiva para tal expansão
2	Acesso ao crédito para investir em modernização na eficiência energética
3	Balanço termoenergético
4	Não se aplica
5	investimento
6	Conexão/Subestação
7	investimento, devido a crise financeira que o setor enfrenta
8	
9	A disponibilidade de conexão com a rede e o trâmite burocrático de regularização
10	Investimento e adequação geral da fábrica
11	Teríamos que implementar projeto de expansão em todo parque industrial
12	Acesso à crédito que viabilize os investimentos em modernização e aumento de eficiência energética, além de ampliar a oferta de biomassa
13	Observa-se que o custo de energia no Brasil tem se elevado, com provável causa nos subsídios embutidos na tarifa de energia e no elevado valor de tributos. Além de que, a evolução do processo de modernização do setor elétrico brasileiro tem ficado muito aquém das necessidades do país
14	A regulamentação e a trâmite burocrático na distribuidora de energia

5. RESULTADOS

De acordo com a tabela 23 (vinte e três), a maioria das geradoras afirmam como dificuldades o acesso ao crédito, a burocracia e grave crise financeira que se apresenta no momento atual, outras a regulamentação vigente em nosso país.

5.40 Vocês elaboram um relatório de sustentabilidade por ano? Quais os projetos sustentáveis ligado a geração de energia que a empresa realiza?

Gráfico 21 - Relatório de sustentabilidade

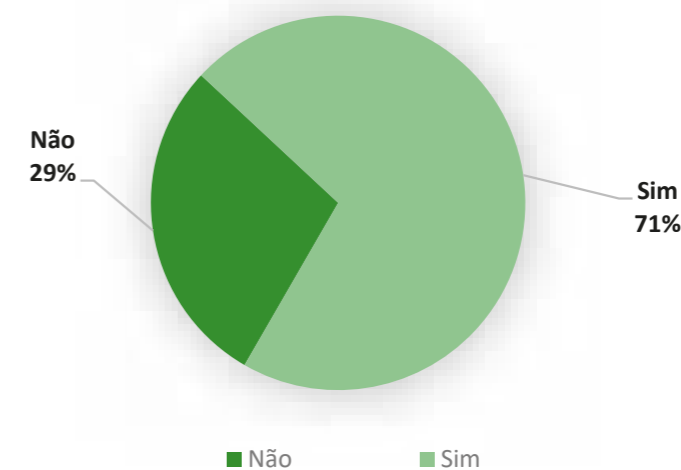


57,1% das geradoras pesquisadas não elaboram um relatório de sustentabilidade anual, somente 42,9% destas elaboram.

Dente os projetos sustentáveis ligado a geração de energia, algumas empresas geradoras destacaram: Geração de energia através do bagaço da cana; Projeto de irrigação com energia gerada do parque industrial; Experiência com a aplicação e palha como reaproveitamento da mesma como biomassa complementar.

5.41 A empresa tem um plano de gerenciamento de risco?

Gráfico 22 - Plano de gerenciamento de risco



71,4% das geradoras estudadas alegaram que possuem um plano de gerenciamento de risco e 28,6% delas não possuem.

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

A pesquisa foi realizada com 17 (dezesete) empresas geradoras de energia, dentre elas 2 (duas) de fonte da biomassa da cana-de-açúcar e 01 (uma) solar não responderam o nosso questionário com as perguntas que constaram em nossa pesquisa. Totalizando assim, 14 (quatorze) empresas que agregaram ao resultado deste documento.

O estado de Alagoas, é detentor de uma forte vocação para a geração de energia elétrica, tendo a maior capacidade instalada em empreendimentos de geração hidroelétrica, representando 59,26% da capacidade atualmente instalada. Por outro lado a maior parte dos empreendimentos geradores de energia utiliza da biomassa da cana-de-açúcar como fonte de geração, sendo 78,6% das empresas participantes desta pesquisa participantes deste setor. Entretanto, vale destacar que a maior parte da energia elétrica produzida por estes geradores (biomassa de cana-de-açúcar), é direcionada ao consumo do processo de fabricação de seus próprios produtos, da irrigação no campo e nas instalações prediais próprias. Desta forma, investimentos em melhorias na eficiência no processo de fabricação para reduzir o consumo de energia elétrica, instalações de caldeiras com pressões e temperaturas de vapor mais altas, tornarão as fábricas mais eficientes, aumentando a capacidade de produção de energia, sendo suficiente para seu consumo próprio e gerando maiores excedentes para exportação. Por fim, apenas 1 (um) empreendimento levantado por esta pesquisa, representando 7,1% do total, utiliza energia solar fotovoltaica, o que demonstra como esta fonte de energia é pouco aproveitada atualmente em Alagoas.

As 14 (quatorze) unidades pesquisadas totalizam 678,017 MW instaladas. Destas, 401,817 MW são de fonte Hidrelétrica, 275,2 MW de Fonte Biomassa da cana-de-açúcar e 1,0 MW de Solar. Do total de Potência instalada (678,017 MW), dentre as geradoras pesquisadas, 121,64 MW são consumidos para operar as casas de força, restando 556,377 MW para exportação ou consumo em suas instalações industriais. Porém, atualmente as 14 (quatorze) geradoras pesquisadas alocaram uma capacidade máxima de exportação de 484,017 MW, ou seja, aproximadamente 87% da capacidade disponível para

exportação.

Mais especificamente podemos verificar que os 678,017 MW instalados no Estado de Alagoas, são dispostos em 41 (quarenta e um) conjuntos de geradores de energia. Sendo que, 2 (duas) geradoras utilizam turbinas a vapor de contrapressão e condensação com extração controlada, este tipo de turbina é a mais eficiente para serem utilizadas em um processo industrial. 9 (nove) geradoras utilizam turbinas a vapor só de contrapressão, gerando energia e fornecendo vapor para o seu processo industrial. 1 (uma) geradora hidrelétrica utiliza turbina tipo Francis, recomendável para menores quedas d'água e baixas vazões. 1 (uma) geradora hidrelétrica utiliza turbina hidráulica tipo Kaplan recomendada para maiores quedas d'água e altas vazões. E 1 (uma) geradora o sistema é Fotovoltaico.

A potência destes equipamentos acopladas aos geradoras de energia são variáveis, variando de 01 MW até 113 MW.

Em relação a carga interna (consumo de energia interna) absorvida dos geradores, uma geradora hidrelétrica e uma solar não utilizam a energia produzida em sua casa de força, ou seja, não tem equipamentos rotativos necessários para acionar sua turbina/gerador e acessórios. As demais consomem! Este consumo é variável de acordo com a capacidade de cada unidade e situam-se entre 3,64 a 25 MW.

Quanto à capacidade instalada das subestações foi verificado que 13 (treze) unidades possuem subestações instaladas para exportar a energia produzida totalizando 617,9 MVA e uma das empresas pesquisadas não está conectada com a concessionária.

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

Em relação à capacidade individual destas subestações, 85,7% admitem que é suficiente para exportar a energia produzida disponível e 14,3% que não tem capacidade ou não tem interesse em exportar.

Da mesma forma as redes de distribuição instaladas, somam-se 578,8 MW de capacidade, porém 85,7% e 14,3% são insuficientes.

Em relação aos períodos de operação das geradoras pesquisadas, 3 geradoras operam 12 meses ao ano e o restante das geradoras de energia atuam em até 8 meses por ano.

A tensão de conexão com a concessionária, seis geradoras correspondente a 42,9% tem a tensão de 69 kV, sete geradoras correspondente a 50,0% em 13.8 kV e uma geradora que corresponde a 7,1% não exporta energia.

Negociação no Mercado Livre de Energia.

- 9 (nove) empresas que equivalem a 64,3%, não negociam no mercado livre.
- 3 (três) empresas que equivalem a 21,4% negociam no mercado livre.
- 3 (três) empresas que equivalem a 14,3% pretendem negociar futuramente.

Em relação ao contrato atual da empresa para exportação, 06 (seis) geradoras tem contrato de exportação, 06 (seis) não tem contrato e duas não exportam.

Das empresas exportadoras de energia 57,1% relataram não conseguir cumprir com os contratos de fornecimento firmados. Dentre os motivos para o não cumprimento foram citados os seguintes:

- Falta de biomassa (tem capacidade, porém não tem matéria prima suficiente).
- Por ter um balanço energético desequilibrado, necessitando reduzir seu consumo de vapor de processo para aumentar a produção de energia para exportação.
- Caldeiras a vapor de baixa eficiência.

- Necessitam de investimentos nestas áreas, para conseguirem honrar com o contrato firmado.

Em Alagoas, as empresas pesquisadas, totalizaram uma geração no ano de 2020 de 1.516.972,002 MWh. Já no período de janeiro à agosto do ano de 2021, período também levantado por este diagnóstico, as empresas pesquisadas totalizaram até o momento 818.940,166 MWh de produção de energia gerada.

No quesito de energia exportada no ano de 2020 por essas mesmas empresas, houve uma exportação de 208.770 MWh de energia e no período de janeiro à agosto do ano de 2021, houve 145.935 MWh de energia exportada.

Das 14 (quatorze) empresas estudadas, 42,9% delas alegaram que têm paradas de operação por falta de conexão com a concessionária e 57,1% afirmam que não sofrem com tal caso. No ano de 2020 apenas 4 (quatro) geradoras relataram que houveram paradas por falta de conexão, tendo a Unidade Geradora número 1 com a quantidade máxima de paradas, sendo 10 (dez) paradas em 2020. E no ano de 2021 esse feito se repetiu, em que 4 (quatro) geradoras relataram que houveram paradas por falta de conexão, tendo a Unidade Geradora número 1 com a quantidade máxima de paradas, sendo 10 (dez) paradas em 2021.

No ano de 2020, 61,5% das 14 (quatorze) geradoras estudadas não tiveram horas perdidas de produção/geração por falta de conexão com a concessionária. Apenas 23,1% das geradoras relataram perdas de horas, na qual 7,7% relataram 20hrs perdidas, 7,7% relataram 10 (dez) horas perdidas e 7,7% relataram 5 (cinco) horas perdidas. E o restante relatou que não tem o histórico das horas ou não se aplica a essa situação. Com isso mostra que mais da metade das geradoras estudadas não tiveram baixa ou problemas de produção/geração de energia devido a falta de conexão com a concessionária.

No ano de 2021, 61,5% das 14 (quatorze) geradoras estudadas não apresentaram horas perdidas de produção/geração por falta de conexão com a concessionária e 23,1% das geradoras relataram perdas de horas, na qual 7,7% relataram 20 (vinte) horas perdi-

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

das, 7,7% relataram 10 (dez) horas perdidas e 7,7% relataram 4 (quatro) horas perdidas. Outras geradoras relataram não possuir histórico das horas paradas. Com isso mais da metade das geradoras estudadas não tiveram baixa ou problemas de produção/geração de energia devido a falta de conexão com a concessionária.

Em relação aos problemas mais recorrentes referente à falta de conexão com a concessionária, 5 (cinco) das 14 (quatorze) geradoras de energia estudadas do Estado de Alagoas apontaram problemas recorrentes referente à falta de conexão com a concessionária, os problemas citados foram: Curtos circuitos na rede da concessionária; Problemas na rede de distribuição; Afundamento de tensões; Interferência de árvores na rede de transmissão; Queimadas de cana debaixo da rede.

A serem analisados os dados de eficiência operacional foi verificado que no ano de 2020

11 (onze) das 14 (quatorze) que não tem histórico ou não possuem esses dados. As geradoras tiveram em média uma eficiência de operação de 88% neste ano. Já no ano de 2021, 11 (onze) das 14 (quatorze) empresas estudadas mostraram uma eficiência igual ou superior a 74%, as outras 3 (três) alegaram que não tem histórico, não possuem esses dados ou não produziram energia nesse período. As geradoras tiveram em média uma eficiência de operação de 87% neste ano.

Em relação à garantia física tratada por meio de contrato, apenas 36% das empresas pesquisadas tem garantia física estipulada para exportação de energia, tendo que 64% das geradoras analisadas neste Diagnóstico não têm garantia física.

Das empresas pesquisadas, apenas uma apresenta dificuldades no ambiente de negócios e legislação vigentes.

42,9% das geradoras consultadas tem projetos definidos para aumentar a capacidade de produção para exportação de energia, 21,4% está em estudos e 35% não pensam em expansão.

50% das geradoras pesquisadas não operam na capacidade máxima de exporta-

ção. Enquanto que somente 21,4% destas operam na capacidade máxima de exportação. As empresas citaram algumas limitações atuais para que o aumento não ocorra, dentre elas estão: A limitação no combustível (biomassa); Mudança realizada na turbina, para atender também a extração de vapor.

A maioria das empresas estudadas, 57,1% , operam dentro de suas capacidades e 42,9% operam de forma ociosa.

Em relação à novos projetos de geração de energia em andamento, 06 (seis) empresas têm projetos para aumentar sua capacidade de geração de energia, sendo que 03 (três) mencionaram comentários especificando as capacidades a serem instaladas e as outras 3 (três) não expuseram quais seriam tais projetos.

As geradoras pesquisadas relataram algumas dificuldades enfrentadas para implementação e crescimento da indústria de geração de energia no estado, a maioria afirma como dificuldades o acesso ao crédito, a burocracia e grave crise financeira que se apresenta no momento atual, outras a regulamentação vigente em nosso país.

57,1% das geradoras pesquisadas não elaboram um relatório de sustentabilidade anual, somente 42,9% destas elaboram.

Dente os projetos sustentáveis ligado a geração de energia , algumas empresas geradoras destacaram : Geração de energia através do bagaço da cana; Projeto de irrigação com energia gerada do parque industrial; Experiência com a aplicação e palha como reaproveitamento da mesma como biomassa complementar.

71,4% das geradoras estudadas alegaram que possuem um plano de gerenciamento de risco e 28,6% delas não possuem.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas de 2022 traz um conjunto de informações levantado em 14 (quatorze) empresas, 82,4% do total das geradoras atualmente em operação no estado de Alagoas. Dentre as empresas que responderam esta pesquisa e foram consideradas neste estudo 78,6% das unidades de geração de energia são do setor de geração de energia com biomassa da cana-de-açúcar. Além disso, 14,3% são empreendimentos hidroelétricos e apenas 1 (um) empreendimento levantado por esta pesquisa, representando 7,1% do total, utiliza energia solar fotovoltaica. Entretanto, apesar do pequeno número de empreendimentos hidroelétricos, a capacidade de geração de energia dos mesmos ainda é majoritária se comparado com as outras fontes, tendo 59,26% da capacidade de geração. Apesar dessa situação de desvantagem quantitativa e de capacidade de geração a fonte de energia com maior capacidade de crescimento na atualidade é a fotovoltaica e, portanto, esta fonte deve ser foco da maioria dos novos projetos a serem implantados.

Além disso, do ponto de vista do crescimento da geração de energia, foram levantados projetos de ampliação totalizando 42,977 MW de potência instalada e, portanto, atingindo 6,33% de crescimento já contratado e uma expectativa de investimentos em ampliação reportada por 64,3% das empresas entrevistadas.

Outro ponto extremamente importante para ser destacado é a dificuldade das geradoras de cumprirem seus contratos de entrega de energia. Fato que é agravado com o relato de que 42,9% das empresas geradoras alegam problemas de quedas na de conexão com a distribuidora.

Conforme foi apresentado ao longo deste relatório o presente diagnóstico do setor energético do Estado de Alagoas tem como objetivo principal identificar a realidade local nesse setor para que, a partir desse mapeamento, seja possível direcionar esforços de planejamento do setor, seja em termos da indução e formulação de políticas públicas, seja no âmbito empresarial.

O Diagnóstico do Setor Energético do Estado de Alagoas tem como estratégia fornecer uma visão retrospectiva e integrada dos dados e informações que caracterizam o perfil energético de Alagoas no período de 2020 a 2021. Com isso, a ideia é estabelecer diretrizes que poderão orientar a atuação de órgãos governamentais e agentes privados relacionados ao setor energético estadual.

Como pode ser observado pelos resultados apresentados e analisados o presente trabalho atingiu o objetivo de caracterizar 14 (quatorze) das 17 (dezessete) unidades de geração de energia em operação no estado de Alagoas, identificando a condição operacional destas empresas, levantando os aspectos técnicos da operação de geração de energia e elencando as principais dificuldades enfrentadas para o crescimento e a melhor eficiência desses empreendimentos, seja no contexto operacional interno, regulatório ou no escoamento da energia por meio do sistema de transmissão.

Mais especificamente foi identificado que a maior parte das empresas que operam no setor de geração de energia elétrica no estado de Alagoas são unidades do setor sucroalcooleiro que cogeram energia e também, em alguns casos, exportam energia. Entretanto, a maior parte da capacidade de geração está concentrada nos complexos de geração hidroelétrico do Rio São Francisco. Também foi possível identificar que a fonte solar fotovoltaica ainda é incipiente no estado de Alagoas, apesar do reconhecido potencial de geração de energia desta fonte.

7. CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados e discutidos neste diagnóstico é possível afirmar que existe um potencial de crescimento da geração de energia por meio de projetos de melhoria de eficiência energética e incremento tecnológico no setor de geração de energia por meio da biomassa e também existe um grande potencial do crescimento em novos projetos de geração fotovoltaica.

Ao avaliar os obstáculos existentes para o crescimento do setor energético em Alagoas podem ser listada as dificuldades enfrentadas para acesso ao crédito, a burocracia regulatória e ambiental e limitações para o aumento da geração pela falta de biomassa disponível. Este último caso sendo uma observação específica do setor de geração de energia com biomassa.

Os resultados encontrados neste estudo são promissores e encorajam pesquisas futuras no sentido de melhorar e complementar o mapeamento e a caracterização dos empreendimentos implantados e, principalmente, as novas rotas de desenvolvimento e de crescimento neste setor tão importante para a infraestrutura Alagoana. Políticas de incentivo e de simplificação de processos de licenciamento e de conexão são fundamentais para acelerar o desenvolvimento de projetos, conforme levantado neste diagnóstico.

Também é possível citar o potencial de outras fontes de energia que já se tornam alternativas viáveis para a implementação de novos projetos de geração de energia, tais como: Geração de energia com a biomassa de eucalipto, a geração de energia por meio do biogás, geração de energia por meio da incineração de resíduos sólidos, a geração de energia eólica e a geração de energia em termoelétricas a gás natural. Todas estas tecnologias possuem potencial para serem adotadas no estados de Alagoas, mas ainda não foram identificadas iniciativas deste tipo.

Dentre outros aspectos relacionados com o setor de energia elétrica, especialmente com o setor de geração distribuída de energia é possível afirmar que existem muitas iniciativas de instalação de sistemas fotovoltaicos de micro e mini geração nas unidades consumidoras e também sistemas de geração remota para compensação de energia em pequena escala. Este diagnóstico não objetivou a caracterização deste tipo de empreendimento e, portanto, considera-se importante ampliar e realizar uma pesquisa específica para identificar as empresas integradoras de energia que operam neste mercado, a capacidade instalada e projetada, além das dificuldades inerentes a este nicho de mercado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASILDEFATO. O que deixou o Brasil à beira de uma crise hídrica histórica? Acesso em: Novembro de 2021. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2021/06/22/o-que-deixou-o-brasil-a-beira-de-uma-crise-hidrica-historica>

CEBDS.ORG. 7 dicas para evitar desperdício de energia. Acesso em: Novembro de 2021. Disponível em: <https://cebds.org/7-dicas-para-evitar-desperdicio-de-energia/#.YcCZO73MK1u>

ENERGES. Diferença entre matriz energética e matriz elétrica. Acesso em: Novembro de 2021. Disponível em: <https://energes.com.br/diferenca-entre-matriz-energetica-e-eletrica/>

[A] EPE (Empresa de Pesquisa Energética). Matriz Energética e Elétrica. Acesso em: Novembro de 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

[B] EPE (Empresa de Pesquisa Energética). Fontes de Energia. Acesso em: Novembro de 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>

[C] EPE (Empresa de Pesquisa Energética). Balanço Energético Nacional (BEN) 2021: Ano base 2020. Acesso em : Novembro de 2021. Disponível em : https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2021_PT.pdf.

IEA. Data and statistics. Acesso em: Novembro de 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>