



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA**

**INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO: ENGENHARIA DE ENERGIAS**

CLAUDINO MENDES SILVA

**COMPARAÇÃO DO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DAS
BIOMASSAS SELECIONADAS:UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL, ANGOLA E
CABO VERDE**

REDENÇÃO-CE

2023

CLAUDINO MENDES SILVA

**COMPARAÇÃO DO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DAS
BIOMASSAS SELECIONADAS:UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL, ANGOLA E
CABO VERDE**

Monografia a ser apresentada na
Universidade da Integração
Internacional da Lusofonia Afro-
Brasileira, como requisito básico para
conclusão de curso de Bacharelado
em Engenharia de Energias.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria
Cristiane Martins De Sousa

**REDENÇÃO-CE
2023**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Silva, Claudino Mendes.

S586c

Comparação do potencial da produção de biodiesel a partir das biomassas selecionadas: Um estudo de caso no Brasil, Angola e Cabo Verde / Claudino Mendes Silva. - Redenção, 2023.
44f: il.

Monografia - Curso de Engenharia De Energias, Instituto De Engenharias E Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2023.

Orientadora: Prfa. Dra. Maria Cristiane Martins de Sousa.

1. Biodiesel. 2. Gordura animal. 3. Óleo vegetal. I. Título

CE/UF/Dsibiuni

CDD 665.5384

CLAUDINO MENDES SILVA

**COMPARAÇÃO DO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR
DAS BIOMASSAS SELECIONADAS:UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL,
ANGOLA E CABO VERDE.**

Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Energias, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB- Campos das Auroras.

Aprovado em 05/12/2023

BANCA EMBAIXADORA

Prof^a. Dr^a. Maria Cristiane Martins de Sousa (Orientadora)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Jose Cleiton Sousa dos Santos

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Doutoranda Juliana de França Serpa

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

RESUMO

A fonte de energia alternativa tem um significado muito importante no contexto desenvolvimento sustentável. O biodiesel é um biocombustível muito importante porque ela sustenta diversos fatores positivos, principalmente relacionados a dependência de combustíveis fósseis e aos benefícios ambientais. Por ser fonte de energia limpa e renovável, isso torna a mundialmente competitiva e atrativa. Os ingredientes principais do biodiesel, como óleo vegetais e gorduras animais, são recursos renováveis, e isso significa que podem ser cultivados e reproduzidos, ao contrário dos combustíveis fósseis que são finitos e contribuem para escassez de recursos. O principal objetivo deste trabalho é analisar e comparar o potencial de produção de biodiesel no Brasil, Angola e Cabo Verde para o desenvolvimento industrial, seguindo primeiramente pela apresentação das matrizes energéticas dos três países, entendendo composição da biomassa de cada desse país para produção de biodiesel. As demais objetivo do trabalho é ampliar informações que visam buscar estratégias para produção de biodiesel, sabendo que Angola e Cabo Verde enfrentam desafios significativos quanto a disponibilidade de dado, devido à falta de infraestrutura eficiente para coletar e dados relacionados a produção de biodiesel.

Palavras-chave: óleo vegetal; gordura animal; biodiesel; biomassa; matriz energética.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS GERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 POTENCIAL DA MATRIZ ENERGÉTICO NO BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE	16
2.2 Matriz energéticas Brasileira	16
2.3 Matriz energéticas Angolana	19
2.4 Matriz energéticas Cabo Verdiana	21
3 POTENCIAL DA BIOMASSA NO BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE	23
3.1 Potencial da biomassa Brasileira	23
3.2 Potencial da biomassa Angolana.	25
3.3 Potencial da biomassa Cabo Verdiana.	28
4 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE.	28
4.1 Potencial de produção de biodiesel no Brasil	30
4.1.2 Evolução do marco regulatório de biodiesel no Brasil	32
4.1.3 Capacidade instalada e produção regional	33
4.1.4 Estimativa de produção biodiesel no Brasil	34
4.1.5 Análise de biodiesel no setor industrial no Brasil	34
5 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM ANGOLA	34
5.1 Análise de biodiesel no setor industrial na Angola	35
6 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM CABO VERDE	35
6.1 Análise de biodiesel no setor industrial em Cabo Verde	36
7. METODOLOGIA	36
8. RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
9. CONCLUSÃO	41

1. INTRODUÇÃO

Durante este estudo serão analisados e comparados um pouco sobre a matriz energética, o potencial da biomassa e principalmente sobre o potencial da produção do biodiesel para o desenvolvimento industrial entre três países (BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE).

Para a realização do trabalho serão feitas pesquisas baseada nos livre da engenharia de energias especificamente livros da biomassa, revistas, consultas a empresas, relatórios técnicos, pesquisas bibliográficas, dissertações, sites eletrônicos institucionais tais como, Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), Empresa da Pesquisa Energética (EPE), Balanço Energético Nacional entre outros sites e artigos em google acadêmico.

Assimilando inovações que anteriormente seriam inimagináveis, a sociedade contemporânea tornou-se inextricavelmente dependente da energia, impulsionada pela proliferação de dispositivos, sistemas de transporte, comunicações e máquinas que transformaram de maneira extraordinária a vida cotidiana e as interações humanas.

A modificação para uma matriz energética baseada em fontes renováveis como hidrelétrica, eólica, solar e biomassa desempenha um papel fundamental no combate a redução de gases de efeito estufa. Isso ajuda a combater mudanças climáticas e são um dos maiores desafios enfrentado pela humanidade, (DA SILVA, 2017).

Segundo DE OLIVEIRA (2016), a biomassa desempenha um papel muito significativo no contexto global de energia renováveis por diversas razões, uma delas será por se fonte de energia renovável uma vez que as plantas são usadas para sua produção e podem ser cultivadas e replantadas, ao contrário de combustíveis fósseis que são finitos. A produção dela pode ser feita a partir de resíduos agrícolas, florestais e de processos industriais que ajuda a reduzir desperdícios e a poluição. Isso transforma materiais, que de outra forma, seriam descartados em fontes úteis de energias. Embora a biomassa tenha importância significativas vale lembrar que o seu uso deve ser feito de maneira sustentável, levando em consideração questão como o manejo de recursos florestais a conservação de biodiversidade e a gestão dos resíduos.

O RELATÓRIO DE PRODUÇÃO, MECANISMO E INCENTIVO GOVERNAMENTAIS À PRODUÇÃO DE IODIESEL, (2022) afirmou que o biodiesel é uma fonte de energia renovável que pode completar outras formas de energias tais como: eólica e solar, permitindo o armazenamento eficiente durante períodos nos quais a incidência solar é reduzida ou a velocidade do vento é insuficiente. Ele ajuda diversificar a matriz energética, reduzindo a petrodependência e contribuir para a segurança da matriz global.

Apesar de emitir gases de efeito estufa, o biodiesel é uma fonte de energia alternativa mais limpa aos combustíveis fósseis por ser derivado de fontes de energias renováveis como óleo vegetal e gorduras animais. A queima dele produz menos gases de efeito estufa, como dióxido de carbono, em comparação com os combustíveis fósseis, o que ajuda a combater as mudanças climáticas.

Como muitas vezes a produção de biodiesel envolve a agricultura e indústria, ele pode gerar empregos e crescimentos económico em áreas rurais e também essa produção pode gerar o desenvolvimento de negócios e investimentos.

A escolha da localização para o estudo de biodiesel foi devido a recursos naturais e agrícolas, tais como óleo de soja, óleo de canola, óleo de girassol, dendê (óleo de palma) sebo bovino e gorduras animais, babaçu, jatropha etc. Levando em consideração que os três países têm condições climáticas húmido e árido as vezes chuvosas que são propícias para cultivo oleaginosas e eles possuem terras disponíveis para agriculturas que é o fundamental para o fornecimento de matéria-prima. A diversidade de biomas e cultura agrícola desses três países permite a pesquisas sobre diferentes fontes de matéria-prima para o biodiesel, promovendo a diversificação e sustentabilidade da produção.

Olhando para a matriz energética de Angola e Cabo Verde depara-se com uma economia histórica dependente de combustíveis fósseis respectivamente, porém, a produção de biodiesel pode representar uma oportunidade da diversificação como inovação em agricultura sustentáveis e desenvolvimento em energias renováveis reduzindo a vulnerabilidades dos setores dominantes, fazendo com que esses dois países contribuam mais para uma segurança energética, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis.

No caso do Brasil, ele tem uma experiência bem sucedida na implementação de políticas de incentivo ao uso de produção de biocombustíveis, tais como etanol e

biodiesel e essa experiência pode ser compartilhada com Angola e Cabo Verde auxiliando no desenvolvimento de políticas semelhantes.

Os três países enfrentam desafios ambientais, como desmatamento erosão de solo e mudanças climáticas, a produção de biodiesel a partir de fontes sustentáveis pode contribuir para mitigação desses problemas.

1.1 OBJETIVOS GERAL

Analisar o potencial de produção de biodiesel no Brasil, Angola e Cabo Verde para o desenvolvimento industrial.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, propõe-se:

- i) Apresentar as matrizes energéticas dos países;
- ii) Identificar o potencial de biomassa em cada país para produção de biodiesel;
- iii) Analisar a quantidade e o potencial industrial atual de produção de biodiesel e quais tipo de biomassa mais industrialmente aceite.
- iv) Analisar a produção de biodiesel para as biomassas escolhidas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POTENCIAL DA MATRIZ ENERGÉTICO NO BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE

O balanço energético é um registro quantitativo das entradas e saídas de energia em um sistema. O uso dele serve para calcular e comparar o consumo e a eficiência de uma casa, uma empresa ou até de um país com a energia que é usada para realizar trabalho, dissipada ou perdida.

O balanço energético do Brasil é diversificado, tendo como principais produtores de energia, fontes hidrelétricas, fontes eólicas e fontes solares. A Angola depende muito de petróleo, porém, ela possui fontes petrolíferas. Em Cabo Verde a matriz energética é baseada nas fontes fósseis e fontes de energia renovável tais como energia eólica e solar. Ele é um indicador importante não só para o estudo de biodiesel, como também é para o estudo de qualquer as energias, ajudando a avaliar a eficiência e a viabilidade ambiental e a economia no processo de produção, mas no caso de biodiesel balanço energético crucial por várias razões, tais como eficiência energética, sustentabilidade ambiental, viabilidade econômica, tomada de decisões e desenvolvimento de tecnologias.

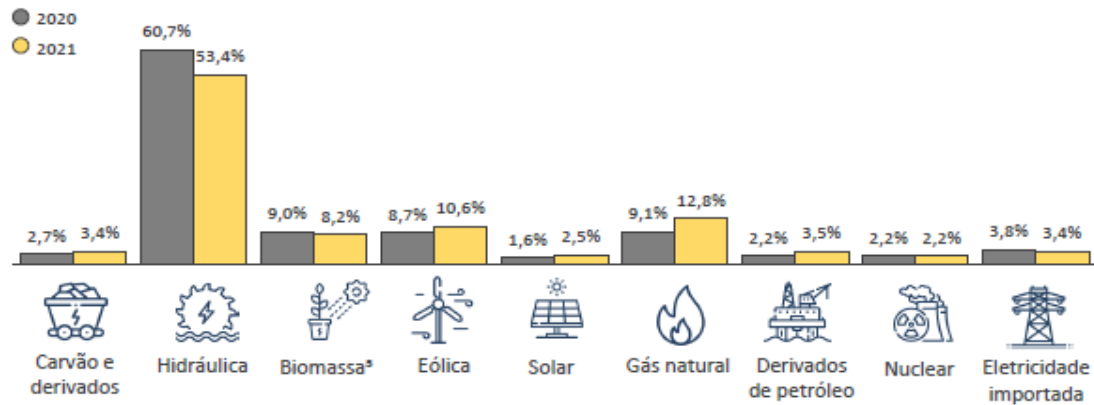
2.2 Matriz energéticas Brasileira

A matriz energética brasileira é composta por fontes de energias para suprir demandas de energias no país. Nas últimas décadas a matriz energética Brasileira sofreu mudanças significativa com o aumento de participação de fontes de energias renováveis e uma redução de dependência de combustíveis fósseis (NASCIMENTO ET ALL, 2022).

O grande potencial das fontes de energia renováveis pode melhorar as condições de vida de comunidades carentes e combater a pobreza energética. A geração de energia a partir de fontes alternativas pode ser uma solução viável e econômica para essas comunidades, garantindo acesso à eletricidade e melhora na qualidade de vida. Frente a isso, a produção descentralizada de energia a partir de fontes renováveis como biodiesel pode estimular a criação de empregos e o desenvolvimento econômico local (ELIAS, 2023).

De acordo com gráfico a seguir a composição da matriz energética do Brasil no ano 2022, é bastante diversificada com uma significativa participação de energia renovável tentando diminuir sempre a energia não renovável.

Gráfico1: composição da matriz energética brasileira



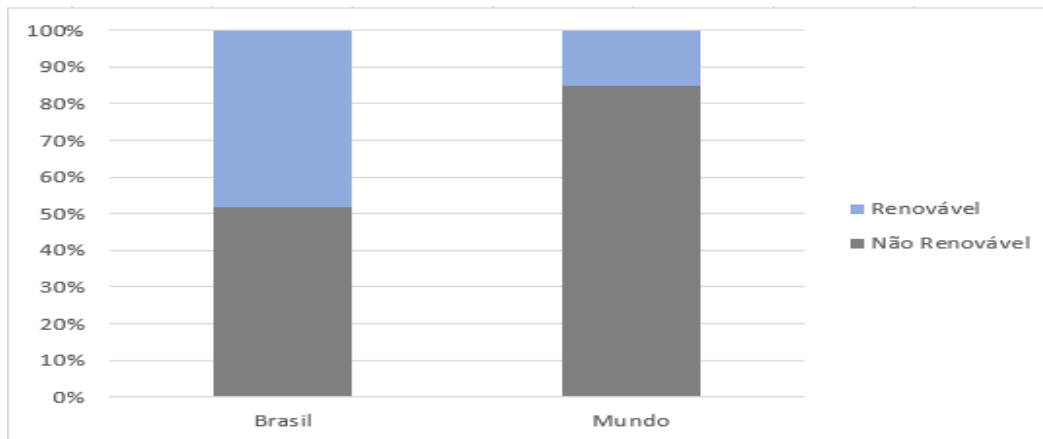
Fonte: BEM 2022

Para compreender melhor a posição de matriz energética brasileira é preciso contextualizar ela globalmente no cenário internacional. Por isso é importante avaliar a competitividade, segurança energética, e as políticas energéticas do país. As tendências e desafios energéticos globais têm um impacto direto na política energética do país. Também a matriz energética mundial pode indicar a oportunidade do mercado para a exportação de produtos energéticos brasileiro, como etanol, biodiesel e gás natural.

Segundo BEN 2022, a soma de todas as energias renováveis do mundo totaliza aproximadamente 15% da energia mundial. Comparando o Brasil com o mundo obtêm-se um resultado muito diferente, somando todas as energias renováveis totalizam 47,4% que é quase metade da matriz energética do Brasil.

Percebe-se pelo gráfico 2, que o Brasil possui uma grande quantidade de energia renovável em relação ao mundo, isso é muito importante para nosso planeta, quanto mais fonte renovável, teremos menos emissões de gases de efeito estufa.

Gráfico 2: comparação de energia renovável e não renovável do Brasil com o mundo.



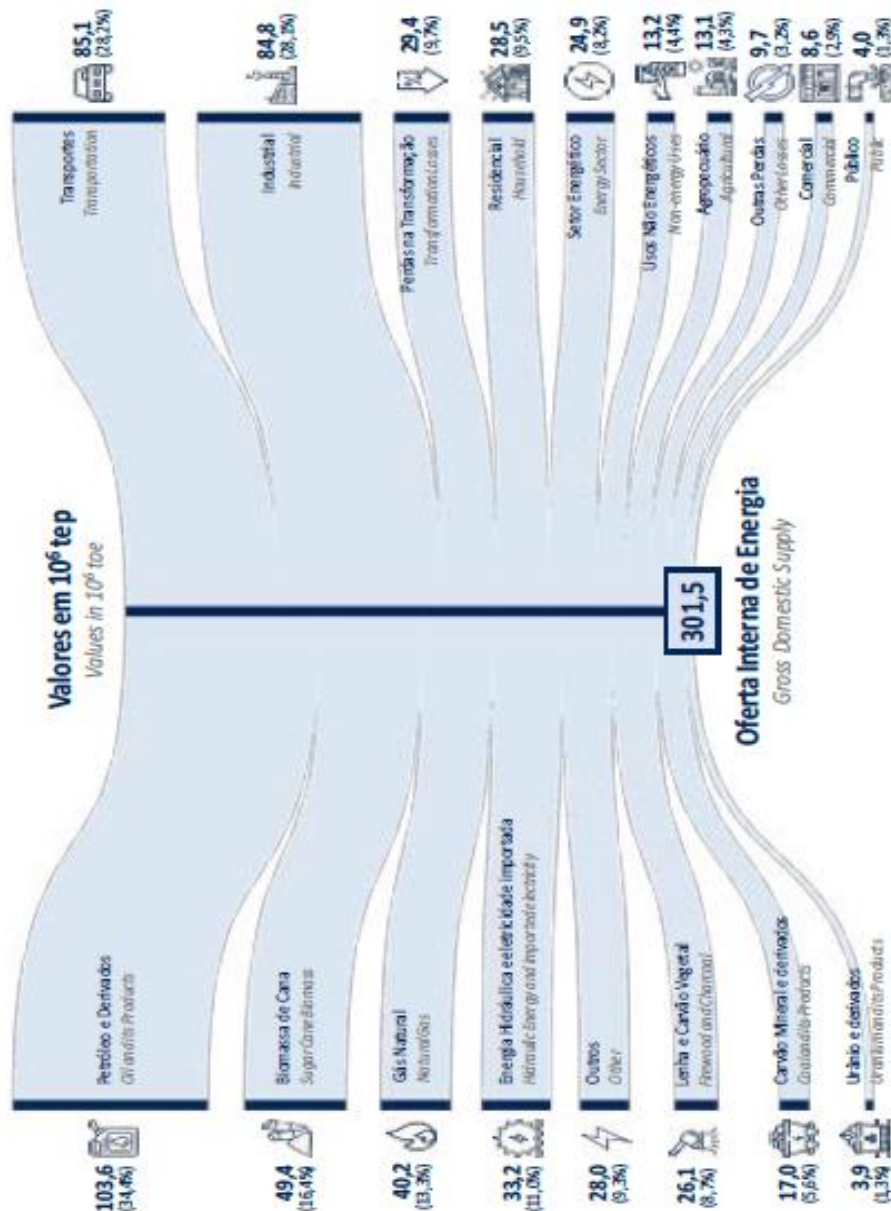
Fonte: autor, a partir de BEN 2022.

Olhando para gráfico de oferta interna da energia no Brasil, viu se que a distribuição de energia interna do Brasil envolve diferentes fontes e setores, abrangendo desde produção até o consumo final e é conhecida por sua diversificação muito rica. A biomassa sempre conquistando um espaço muito importante no mercado brasileiro.

O Brasil também preocupa muito com o setor industrial, uma vez que o setor industrial desempenha um papel crucial na economia, trazendo uma série de impactos positivos e desempenhando diversas funções essenciais.

O foco do gráfico 3 é a quantidade da oferta interna de energia proveniente da biomassa com 16,4 % dos 100% e num valor de 49,4 exp.10⁶ tep. (tonelada equivalente de petróleo) da energia ofertada no país e a quantidade de energia interna ofertada para o setor industrial com 28,1% e num valor de 84,8 exp. 10⁶ tep. (tonelada equivalente de petróleo).

Gráfico3: cálculos de percentuais de oferta de energia interna.



Fonte: EPE 2022.

É necessário observar que a distribuição de energia no Brasil pode estar sujeita a mudanças ao longo do tempo, refletindo avanços tecnológicos, políticas energéticas e mudanças nas condições econômicas.

2.3 Matriz energética Angolana

A matriz energética de Angola é conhecida por uma forte dependência dos combustíveis fósseis, principalmente petróleo por ser uma das principais fontes de receita do país, (MINEA, 2022).

Em Angola a matriz energética é dominada por petróleo uma vez que o país é um importante produtor de petróleo bruto. Entretanto a diversificação da matriz energética e o desenvolvimento de fontes de energia mais sustentáveis tais como

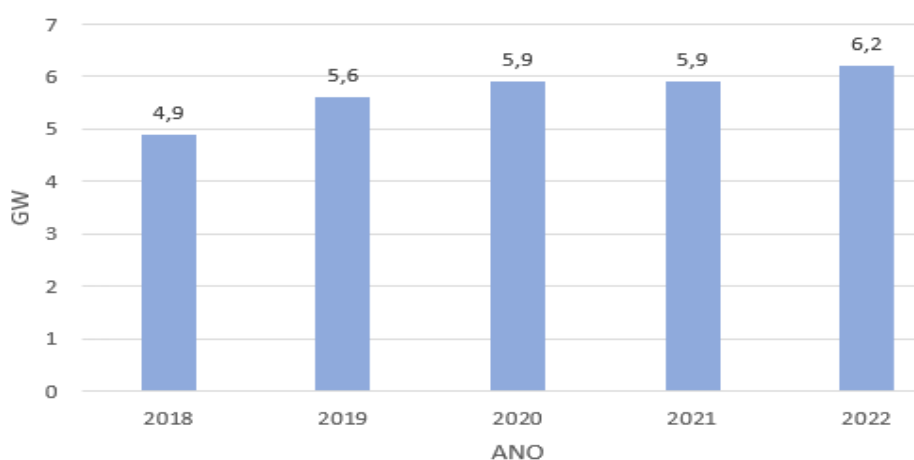
hidrelétrica, solar etc., tem sido uma preocupação crescente em todo mundo incluindo Angola. A produção de biodiesel pode ser uma fonte de energia alternativa que está diretamente relacionada a essa busca por fontes de energia mais limpa e renováveis.

Para reduzir o problema de consumo de combustíveis fósseis, a Angola possui vastas áreas de terras agriculturáveis, que podem ser usadas para o cultivo de plantas oleaginosas, para produção de biodiesel.

De acordo com a MINEA (Ministério de Energias e Água), a Angola teve uma evolução considerável principalmente nas fontes térmicas e hídricas de 2018 a 2022.

Baseando na mesma fonte da 6,2 GW, 285,5 MW são referentes a energia solar. A perspectiva da Angola é investir fortemente na energia renovável, de modo a ter 1 GW de energia solar e 4,5 GW até o ano 2027. O gráfico 4 mostra a evolução da potência de energia instalada em Angola, desde 2018 até 2022 a potência instalada só tende a aumentar.

Gráfico 4: Evolução da potência instalada (2018-2022).

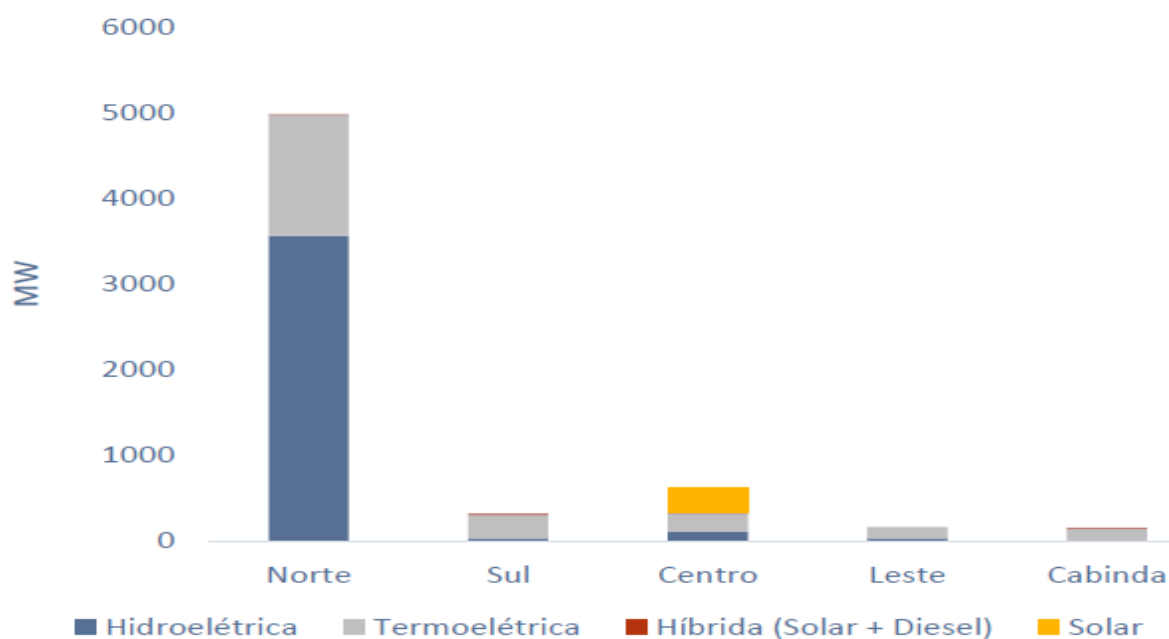


Fonte: autor, MINEA 2022.

A Angola tem a maior concentração de capacidade de energia instalada no norte do país. Mostrando que a matriz energética do país baseia nas fontes hídrica, termelétrica e solar.

A capacidade de energia instalada por tecnologia e sistema em Angola é dividida por uma grande quantidade de energia hidroelétrica no norte e a energia termoelétrica em todas as regiões as regiões do país.

Gráfico 5: Capacidade instalada por tecnologia e sistema.



Fonte :MINEA 2022.

2.4 Matriz energética Cabo Verdiana

O arquipélago de Cabo Verde é constituído por 10 ilhas, Barlavento: do lado que sopra o vento (Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boa Vista) e Sotavento: do lado oposto do vento (Brava, Fogo, Santiago e Maio, sendo a ilha (Santa Luzia) não é habitada. Cabo Verde tem como capital a cidade da Praia que fica localizada na ilha de Santiago, a sua área total é aproximadamente 4.033 Km², com população aproximadamente 553.432 habitantes, fica situado no Oceano atlântico a cerca de 455 Km da costa ocidental da África.

Pelo fato de Cabo Verde ser um país bem pequeno, a sua matriz energética é muito menor em relação ao Brasil e Angola.

A matriz energética de Cabo Verde é caracterizada por uma dependência significativa de combustíveis fósseis, Devido à sua localização muito remota e à falta de recursos naturais. No entanto, com o passar de tempo o país tem se esforçado para diversificar a sua matriz energética e incorporar nas fontes de energia renováveis, porém o país um potencial considerável para produção de biodiesel, que

também pode ser uma fonte de energia alternativa sustentável para reduzir a importação de combustíveis fósseis.

Em 2013 Cabo Verde tinha uma oferta interna de energia bruta de 2477,2 GWh, isso contando com as fontes de energia no gráfico 5.

Gráfico 6: Matriz Energética de Cabo Verde 2013

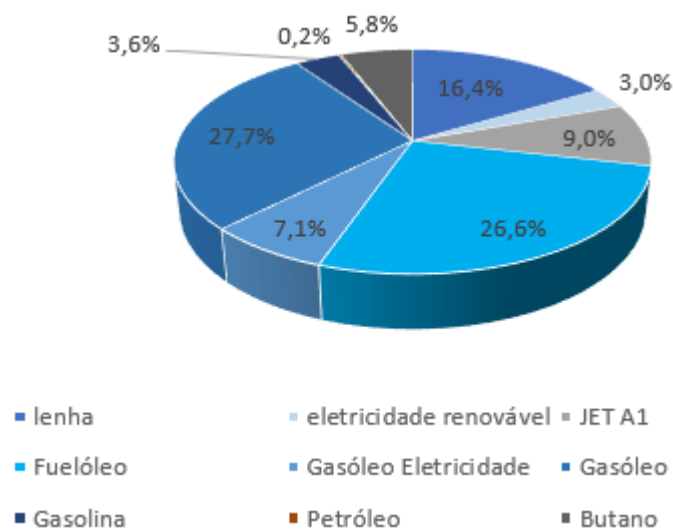


Tabela1: divisão de matriz energética de Cabo Verde.

Lenha	16,4%
Eletricidade renovável	3,0%
JET A1	9,0%
Fuelóleo	26,6%
Gasóleo Eletricidade	7,1%
Gasóleo	27,7%
Gasolina	3,6%
Petróleo	0,2%
Butano	5,8%

Fonte: autor, Agenda de Ação 2013

Já em 2021, analisando a produção de eletricidade em Cabo Verde, cerca 81,7 % da energia elétrica consumida no país é produzido pelos combustíveis fósseis, que para além de ser poluente também é cara e sensível as flutuações dos preços no mercado e também é importado dos outros países, e os restos componentes são vindo da eólica 16,7% e solar 1,5%, segundo relatório e contas da Electra.

Gráfico 7: Composição da matriz elétrica Cabo Verdiana 2021.

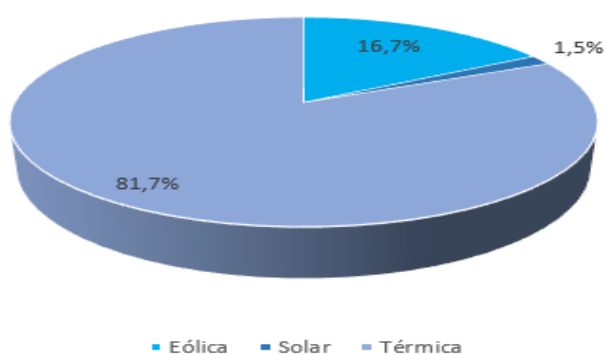


Tabela2: divisão de matriz elétrica de Cabo Verde

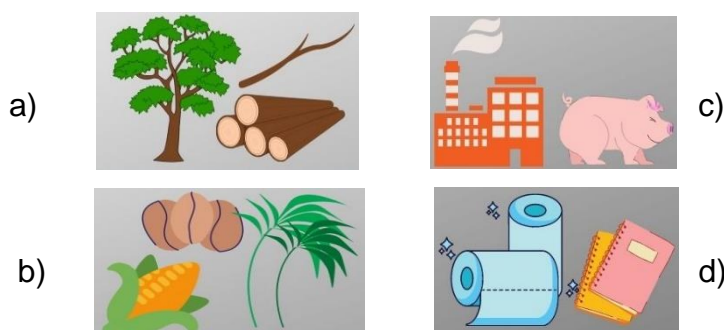
Eólica	16,7%
Solar	1,5%
Térmica	81,7%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados ELÉCTRA (2021).

3 POTENCIAL DA BIOMASSA NO BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE

Segundo empresas de pesquisas energéticas biomassa é toda matéria vegetal e orgânica existente, e ela pode ser utilizada para produção de energia. As matérias-primas que podem ser utilizadas para produção de biomassa são lenhas, bagaço de cana-de-açúcar, cavaco de madeira, resíduos agrícolas, algas, restos de alimentos e até excrementos de animais, que após a decomposição, produzem gases que são usados para produzir energias.

Figura 1: a) resíduos madeireiros; b) resíduos agrícolas e florestais; c) resíduos urbanos; d) resíduos de cogeração celulósicas.



Fonte: enegês

A biomassa interfere muito na produção de biodiesel uma vez que o biodiesel é um biocombustível, podem ser feitas através de várias fontes de biomassa.

A disponibilidade e uso da biomassa como fonte de energia variam entre o Brasil, Angola e Cabo Verde devido a diferentes fatores, incluindo recursos naturais, políticas energéticas e desenvolvimentos no setor. Abaixo, será fornecido um breve resumo do balanço da biomassa em cada um desses países.

3.1 Potencial da biomassa Brasileira

Olhando para os fatores geográficos, climáticos, agrícolas e energético pode se dizer que o Brasil está entre os primeiro maiores produtores de biomassa do mundo e o balanço da biomassa é um indicador importante para avaliar a sustentabilidade e a utilização dos recursos naturais. Os principais componentes que constituem o balanço da biomassa brasileira podem ser floresta que é uma fonte de biomassa significativa no país devido a floresta amazônica, agricultura, levando em consideração que o Brasil é um dos maiores produtores de culturas como cana de

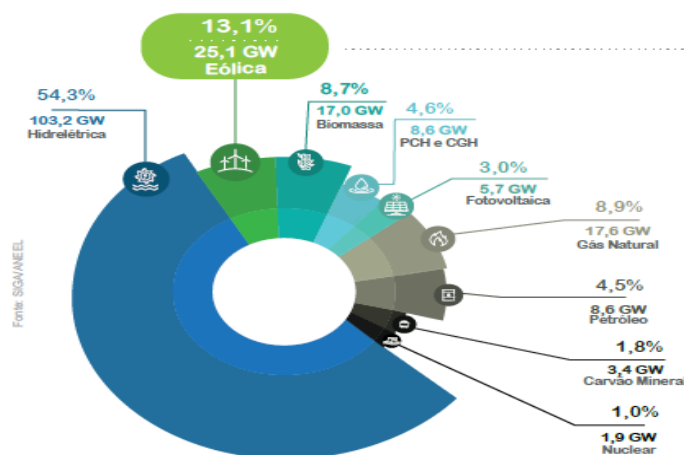
açúcar, milho, soja e outras culturas que pode ser utilizada como biomassa para a produção de biocombustível, biodiesel, alimentos e ração dos animais.

Em relação ao balanço da biomassa no Brasil é importante observar que pode variar ao longo do tempo devido a fatores como condições climáticas.

Segundo ABEEOLICA (2023), o país possui uma potência registrada da biomassa de 17 GW, representando 8,7% do total de potência prevista entre todas as fontes utilizada na matriz nacional que correspondem aproximadamente 191,1 GW.

A biomassa é importante para a produção de biodiesel porque elas estão ligada diretamente, pois ela é uma das principais matérias-primas utilizadas na fabricação de biocombustível.

Gráfico 8: Composição da matriz elétrica Brasileira 2023, incluindo a biomassa.



Fonte: ABEEÓLICA (2023).

A tabela em baixo disponibiliza o consumo da biomassa no Brasil em todos os setores. Da para ver o que a utilização de biomassa no setor industrial é muito relevante, visando que a biomassa é uma fonte de energia renovável que pode ser obtida de diferentes fontes, como gorduras de animais, biomassa florestal e agrícola que são cruciais para a produção de biodiesel.

Tabela 3: composição do consumo final de biomassa

SETORES	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	SECTORS
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO (10 ³ tep)	67.053	69.924	71.275	74.587	73.305	74.390	76.883	79.531	82.764	79.693	FINAL CONSUMPTION (10 ³ toe)
SETOR ENERGÉTICO	15,7	17,5	17,5	17,6	16,7	16,0	18,6	19,0	17,0	16,2	ENERGY SECTOR
RESIDENCIAL	10,4	8,8	9,2	9,1	8,9	9,2	10,0	9,4	10,0	10,8	RESIDENTIAL
COMERCIAL E PÚBLICO	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	COMMERCIAL AND PUBLIC
AGROPECUÁRIO	4,0	4,2	4,2	4,4	4,1	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9	AGRICULTURE AND LIVESTOCK
TRANSPORTES	17,4	19,6	21,2	24,0	22,3	22,3	25,0	26,8	23,5	24,1	TRANSPORTATION
INDUSTRIAL	52,3	49,6	47,5	44,6	47,8	47,3	41,5	39,7	44,4	43,6	INDUSTRIAL
CIMENTO	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	CEMENT
FERRO-GUSA E AÇO	5,0	4,3	4,2	4,0	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	PIG-IRON AND STEEL
FERRO-LIGAS	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	IRON-ALLOYS
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	MINING/PELLETIZATION
NÃO-FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NON-FERROUS/OTHER METALLURGICAL
QUÍMICA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	CHEMICAL
ALIMENTOS E BEBIDAS	30,1	27,9	25,8	23,7	26,9	26,1	20,1	19,4	24,7	22,4	FOODS AND BEVERAGES
TÉXTIL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	TEXTILES
PAPEL E CELULOSE	10,4	10,7	11,0	11,3	12,2	12,4	12,7	11,7	11,6	12,7	PAPER AND PULP
CERÂMICA	3,8	3,9	3,8	3,2	2,9	2,9	2,7	2,7	2,3	2,6	CERAMICS
OUTROS	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	OTHERS
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	TOTAL

Fonte: EPE 2022

3.2 Potencial da biomassa Angolana.

Segundo MOSSANDE (2022, a o território angolano ocupa uma extensão de 1246700 km². A característica climática do país é influenciada pelos relevos, correntes marítimas e as áreas de alta pressão atmosféricas, levando em consideração que existam uma floresta tropical húmida, o mosaico florístico e climático favorece não só a abundância e diversidade de recursos em biomassa, nas diferentes regiões, como também a prática mais variada a culturas agrícolas.

Figura 2: Regiões agrícolas de Angola.



Fonte: Mossande (2022).

Região I: corresponde às zonas litorais de baixa altitude;

Região II: corresponde às zonas planálticas e sub planálticas do Norte do país;

Região III: representa planalto central e as zonas planálticas de transição Norte;

Região IV: produção agrícola com base na mandioca a norte e cereais a sul;

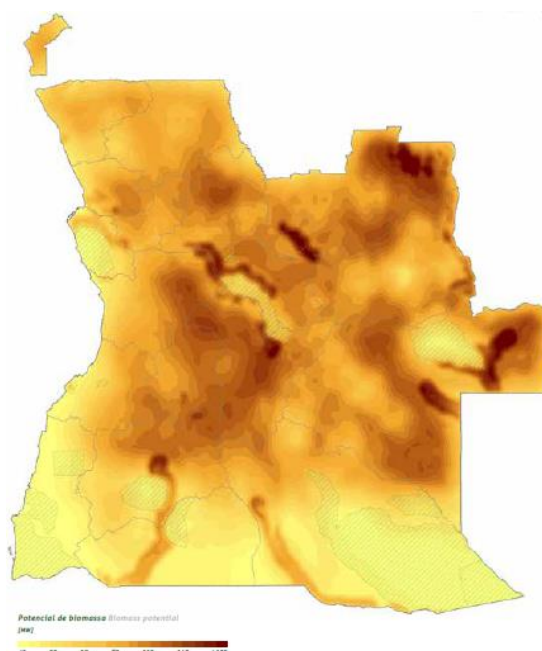
Região V: tem como característica dominante a economia agropastoril.

Essa divisão do território angolano em cinco partes é para mostrar o quão rico é o território para a produção da biomassa. Na região I é mais voltado para a agricultura sequeiro com o aproveitamento da faixa aluvionares dos principais rios, a região II nessa área tem clima tropical e húmido, região III trata se de um clima mesotérmico e chuvoso, região IV conta com zonas orizícolas de sequeiro, região V é dominada por criação bovinos e agricultura com base se cereais.

O balanço da biomassa em Angola como em qualquer outra região do mundo depende de vários fatores, incluindo fauna e flora, e as atividades humanas que podem afetar a biomassa.

Segundo NZUALO (2022), Ministério da Energia e Águas de Angola (MINEA) (2018) realizou o mapeamento do potencial de biomassa no país, no qual pode-se observar a sua respectiva distribuição na figura à seguir.

Figura 3: Potencial dos projetos de Biomassa em Angola.



Fonte: NZUALO (2022), a partir do Ministério Da Energia E Águas (MINEA) (2018).

Usando os dados de um atlas do MINEA (Ministério Da Energia e Águas, 2018) sobre potencial da biomassa, foram extraídos cerca de 42 locais favoráveis para a instalação de projeto de biomassa, alguns lugares já com projetos e outros em cursos, apresentando um potencial de 3,7 GW.

Ainda sobre o estudo, para cada um destes locais um projeto com potência ajustada aos recursos e à tecnologia. Foram estudados num total de 1,5 GW de potência que se distribuem pelas diferentes tecnologias:

Biomassa florestal: 32 projetos com 1130 MW de potência.

Cana-de-açúcar: 8 projetos com 250 MW de potência.

Resíduos Sólidos Urbanos: 2 projetos com 120 MW de potência.

3.3 Potencial da biomassa Cabo Verdiana.

Não diferente de Brasil e Angola, o balanço da biomassa em Cabo Verde também depende de Vários fatores, tais como clima, incluindo tipo de biomassa em questão de região do país e as práticas a empresa de gestão. Pela localização do país ser no oceano Atlântico, a sua biomassa pode incluir recursos terrestres e marinhos. Os recursos terrestres podem gerar através da atividade humana particularmente em áreas urbanas e ela se concentra a maior parte nos conselhos da Praia (ilha de Santiago) e São Vicente, uma vez que os conselhos das restantes das ilhas não apresentam produção de resíduos suficiente para serem valorizados energeticamente. Nesse caso a utilização de resíduos humanos para produção de biodiesel em qualquer lugar, principalmente em Cabo Verde será um grande desafio éticos e de saúde pública para que não apresente riscos para saúde da população, e desafio tecnológico de tratamento avançada.

Segundo estudos do INE, a população do conselho da praia equivale a 26% da população total, e de São Vicente equivale a 16% da população total.

Desde muito tempo o país vem utilizando a biomassa na forma de lenha para cozinhar e produzir aguardente. Pode se dizer que o balanço da biomassa no país é nulo.

4 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO BRASIL, ANGOLA E CABO VERDE.

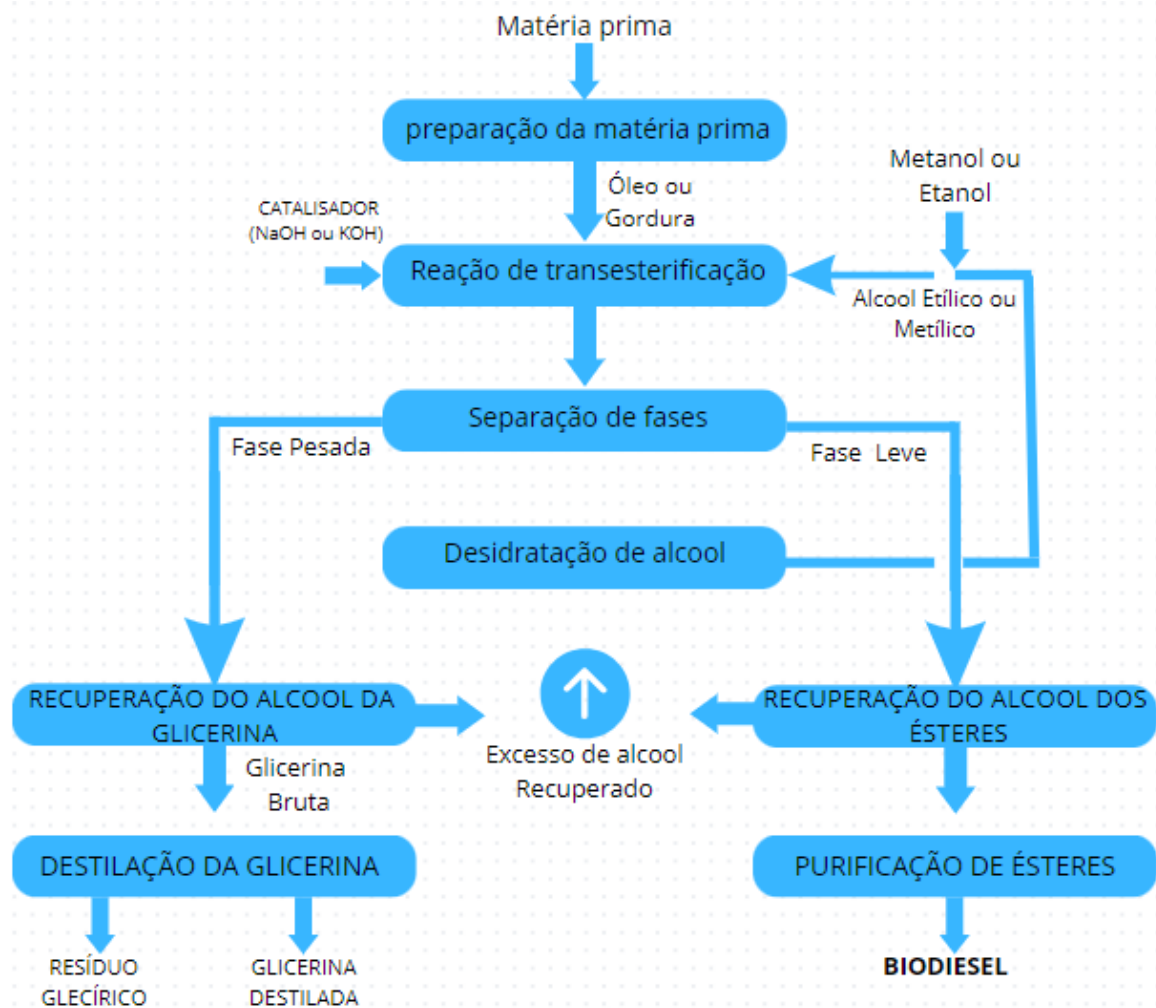
O biodiesel é um biocombustível produzido a partir de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais ou até mesmo óleo de algas. As pesquisas relatam que a sua produção envolve um processo chamado transesterificação, no qual os óleos e gorduras são combinados com agente químico, geralmente metanol ou etanol, para produzir ésteres metílicos ou etílicos, que são componentes principais do biodiesel, e glicerina como subprodutos.

Segundo Embrapa (2021), o processo da reação de transesterificação deve ser conduzido em um reator com agitação com uma temperatura de 70°C, para que haja desprendimento do álcool por evaporação. Quanto maior a temperatura, menor é o tempo de reação.

De acordo com a mesma fonte, o biodiesel obtido deve ser purificado para a remoção de resíduos de catalisador. A lavagem com água quente pode ser uma

alternativa para a remoção de impurezas. Quando o catalisador utilizado for básico, a lavagem com água adicionada (0,5% HCL) neutraliza o catalisador. A fase aquosa pode ser separada dos ésteres por decantação posterior aquecimento para secagem e remoção da umidade. A figura 4 a seguir esquematiza o processo de produção através de reação de transesterificação.

Figura 4: processo transesterificação de biodiesel



Fonte: Autor, a partir da Embrapa (2021).

Quando é energia renovável em Angola há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas, principalmente nos solos menos produtivos, com baixo custo de produção.

O biodiesel é um combustível muito importante para a vida útil de um motor, e ele tem fácil transporte e fácil armazenamento, devido ao seu menor risco de explosão. O biodiesel é uma fonte econômica, tendo a vantagem de ser confiável renovável e fortalece a economia de um país gerando empregos, promovendo o

desenvolvimento, valorizando os recursos energéticos e ampliando o mercado de trabalho. Apesar de que a maior parte dos veículos das indústrias de transportes e da agricultura usa diesel.

O MUFUANI (2014), publicou que os grandes volumes de glicerina previstos só poderão ter mercado a preços muito inferiores aos atuais, e isso faz com que todo o mercado de óleos-químicos poderá ser afetado. Em Angola, há muitas larvas de dendê, cujos óleos são fontes potencialmente importantes de biodiesel

4.1 Potencial de produção de biodiesel no Brasil

O biodiesel é um componente indispensável a matriz energética brasileira devido ao seu papel de energia renovável e sustentável.

O Brasil tem um dos maiores potenciais para produção de energias no mundo, porém possui um grande potencial para produção de biodiesel devido a sua extensa área agrícola e diversidade de culturas oleaginosas, como a soja e o dendê.

A soja, o dendê, o óleo de fritura usado e o sebo bovino possibilitam a produção em larga escala e contribui para a redução das emissões de gases do efeito estufa. O país também tem uma legislação favorável ao uso de biodiesel, incentivando cada vez mais o seu uso na matriz energética nacional.

Segundo Rangel, (2020), baseado nos dados de Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), no ano 2005 o biodiesel foi introduzido na matriz energética Brasileira por obrigatoriedade com 2% de mistura no diesel.

Foi aprovado pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) uma resolução que estabelece em 12% o teor de mistura obrigatório de biodiesel no óleo diesel fóssil.

A perspectiva é aumentar para 15% de uma forma progressiva até o ano 2026, sabendo que o percentual atual é de 10%.

De acordo com a publicação da Empresa da Pesquisa Energética (EPE), desde início do Programa Nacional de produção e Uso de Biodiesel (PNPB) em 2005 até o dezembro de 2022, o Brasil produziu mais de 60 bilhões de litros de biodiesel e no ano de 2022 consumiu 6,3 bilhões de litros deste combustível, que foi uma queda de 7,5% em relação ao ano de 2021.

Tabela 4: biodiesel

FLUXO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	FLOW
PRODUÇÃO	2.917	3.420	3.937	3.801	4.291	5.350	5.924	6.432	6.766	6.766	PRODUCTION
VARIAÇÃO DE ESTOQUES, PERDAS E AJUSTES	-32	-29	8	-7	-42	33	-18	-2	35	41	STOCK VARIATIONS, LOSSES AND ADJUSTMENTS
CONSUMO TOTAL	2.885	3.391	3.946	3.794	4.250	5.383	5.906	6.430	6.801	6.300	TOTAL CONSUMPTION
TRANSFORMAÇÃO ¹	143	202	177	76	66	112	143	150	186	-501	TRANSFORMATION ¹
CONSUMO FINAL ²	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762	6.280	6.615	6.801	FINAL CONSUMPTION ²
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO ³	2.742	3.189	3.769	3.719	4.183	5.270	5.762	6.280	6.615	6.801	FINAL ENERGY CONSUMPTION ³
COMERCIAL	0	0	0	1	1	3	4	4	5	6	COMMERCIAL
PÚBLICO	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	PUBLIC
AGROPECUÁRIO	347	413	522	510	611	763	834	929	912	930	AGRICULTURE AND LIVESTOCK
TRANSPORTES ⁴	2.326	2.694	3.154	3.120	3.477	4.386	4.796	5.200	5.544	5.693	TRANSPORTATION ⁴
RODOVIÁRIO	2.266	2.627	3.074	3.041	3.382	4.254	4.664	5.060	5.408	5.555	HIGHWAYS
FERROVIÁRIO	60	67	80	79	95	132	132	140	136	137	RAILROADS
INDUSTRIAL	68	81	92	88	94	118	128	147	154	171	INDUSTRIAL
CIMENTO	4	5	5	5	5	6	7	9	4	6	CEMENT
FERRO-GUSA E AÇO	2	2	2	2	3	3	3	4	5	5	PIG-IRON AND STEEL
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	23	28	33	32	34	41	46	50	57	61	MINING/PELLETIZATION
QUÍMICA	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	CHEMICAL
ALIMENTOS E BEBIDAS	15	17	20	20	21	27	29	31	30	34	FOODS AND BEVERAGES
TÊXTIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	TEXTILES
PAPEL E CELULOSE	8	11	14	15	17	24	23	31	34	42	PAPER AND PULP
CERÂMICA	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	CERAMICS
OUTROS	12	14	15	11	11	13	15	17	18	18	OTHERS

Fonte: EPE 2022

Desde 2013 a produção e o fluxo de biodiesel vem crescendo de uma maneira considerável no mercado Brasileiro, havendo investimento significativo na produção de biodiesel e na infraestrutura associada, como instalação de esmagamento de oleaginosas e unidade de produção de biodiesel. Prevê-se que o crescimento de biodiesel no mercado brasileiro deve continuar, impulsionado por fatores como a busca por fontes de energias limpas, as políticas governamentais favoráveis e a conscientização crescente sobre a importância das sustentabilidades.

Tabela 5: capacidade instalada de produção de biodiesel.

ANO / YEAR	l/ dia (day)	ANO / YEAR	l/ dia (day)
2005	1.470	2014	133.114
2006	11.005	2015	128.099
2007	42.651	2016	128.820
2008	57.131	2017	133.406
2009	75.681	2018	149.194
2010	100.601	2019	160.819
2011	116.678	2020	178.578
2012	129.367	2021	213.436
2013	138.110	2022	235.421

Fonte: EPE 2022

4.1.2 Evolução do marco regulatório de biodiesel no Brasil

No ano de 2005 o biodiesel começou a ser produzido como uma alternativa mais sustentável em maior escala, mas a história do biodiesel começou muito antes desse ano.

Depois do uso obrigatório de biodiesel na mistura com óleo diesel fóssil, ele sofreu uma rápida evolução para adição de biocombustível em maiores teores. O gráfico 8 abaixo mostra o histórico de programa e a evolução histórica de biodiesel.

Gráfico8: Histórico de programa e a evolução histórica de biodiesel no Brasil.



Fonte: EPE 2022

No gráfico acima é mostrado quando o biodiesel foi inserido na matriz energética brasileira e em seguida o aumento de adição dos teores. Como por

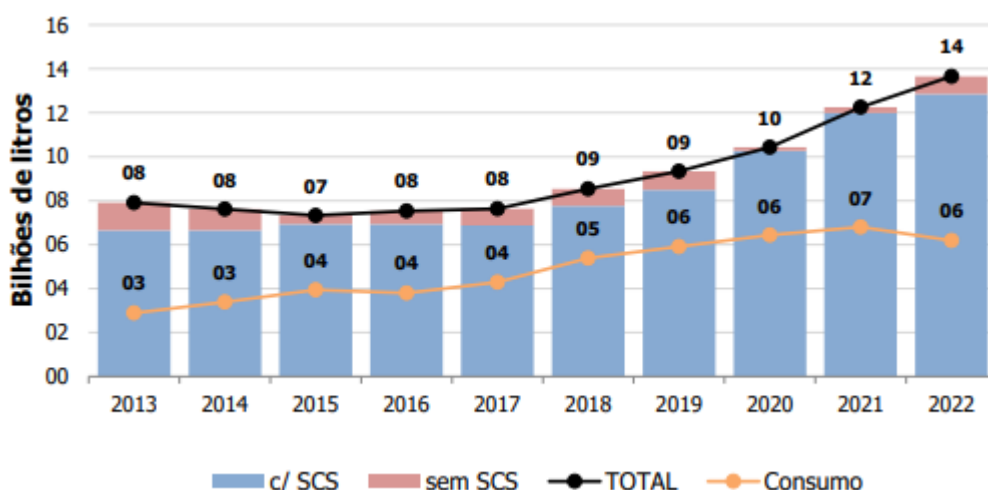
exemplo: B2 significa que no ano de 2008 foi adicionado dois 2% de teores no biodiesel.

4.1.3 Capacidade instalada e produção regional

A empresa de pesquisa energética (EPE) publicou afirmando que no ano 2022 o Brasil conta com 1,4 bilhões de litros, fornecida por 58 usinas produtoras autorizadas, sendo que das 50 tinham o Selo Biocombustíveis Sociais (SBS).

A quantidade da produção de biodiesel autorizada por ano no Brasil é representada no gráfico a seguir.

Gráfico 9: Capacidade autorizada nominal autorizada e consumo de biodiesel no em 2022



Fonte: Nota técnica, EPE 2022

Apesar de uma pequena queda de ano 2014 para ano 2015 a produção de biodiesel no Brasil vem aumentando desde 2017 até ano 2022.

Dividindo a produção de biodiesel por região brasileira, a região sul e centro-oeste vem se destacando desde sempre em função da sua vastas área agrícola disponível para cultivo de matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel soja e sebo bovino.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2021) a safra da produção nacional de milho prevê uma produção total de 115,6 milhões de toneladas

para o ano de 2021/22 com um aumento esperado de 37,2% comparado a safra do ano anterior.

4.1.4 Estimativa de produção biodiesel no Brasil

As estimativas de produção de biodiesel segundo dados de dezembro de 2020 correspondem a 10,4 bilhões de litros, dividida entre as 49 usinas produtoras nacionais (BRASIL, 2020).

4.1.5 Análise de biodiesel no setor industrial no Brasil

A produção de biodiesel está ligada diretamente ao setor industrial, e no Brasil não poderia ser diferente, sendo uma atividade que envolve processos industriais específicos para a transformação de matérias-primas em biodiesel.

As empresas industriais especializadas na extração e processamento de óleos vegetais são fundamentais para fornecer as matérias-primas necessárias para a produção de biodiesel. A produção de biodiesel ocorre em unidades industriais específicas, conhecidas como usinas de biodiesel. Essas instalações são responsáveis pela transesterificação dos óleos vegetais ou gorduras animais em biodiesel, juntamente com a produção de glicerina como subproduto. Essas usinas são parte integrante do setor industrial e estão sujeitas a regulamentações específicas.

O setor industrial de biodiesel no Brasil está sujeito a regulamentações específicas estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Também ele está envolvido em atividades de pesquisas e desenvolvimento para aprimorar os processos de produção, melhorar a eficiência e reduzir os custos e tem um impacto significativo na produção de biodiesel em termos de geração de empregos.

5 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM ANGOLA

Segundo MAFUIANI (2014), A Angola cria base para produção de biodiesel, ele publicou que de acordo com a comissão do ministério de Agricultura e do Desenvolvimento Rural, o país tem um enorme potencial em matérias-primas para alimentar o biodiesel que está a internacionalizar e tem condições para desenvolver o combustível. Na Angola a implementação da produção do biodiesel está em curso a promoção, investigação e desenvolvimento de tecnologias agropecuária, como por

exemplo indústria compatíveis às cadeias produtivas oleaginosas destinadas à produção de biodiesel.

Tanto em Angola como também em outros países, o biodiesel é considerado como uma alternativa viável para reduzir a dependência de combustível fósseis e promover a sustentabilidade ambiental. O tipo de matéria-prima disponível em Angola como, girassol, amendoim, coco, gergelim, milho, dendê, rícino, soja, moringa e entre outros produtos do campo pode impactar a escolha e viabilidade da produção de biodiesel.

5.1 Análise de biodiesel no setor industrial na Angola

As pesquisas apontaram que a indústria de biodiesel em Angola está em estágio inicial de desenvolvimento. Uma consideração crítica para a produção de biodiesel é a disponibilidade de matéria-prima. Em Angola como em qualquer lugar a indústria de biodiesel, enfrenta uma série de desafios e oportunidades. O sucesso dependerá da capacidade do país em abordar esses desafios de maneira eficaz, envolvendo vários setores desde agricultura até a infraestrutura industrial e a regulamentação governamental.

6 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM CABO VERDE

O potencial da produção de biodiesel em Cabo Verde pode ser avaliado considerando a disponibilidade de biomassa, viabilidade econômica, condições climáticas e a demanda energética. Possuindo um clima árido e muitas vezes desafiador para a agricultura, no entanto existem algumas plantas oleaginosas, como coco, purgueira e entre outros quem podem se adaptar às condições locais.

De acordo com CORREIA (2009), a purgueira é tão antiga quanto o descobrimento do país, no século XVIII a purgueira já era bastante espalhado pela ilha de Santiago e a semente era aproveitada para azeite.

Segundo a mesma fonte, em Cabo Verde a planta vegetal bem desde o nível médio do mar, até a mais de 1000 metros de altitude, tem temperaturas entre 20°C e 28°C, durante o período mais crítico da época seca (Dezembro a Março) e nos locais mais áridos de Cabo Verde, a *Jatropha* desfolha-se, para diminuir a perda de água por transpiração, rebentando de novo a partir do mês de Abril, apresentando-se no início das chuvas com nova folhagem.

Segundo CORREIA (2009), Cabo Verde dispõe de uma área com cerca de 80000 ha (ver o Quadro 13). Considerando uma produção média de 1,5 toneladas por

hectare pode produzir cerca de 120 000 toneladas de sementes por ano o que corresponderá a uma produção de 36 000 toneladas em óleo e 32400 toneladas de biodiesel que podem ser utilizadas como mistura ou aditivo no mercado de combustível e uma produção de 3600 toneladas de glicerina para outras indústrias.

A disponibilidade de tecnologia e infraestrutura para produção de biodiesel é um fator muito importante, isso pode incluir instalações. Devido a localização e tecnologia não muito avançada, Cabo Verde não possui projetos de biodiesel em larga escala.

6.1 Análise de biodiesel no setor industrial em Cabo Verde

A localização do país é desfavorável em muitos aspectos, tais como disponibilidade de matérias-primas locais para a produção de biodiesel. Avaliar a infraestrutura disponível para produção, incluindo instalação para processamento de matérias-primas, produção de biodiesel e distribuição.

Avaliar a viabilidade econômica da produção de biodiesel em comparação com os combustíveis tradicionais, olhando para custos de produção, preços de mercado e demanda esperada. Também avaliar se há oportunidades de parcerias internacionais para transferência de tecnologia ou investimento em projetos relacionados ao biodiesel.

7. METODOLOGIA

Perante realização desse trabalho foram feitas pesquisas bibliográficas, utilizando livros, revistas, consultas a empresas, relatórios técnicos, pesquisas bibliográficas, dissertações, sites eletrônicos institucionais tais como, Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), Empresa da Pesquisa Energética (EPE), Balanço Energético Nacional entre outros sites e artigos em google acadêmico. Devido a coleta e análise de dados que se concentrou na obtenção numéricas sobre matriz energética, biomassa e potencial de biodiesel e explicação da situação de cada país de matérias-primas para a produção de biodiesel, pode se dizer e a pesquisa foi realizada quantitativamente.

Foram apresentados diferentes usos de biodiesel e biomassa nos três países (Brasil, Angola e Cabo Verde) e comparadas as formas de uso.

Foram comparados os dados sobre biodiesel no setor industrial referentes aos três países para obter uma noção da situação atual e de como pode ser melhorada a produção de biodiesel nesses países com o intuito de substituição de combustíveis fósseis.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Depois da realização do trabalho, a tabela 6 apresenta dados comparativos das matrizes energéticas e os seus respectivos potenciais de matéria prima para a produção de biodiesel em Brasil, Angola e Cabo Verde.

Dentro dos critérios de análise estabelecidos, verificou-se que Angola e Cabo Verde enfrentam desafios significativos quanto a de disponibilidade dados, devido a de infraestrutura eficiente para coletar e dados relacionados a produção de biodiesel e também ao ponto de que Cabo Verde até o momento não tem uma cultura específica para a produção desses biocombustíveis. Enquanto que no Brasil o clima favorável para cultivo das plantas cria condições propícias para desenvolvimento da indústria de biodiesel e conseqüentemente, para disponibilidade de dados relacionados. O governo do país implementa políticas e incentivos para promover a produção de biocombustíveis, incluindo biodiesel e essas iniciativas envolvem a coletas de dados e a divulgações de dados. O investimento da pesquisa e desenvolvimento na área de biocombustíveis. Também a presença de agências privadas ativas no setor de biocombustíveis, o compromisso com a sustentabilidade ambiental, a legislação e transparências brasileira pode exigir divulgações de informações, porém todos esses critérios podem contribuir para facilidade de encontrar dados para a produção de biodiesel.

Há uma semelhança entre os três países quanto a biomassa, eles têm como matéria prima gordura animal e óleo vegetal como matéria prima para produção de biodiesel. Para fins de melhor visualização, pode ser consultado o comparativo na tabela 6.

Tabela 6: produção de biodiesel no Brasil, Angola e Cabo Verde

	Brasil	Angola	Cabo Verde
Matriz energética	Biomassa (8,7%); Hidroeletricidade (54,3%); Solar (3%); Eólica (13,1%); Petróleo (4,5%); Nuclear (1,9%); Gás Natural (8,9%); Carvão e Derivados (3,4%);	Bioenergias (86%); Hidroeletricidade (14%); Solar (0,1%); Carvão (0%); Derivados de Petróleo (35%); Gás Natural (5%);	Lenha (16,4%), Térmica (81,7%), Solar (1,5%), Eólica (16,5%), Petróleo (0,2%), Butano (5,8%).
Produção de Biocombustível (bilhões de litros)	Biodiesel - 10,4;	—	—
Matéria prima para a produção de biodiesel	Óleo vegetais e gordura animais	Óleo vegetais e gordura animais	Óleo vegetais e gordura animais
Produção de óleo vegetais (milhões toneladas)	66,7	—	—
Produção de gordura animais (milhões toneladas)	2,5	—	—

Fonte: Elaborado pelo Autor

Angola apresenta a bioenergia (produzida por meio da biomassa) e Cabo Verde a térmica, visto que o Cabo Verde encontra o seu suprimento energético na térmica a partir de combustíveis fósseis, Angola na biomassa lenhosa com forte abastecimento residencial (lenha e carvão vegetal), e Brasil na hidroeletricidade, os três países não apresenta semelhança no suprimento energético. Ainda durante o estudo viu se que quando o assunto é produção de biodiesel, há uma diferença muito grande entre os três países. O Brasil como um dos principais produtores de biodiesel do mundo possui uma indústria de biodiesel bem estabelecida, impulsionada principalmente pelo uso de óleo de soja como matéria-prima. A mistura obrigatória de biodiesel ao diesel comum é uma política importante para promover a indústria no país. A Angola demonstra muito interesse em desenvolver indústria de biodiesel, para a diversificação da matriz energética. Sendo um país isolado, Cabo Verde enfrenta desafios únicos em termos de energia, mas o país tem buscado ativamente diversificar sua matriz energética incluindo uso de fontes renováveis e iniciativas de biodiesel.

A partir desta análise, constatou-se que Angola e Cabo Verde possuem como desafio o desenvolvimento da bioenergia a partir da sua matéria prima, que gerará menor dependência dos combustíveis oriundos de matéria prima fóssil e desenvolver alternativas mais sustentáveis para fins domésticos.

Segundo TAULA (2022), a realidade do Oeste africano em países da União Económica e Monetária do Oeste Africano (UEMOA), a biomassa é consumida sob forma de madeira e carvão vegetal, sendo os outros combustíveis pouco representativos. Com isso mostra que a realidade dos países africanos no consumo da biomassa é similar, dentre os países da UEMOA se tem Angola e Cabo Verde.

De acordo com MUFUANI (2014), o biodiesel é um combustível renovável, ecologicamente correto que pode substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de petróleo automotivos tais como (camiões, tratores, camionetas, ônibus, automóveis, entre outros).

Em Angola, como em outros países, na década de 40 ocorreu uma das primeiras tentativas de aproveitamento energético dos óleos e gorduras em motores a combustão. Tem se notícias de que os estudos e usos de vegetais puros em motores a diesel para viabilizar o seu uso em locomotivas (MUFUANI, 2014).

O Brasil tem uma taxa de desmatamento como a do Senegal e Guiné Bissau, que representam um desmatamento de 5% da área nativa em 10 anos. A taxa do Níger é de 22% da vegetação eliminada em 1 década, enquanto a taxa do Togo seria mais de um terço da vegetação desmatada no mesmo período. Esses países africanos não fogem muito da realidade de Angola (TAULA, 2022).

De acordo com a mesma fonte, um percentual crescente na produção mundial de cana de açúcar e milho começou a ser utilizado para produção de biocombustível, em específico o etanol e o biodiesel.

Justifica-se que África tende a ter a médio prazo uma tendência crescente importante no cenário energético mundial, considerando as características climáticas e o seu solo. Os países da região sul da África que apresentam maiores potenciais para desenvolver os programas de produção de bioenergia são Angola, África do Sul, Madagascar, Zâmbia, Moçambique, Zimbabwe e Malawi. Este desenvolvimento pode ocorrer mediante a sua diversificação da cana de açúcar existente (PINTO, 2011).

A nível mundial o Brasil se destaca na produção e uso de biocombustíveis, em especial com relação ao etanol produzido através de cana-de-açúcar e biodiesel de óleos vegetais ou gorduras animais (VIDAL, 2021).

Quanto à produção de biodiesel, constatou-se que o Brasil já realiza em larga escala, tendo como produção 10,4 bilhões de litros, e que Cabo Verde e Angola somente têm projetos futuros para o aproveitamento do óleo vegetal e animal para a produção.

O MUFUANI (2014), relatou que o biodiesel atraiu a atenção de países de todo mundo, visto que é um combustível que pode eliminar a dependência do petróleo, além de trazer diversas extremidades positivas, pois polui em menor quantidade o ambiente quando comparado ao diesel do petróleo.

O uso do óleo diesel em motores é responsável, em média por 70% da emissão de poluentes nos centros urbanos (BIODIESEL 2014, P.21).

As companhias ocidentais estão procurando adquirir grandes áreas de terras africanas para o atendimento da necessidade mundial de biocombustíveis, chovem promessas sobre os agricultores e os governos locais, (MUFUANI, 2014).

9. CONCLUSÃO

Durante o percurso do trabalho foi analisado o potencial de produção de biodiesel no Brasil, Angola e Cabo Verde para o desenvolvimento industrial, concluiu que o Brasil tem um dos maiores potenciais para produção de energias no mundo, e possui um grande potencial para produção de biodiesel devido a sua extensa área agrícola e diversidade de culturas oleaginosas, como a soja e o dendê.

Na Angola a implementação da produção do biodiesel está em curso a promoção, investigação e desenvolvimento de tecnologias agropecuária.

O Cabo Verde não tem grande potência de biodiesel devido a irregularidade de chuvas, o isolamento do país também não é favorável para a produção de biodiesel uma vez que Cabo Verde tem que importar matérias-primas para produzir biodiesel.

Foi feito a avaliação de matriz energética dos três países, de acordo com as pesquisas, nas últimas décadas a matriz energética brasileira sofreu mudanças significativa com o aumento de participação de fontes de energias renováveis e uma redução de dependência de combustíveis fósseis. A distribuição de energia interna do Brasil envolve diferentes fontes e setores, abrangendo desde produção até o consumo final e é conhecida por sua diversificação muito rica.

Já Angola e Cabo Verde, muito diferente do Brasil têm uma grande dependência de combustível fósseis. Em Angola a matriz energética é dominada por petróleo uma vez que o país é um importante produtor de petróleo bruto. Entretanto a diversificação da matriz energética e o desenvolvimento de fontes de energia mais sustentáveis tem sido uma preocupação crescente em todo mundo. Pelo fato de Cabo Verde ser um país bem pequeno, a sua matriz energética é muito menor em relação ao Brasil e Angola.

A matriz energética de Cabo Verde é caracterizada por uma dependência significativa de combustíveis fósseis, Devido à sua localização muito remota e à falta de recursos naturais. No entanto, com o passar de tempo o país tem se esforçado para diversificar a sua matriz energética e incorporar nas fontes de energia renováveis, porém o país um potencial considerável para produção de biodiesel, que também pode ser uma fonte de energia alternativa sustentável para reduzir a importação de combustíveis fósseis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Biodiesel no Brasil"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/biodiesel-no-brasil.htm>. Acesso em 22 de novembro de 2023.

SERVIÇOS e Informações do Brasil: Brasil avança no setor de biocombustíveis. *In: Serviços e Informações do Brasil: Brasil avança no setor de biocombustíveis.* [S. l.], 22 nov. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/07/brasil-avanca-no-setor-de-biocombustiveis>. Acesso em: 22 nov. 2023.

MINISTÉRIO da Energia e Águas: Ministério da Energia e Águas. *In: Ministério da Energia e Águas: Ministério da Energia e Águas.* [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.minea.gov.ao/index.php>. Acesso em: 7 out. 2023.

[HTTPS://OBSERVADOR.PT/2023/06/09/ANGOLA-QUER-70-DA-MATRIZ-ENERGETICA-DO-PAIS-COM-BASE-RENOVAVEL-ATE-2025/](https://observador.pt/2023/06/09/angola-quer-70-da-matriz-energetica-do-pais-com-base-renovavel-ate-2025/): Ministério da Energia e Águas. *In: [Https://observador.pt/2023/06/09/angola-quer-70-da-matriz-energetica-do-pais-com-base-renovavel-ate-2025/](https://observador.pt/2023/06/09/angola-quer-70-da-matriz-energetica-do-pais-com-base-renovavel-ate-2025/)*: Ministério da Energia e Águas. Rua João Saraiva, nº 7, 2023. Disponível em: <https://observador.pt/2023/06/09/angola-quer-70-da-matriz-energetica-do-pais-com-base-renovavel-ate-2025/>. Acesso em: 15 out. 2023

EMPRESA de Pesquisa Energética: Matriz Energética e Elétrica. *In: Empresa de Pesquisa Energética: Matriz Energética e Elétrica.* [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 17 out. 2023.

ANÁLISE de Conjuntura dos Biocombustíveis. *In: Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis.* [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-756/NT-EPE-DPG-SDB-2023-01_Analise_de_Conjuntura_dos_Biocombustiveis_Ano2022.pdf. Acesso em: 22 out. 2023.

DO ÓLEO de Amendoim ao Biodiesel- Histórico e Política Brasileira para o Uso Energético de Óleos e Gorduras. *In: Do Óleo de Amendoim ao Biodiesel- Histórico*

e Política Brasileira para o Uso Energético de Óleos e Gorduras. [S. l.], 21 nov. 2016. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v9n1a06.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023

BEN 2022. *In: BEN 2022.* [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf. Acesso em: 3 nov. 2023.

IMPORTÂNCIA do biodiesel para o Brasil e para o mundo: Tecnologia em avanço no país e no mundo, o biodiesel é considerado o combustível do futuro - como excelente substituto do diesel fóssil.. *In: Importância do biodiesel para o Brasil e para o mundo:* Tecnologia em avanço no país e no mundo, o biodiesel é considerado o combustível do futuro - como excelente substituto do diesel fóssil.. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.producaodebiodiesel.com.br/biocombustiveis/importancia-do-biodiesel-para-o-brasil-e-para-o-mundo#:~:text=O%20biodiesel%20%C3%A9%20importante%20para,Renov%C3%A1vel!.> Acesso em: 7 nov. 2023.

BIOMASSA Conceitos, dados globais, Brasil e reservas: PEN5002 – RECURSOS E OFERTA DE ENERGIA. *In: BERMANN , Célio et al. BIOMASSA Conceitos, dados globais, Brasil e reservas.:* PEN5002 – RECURSOS E OFERTA DE ENERGIA. [S. l.], 2021. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6192761/mod_resource/content/1/PEN%205002%20-%20Biomassa%202021%20-%20Alice%2C%20F%C3%A1bio%20e%20Samantha%20%281%29.pdf. Acesso em: 11 nov. 2023

MOSSANDE, AVELINO. ESTUDO PRELIMIAR SOBRE O POTENCIAL ENERGÉTICO DA BIOMASSA DOS RESÍDUOS DA CULTURA DO MILHO (ZEA MAYS L.) NA REGIÃO DE KISSOMEIRA, ANGOLA. *In: BERMANN , Célio et al. ESTUDO PRELIMIAR SOBRE O POTENCIAL ENERGÉTICO DA BIOMASSA DOS RESÍDUOS DA CULTURA DO MILHO (ZEA MAYS L.) NA REGIÃO DE KISSOMEIRA, ANGOLA.* [S. l.], 2021. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/19525/1/Estudo%20Preliminar%20do%20Potencial%20Energ%C3%A9tico%20dos%20Res%3%adduos%20do%20Milho>

%20da%20Regi%c3%a3o%20da%20Kissomeira%2c%20Angola%5b85%5d.pdf.

Acesso em: 16 nov. 2023

BARROS, Talita. Transesterificação. *In*: BARROS, Talita *et al.* **Transesterificação**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/biodiesel/tecnologia/transesterificacao>. Acesso em: 20 nov. 2023.