



**Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER)
São Tomé e Príncipe
Período [2021-2030/2050]**

No âmbito da Visão 2030 “O país que precisamos construir”

DATA: 1 de dezembro de 2021

Contacto

Ministério das Infraestruturas e Recursos Naturais (MIRN)
Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia (DGRNE)
Tel. +239 222 2669

https://www.facebook.com/dgrne/about/?ref=page_internal
dgrnestp2020@gmail.com

com assistência técnica e financeira da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI) sob a égide do Programa da Rede Global de Centros Regionais de Energia Sustentável (GN-SEC)



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



e assistência técnica de:



Equipe do projecto ONUDI:

Mr. Martin Lugmayr, Project Manager, Ms. Andrea Eras Almeida, Project Administrator, Mr. Gabriel Lima Makengo, National Energy Programme Coordinator.

CONTEÚDOS

CONTEÚDOS	1
ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS.....	3
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	5
1 INTRODUÇÃO	10
2 STATUS QUO DA ENERGIA NO PAÍS E POTENCIAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS	12
2.1 Contexto	12
2.2 O sector da energia em STP.....	13
2.2.1 Projecções de demanda energética no BAU	14
2.2.2 Sub-sector da electricidade.....	17
2.3 Potencial das energias renováveis em STP	22
3 RESUMO DAS ACTUAIS POLÍTICAS E MEDIDAS NACIONAIS PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	33
3.1 Enquadramento institucional.....	35
3.1.1 Equidade de Género e energia	36
3.2 Enquadramento regulamentar e legal.....	37
3.2.1 Políticas e estratégias relacionadas com ER e EE	37
3.2.2 Políticas e estratégias do sector energético	38
3.2.3 Programas e projectos de interesse para o desenvolvimento das ER.....	39
4 METAS E INDICADORES NACIONAIS DE ENERGIA RENOVÁVEL E METAS COMPLEMENTARES.....	41
4.1 Resumo das Metas	42
4.2 Metas para as Energias Renováveis	43
4.3 Aplicações de energias renováveis no sector residencial	46
4.3.1 Metas para a energia para cocção no sector residencial	46
4.4 Estimativa dos custos de investimento em projectos de ER ligados à rede	47
5 MEDIDAS SECTORIAIS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	50
5.1 Resumo das medidas	51
5.2 Cronograma de implementação das medidas	56
5.3 Descrição detalhada das medidas	59
5.3.1 Medidas relativas ao sector energético e eléctrico	59
5.3.2 Medidas relativas à energia moderna para cocção	73
5.3.3 Medidas relativas à agropecuária sustentável, gestão de resíduos sustentável e redução do desmatamento	74
5.3.4 Medidas relativas ao sector dos transportes	78
6 POTENCIAIS BENEFÍCIOS DA REALIZAÇÃO DO PANER.....	80
6.1 Económico.....	80
6.2 Social.....	81
6.3 Ambiental	81
7 ARTICULAÇÃO COM INICIATIVAS REGIONAIS	82

8	PREPARAÇÃO DO PANER, ACOMPANHAMENTO DA SUA IMPLEMENTAÇÃO E MONITORIZAÇÃO	82
9	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS CENÁRIOS: BAU VS MITIGAÇÃO	83
ANEXO I.	TABELAS DE DADOS PARA PROJEÇÕES DE DEMANDA ENERGÉTICA NO BAU 92	
ANEXO II.	OS PILARES E OS PROGRAMAS DO PNDS	93
ANEXO III.	DETALHES DA CAPACIDADE INSTALADA E GERAÇÃO DE ER POR ANO	95
ANEXO IV.	DEFINIÇÃO DOS TERMOS UTILIZADOS NOS PLANOS (PANER E PANEE).....	97
ANEXO V.	METODOLOGIA DE TRABALHO ADOPTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PANER E DO PANEE	102
ANEXO VI.	BIBLIOGRAFIA	104
	DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	104

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AFAP	Agência Fiduciária de Administração de Projectos
AGER	Autoridade Geral de Regulação
ANP	Agência Nacional do Petróleo
BAD	Banco Africano de Desenvolvimento
BAU	Business as Usual (cenário de base)
BEI	Banco Europeu de Investimento
BEN	Balanço energético nacional
BM	Banco Mundial
CAE	Contrato de aquisição de energia
CC-PTSE	Comité de Coordenação do Programa de Transformação do Sector Eléctrico
CEEAC	Comunidade Económica dos Estados da África Central
CP-PTSE	Comité Piloto do Programa de Transformação do Sector Eléctrico
CT-PTSE	Comité Técnico de apoio ao Programa de Transformação do Sector Eléctrico
DGA	Direcção Geral do Ambiente
DGRNE	Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia
DL	Decreto Lei
EE	Eficiência energética
EMAE	Empresa de Água e Electricidade
ENIEG	Estratégia Nacional para a Igualdade e Equidade de Género
ER	Energias renováveis
FV	Fotovoltaicas
GCF	Green Climate Fund
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GEF	Fundo Global para o Meio Ambiente
GHI	Global Horizontal Irradiation (irradiação horizontal global)
GPL	Gás de Petróleo Liquefeito
GT-PTSE	Grupo Técnico de apoio ao Programa de Transformação do Sector Eléctrico
INPIEG	Instituto Nacional para a Promoção da Igualdade e da Equidade de Género

LCOE	Levelised Cost of Energy
MIRN	Ministério das Infra-estruturas e Recursos Naturais
MPFEA	Ministério do Planeamento, Finanças e Economia Azul
ND	Não Disponível
ONUDI	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
PANEE	Plano de Acção Nacional de Eficiência Energética
PANER	Plano de Acção Nacional no sector das Energias Renováveis
PDMC	Plano de Desenvolvimento de Menor Custo
PEID	Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMEs	Pequenas e Medias Empresas
PNA	Planeamento Nacional de Adaptação
PNES	Plataforma Nacional de Energia Sustentável
PNGIRSU	Plano Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente
PPP	Parcerias Público-Privadas
RAP	Região Autónoma do Príncipe
RJSE	Regime Jurídico do Sector Eléctrico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
STP	São Tomé e Príncipe

SUMÁRIO EXECUTIVO

São Tomé e Príncipe (STP) é um pequeno país na África Subsaariana que faz parte dos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (PEID) e, portanto, enfrenta desafios específicos em relação ao seu tamanho (1.001 km², 219.161 habitantes), afastamento de grandes mercados, dependência de um pequeno número de sectores económicos, investimento direto e entrada de remessas, falta de recursos e um déficit comercial significativo. O sector económico consiste essencialmente na produção e exportação do cacau que representa cerca de 90% das receitas das exportações totais. O sector terciário, amplamente informal, representa cerca de 60% do Product Interno Bruto (PIB), empregando 60% da população ativa, enquanto os sectores primário e secundário contribuem, cada um, com 20% do PIB (418,6 milhões de USD em 2019). Em relação à produção agrícola, STP importa cerca de 15% dos alimentos de que necessita. Contudo, confronta-se com o êxodo rural, o abandono dos campos e prevalência de práticas culturais tradicionais e de subsistência. Além disso, sectores-chave da economia são altamente vulneráveis a choques naturais, climáticos e económicos externos.

A indústria tem uma participação limitada na economia nacional, contribuindo em 13,3% para o PIB do país, dos quais 6,3% são atribuídos à indústria da construção. Não há indústria pesada no país e a actual capacidade e desenvolvimento tecnológico do país para transformar matérias-primas em bens manufacturados é reduzida principalmente devido à falta de *know-how*. O sector privado está limitado a algumas pequenas e médias empresas (PME) em domínios como a panificação, a fabricação de cerveja, bebidas espirituosas feitas com produtos locais (rum), óleo de palma, sumos naturais com frutos locais, águas minerais, de tintas, de sabão, de óleo de coco, fabricação dos materiais de construção, tijolos (blocos), as fechaduras metálicas, processamento de madeira, construção naval, produção de energia, confecções e produção de móveis. No entanto, apesar da pequena dimensão da indústria privada local, STP oferece um significativo potencial de negócios no sector agroalimentar, tanto para transformar e agregar valor aos produtos locais, como para satisfazer as necessidades do consumo local.

Actualmente, STP tem um dos maiores custos de geração de energia na África Subsaariana. O sector de energia continua subsidiado e as tarifas não refletem os custos, portanto a concessionária nacional, a Empresa de Água e Electricidade (EMAE) não consegue recuperar seus custos e o país enfrenta desafios resultantes de um sistema de transmissão e distribuição desactualizado, um *mix* de geração de energia altamente dependente de diesel caro e má gestão. Além disso, existe um volume preocupante de perdas na rede eléctrica que, de acordo com a EMAE, em 2019 foi cerca de 33% do gerado. As perdas estão associadas às ineficiências nas redes de transmissão e distribuição, acompanhadas de furtos e fraudes no uso de energia eléctrica. STP ainda não produz combustíveis fósseis e, portanto, todos os consumidos no país são importados, tornando o país dependente das importações e das flutuações de preços a nível internacional. O fornecimento de electricidade é caracterizado por frequentes cortes de energia e redução de carga, forçando empresas e prestadores de serviços sociais essenciais funcionar com geradores a diesel.

A taxa de acesso a serviços de electricidade tem evoluído positivamente e estima-se que o 84% da população santomense tinha acesso à electricidade no ano 2019. A política energética de STP inclui uma meta de atingir uma taxa de electrificação de 100% em 2030, por forma de garantir o acesso a serviços confiáveis de electricidade para toda a população. No caso da geração de energia eléctrica ligada à rede, a capacidade instalada de geração em 2019 foi estimada em 29,7 MW, da qual apenas 19,9 MW estavam com disponibilidade garantida. Somente 1,22 MW é de origem hidroeléctrica, e a capacidade restante é de origem termoeléctrica (combustível fóssil). Além da geração ligada à rede, a ilha de São Tomé tinha três centrais isoladas (diesel) em 2019 com capacidade total instalada de 544 kW, da qual apenas 178 kW estavam com disponibilidade garantida. Existe também um número de auto-productores, não ligados à rede de electricidade, que a geram localmente para consumo próprio, e consistem principalmente em hotéis do sector do turismo.

É importante salientar a participação dos transportes na demanda energética do país. Existe em STP, transporte aéreo (voos comerciais e bunkers), marítimo e terrestre. No transporte aéreo e consumido combustível de aviação, no transporte marítimo é consumido diesel (gasóleo) e lubrificantes. No transporte terrestre, além do diesel e lubrificantes, também é consumida a gasolina. O sub-sector dos transportes terrestres é considerado o segundo maior consumidor de combustíveis fósseis.

A maioria da população não tem acesso a serviços sustentáveis para cocção e depende significativamente da biomassa tradicional (lenha) e do carvão vegetal. Estima-se que cerca de 72% da população usa combustíveis sólidos para cozinhar, sendo a lenha utilizada por 45,6% dos

agregados familiares, seguido do carvão vegetal (26,5%), petróleo (25,5%) e gás de petróleo liquefeito (GPL) com apenas 1,5% de utilização entre os agregados familiares.

O potencial de aproveitamento de energias renováveis (ER) em STP é interessante, principalmente em relação à energia solar e à energia hidroeléctrica. Existem no país várias infraestruturas hidroeléctricas que há 40 anos forneciam 80% da energia eléctrica mas, infelizmente, na era pós-independência as centrais hidroeléctricas começaram a estagnar e degradar, tendo sido compensadas por um aumento na instalação de centrais térmicas. Uma parte dessas centrais hidroeléctricas poderão ser reabilitadas e aproveitadas em projectos futuros a serem desenvolvidos. O potencial hídrico através do aproveitamento dos diversos rios e ribeiras que correm nas ilhas apresenta-se como um dos maiores recursos energéticos de STP.

O potencial solar na zona costeira a norte/nordeste da ilha de São Tomé ronda os 4 kWh/kWp e na ilha de Príncipe ronda aproximadamente os 3,5 kWh/kWp. Até agora a energia solar FV tem sido utilizada em STP como fonte alternativa para o fornecimento de electricidade a estações de telecomunicações, sinalização militar, estações de tratamento de água e em iniciativas privadas (hotéis, edifício das Nações Unidas), bem como em escolas e em cooperativas agrícolas nas zonas rurais como parte de projectos de ajuda com financiamento de parceiros internacionais. Ainda não há um estudo completo do potencial solar no país, mas existem estudos em zonas ou locais específicos das ilhas que demonstram a existência de um potencial suficiente que pode ser aproveitável. No que concerne ao uso da energia solar térmica, não há dados claros em relação a seu potencial em STP. Experiências em outros países indicam que poderia ser interessante estudar a aplicação de tecnologias solares térmicas para aquecimento de água e para secagem de productos agrícolas, por exemplo, grãos de cacau. O Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) propõe medidas para realizar estudos por forma de colmatar essas lacunas de informação e dados.

O potencial eólico é baixo, e existem apenas projectos de aproveitamento eólico de pequena escala e de iniciativa privada. Em relação à velocidade do vento, segundo os dados do Instituto Nacional de Meteorologia, esta varia normalmente entre os 2,5 m/s e os 6,3 m/s, sendo que a zona sul da ilha de São Tomé é a que tem maior influência do vento. Não há informações precisas sobre o potencial de energia eólica "off-shore" na área costeira de STP, mas é possível identificar, com base no "Global Wind Atlas", que a velocidade do vento no mar das áreas costeiras é também baixa (na faixa dos 3-4 m/s).

O país possui um património vegetal diversificado, com diferentes formações florestais e ampla cobertura vegetal. Hoje, a biomassa vegetal é a fonte de energia mais amplamente utilizada pela população para fins energéticos no âmbito residencial. O desmatamento, a expansão de comunidades rurais para áreas florestais protegidas, a perda da biodiversidade, tanto da flora como da fauna, bem como a erosão, constituem os principais impactos já constatados devido ao uso da lenha como fonte principal de energia a nível doméstico e comercial (pequenas indústrias panificadoras e de restauração). Além do uso da lenha, o carvão vegetal é também utilizado para cocção e produzido localmente. Estima-se que quase 75% da madeira consumida no país é maioritariamente explorada de forma ilegal sem qualquer regulamentação ou fiscalização.

Hoje, STP é um sumidouro natural de gases de efeito estufa (GEE) justamente graças ao seus recursos florestais e vegetais inigualáveis, o que permite a captação e fixação de carbono e, portanto, contribui para a compensação das suas emissões de GEE que derivam maioritariamente da queima de combustíveis fósseis. Se as emissões do país continuarem a aumentar e o desmatamento ilegal não for controlado, o país corre o risco de se transformar num emissor líquido de GEE no curto prazo. Portanto, o PANER visa não somente implementar medidas que irão promover a redução de emissões de GEE no sector energético, mas também visa implementar medidas de redução do desmatamento e promoção duma produção agrícola sustentável com o objectivo de manter a sua cobertura vegetal e, portanto, o seu carácter único de sumidouro de GEE.

Também, em relação à biomassa, faz parte das medidas propostas no PANER, a realização de estudos e projectos com foco no aproveitamento potencial de resíduos sólidos urbanos e a produção de biogás como fonte energética, bem como a promoção das actividades de compostagem.

No caso da energia dos oceanos, é necessário realizar estudos mais aprofundados sobre as zonas costeiras do país, mas com base nas informações disponíveis a nível internacional, *a priori*, na área do Golfo de Guiné não existiria um potencial atractivo no caso da energia das marés e das ondas. No caso do potencial para realização de serviços de Conversão de Energia Térmica do Oceano (OTEC, do acrónimo em inglês), devido às altas temperaturas da água do mar na superfície, penhascos submarinos íngremes e baixo risco de tempestades tropicais, a localização de STP poderia oferecer

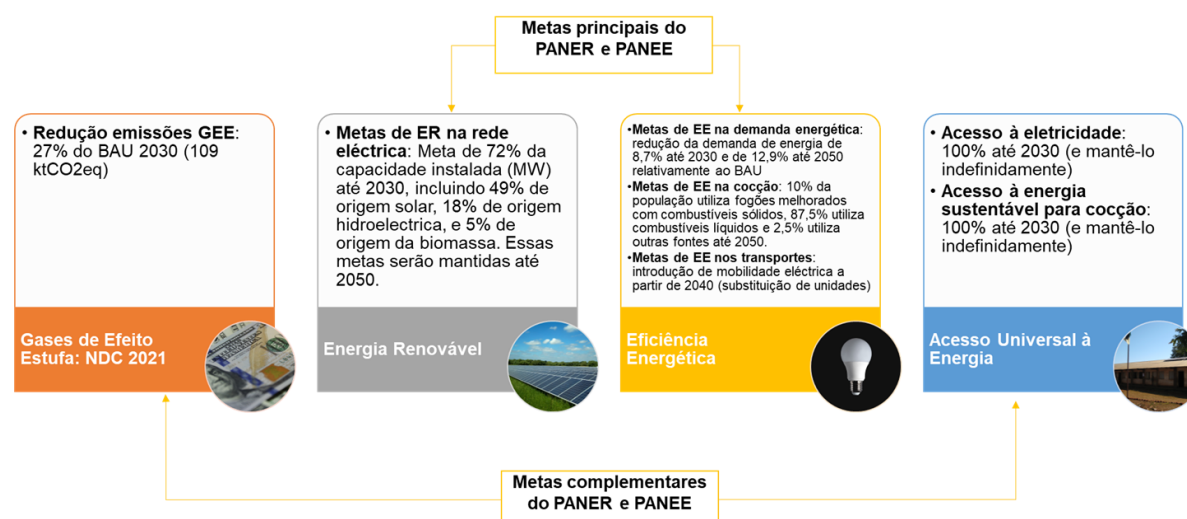
um potencial atractivo. Um território insular com um recurso OTEC bem conhecido de tamanho semelhante ao de STP é Porto Rico, o qual tem um recurso térmico oceânico de cerca de 38 TWh por ano equivalente para abastecer 3.600.000 agregados familiares.

Não há informação precisa sobre o potencial da energia geotérmica no país, mas STP é um conjunto de ilhas de origem vulcânica. Portanto, parte das medidas propostas no PANER incluem a realização de estudos para quantificar esse potencial.

A adopção e implementação de ER bem como de eficiência energética (EE) na matriz energética nacional, permanece limitada por uma ampla gama de desafios relacionados com a política e regulamentação, capacidade institucional, conhecimento e conscientização, qualificação e certificação, financiamento e disponibilidade local de tecnologia e experiência. O PANER e o Plano de Acção Nacional de Eficiência Energética (PANEE) propõem medidas por forma de fazer face a esses desafios e aproveitar o potencial de ER bem como de EE existente no país. Ambos os documentos constituem elementos chaves da política energética de STP e foram desenvolvidos tendo em conta a Visão 2030 “O país que precisamos construir” e também as perspectivas do país até 2050, as quais visam contribuir para o cumprimento da meta de neutralidade das emissões globais em 2050 no âmbito internacional e da Estratégia de Transição para a Economia Azul em STP, desenvolvida no ano de 2019, a qual está directamente relacionada com os documentos estratégicos de carácter regional: a “Agenda 2063: A África que queremos” e a “Estratégia africana integrada para os mares e oceanos no Horizonte 2050” aprovadas pela União Africana em 2014.

O sucesso da Visão 2030 depende fortemente de uma reforma do sector energético e de uma mudança transformacional de todo o sistema de energia de uma dependência quase completa da importação de combustíveis fósseis para ER e EE. **O PANER e o PANEE propõem um conjunto de metas e medidas a serem implementadas até 2030/2050 por forma de contribuir ao processo de transição para uma economia de baixo carbono.** Tal transição levará a uma redução significativa dos custos de importação de combustíveis fósseis e liberará escassos recursos monetários para o desenvolvimento social e económico (por exemplo, educação, saúde, transporte, diversificação das exportações, desenvolvimento das PME e adaptação às mudanças climáticas). Além disso, ajudará as principais indústrias e actividades geradoras de renda da ilha (por exemplo, abastecimento de água, agricultura, processamento de alimentos, turismo, pesca e a economia azul em geral) a se tornarem mais produtivas e competitivas.

As metas para a integração das ER na matriz energética santomense que se encontram no PANER complementam as metas estabelecidas no PANEE e, além disso, são complementares às metas de redução de emissões de GEE e de acesso universal à energia como apresentado na figura a seguir:



O PANER define metas específicas para o sector das ER tendo por meta principal incrementar significativamente a penetração de capacidade de geração com base em fontes renováveis na matriz eléctrica de STP até 2030 (ligadas à rede bem como fora da rede), em linha também com o definido pelo governo nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). A meta de atingir **72%** de capacidade instalada (MW) de ER na matriz até 2030 será mantida até 2050, e estará composta de: i)

reabilitação/construção de pequenas centrais hidroeléctricas totalizando 17,30 MW (15,30 MW ligadas à rede e 2 MW não ligadas à rede); ii) instalação de projectos solares FV totalizando quase 47 MW (42,20 MW ligados à rede dos quais alguns com armazenamento de energia e 4,75 MW isolados com armazenamento de energia), e um projecto de 3 kW FV que inclui sistemas solares domésticos isolados e “roof-top”); e iii) uma central de cogeração com biomassa de 4.68 MW.

Estes projectos serão complementados também por projectos de reabilitação das infraestruturas de transmissão, transformação e distribuição de energia, em andamento, e por projectos de suporte para o fortalecimento do quadro institucional, político, regulamentar e de formação e capacitação das áreas do governo envolvidas na gestão do sector da energia, assim como de outros *stakeholders*.

É importante salientar as metas de substituição gradual do consumo de combustíveis sólidos para cocção por combustíveis líquidos (principalmente GPL), além da introdução de fogões melhorados (mais eficientes) em substituição dos fogões tradicionais de três pedras. As medidas de cocção também visam introduzir outras tecnologias, nomeadamente fogões solares ou eléctricos, mas em uma pequena percentagem e no longo prazo. A meta de 100% de acesso a energia eficiente para cocção até 2030 complementa a meta de 100% acesso à serviços de electricidade até 2030, **garantindo assim o acesso universal à energia até 2030 para todos os santomenses**. Essas metas estão directamente alinhadas como o sétimo Objectivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS-7) das Nações Unidas: “*Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all*” (garantir o acesso a energia acessível, moderna, confiável e sustentável para todos).

A estimativa da poupança cumulativa até 2030 (estimada em 8,7%) considerando as poupanças anuais no período 2020-2030; e da poupança cumulativa até 2050 (estimada em 12,9%) considerando as poupanças anuais no período 2020-2050 foram estimadas tendo em conta as medidas de mitigação contidas nos dois planos (o PANEE e o PANER).

Além dos objectivos e metas, o plano define trajectórias e identifica todas as medidas e programas que deverão ser implementados de forma a atingir as metas. O plano identifica e classifica as medidas entre várias categorias que incluem o desenvolvimento de legislação e regulamentação específicas para a introdução de mecanismos de incentivo para a produção de ER (financeiros e de acesso ao financiamento, especialmente para agricultores e aplicações em usos productivos), medidas de fortalecimento institucional (e.g. criação do departamento das ER na DGRNE), medidas para atender as necessidades de capacitação dos quadros técnicos e profissionais (incluindo o suporte e coordenação de universidades locais e estrangeiras), disseminação de informação e sensibilização da população, bem como medidas de realização de estudos complementares por forma de melhorar a disponibilidade local de informação sobre o potencial de ER no país, bem como a definição de programas específicos no sector energético (por exemplo para a adopção de técnicas eficientes de produção de carvão vegetal), e medidas específicas de implementação de projectos de ER por forma de aumentar a penetração de ER na matriz eléctrica. No caso do PANER, o conjunto de medidas proposto, totaliza 55 medidas, distribuídas entre as categorias já mencionadas. Algumas das medidas estão contidas nos dois planos já que tem relação com a EE bem como com a ER.

O software LEAP (Low Emissions Analysis Platform, <https://leap.sei.org/>) foi utilizado no PANER (e no PANEE que o acompanha) como ferramenta de modelação dos possíveis cenários futuros para 2030 e 2050. Os dois cenários seguintes foram modelados:

- O cenário BAU (Business-as-Usual) ou cenário de base, que é um cenário possível no qual não há implementação de medidas de mitigação; e
- O cenário de mitigação, o qual considera a implementação de todas as medidas de mitigação propostas nos dois planos (PANER e PANEE).

Diferentes projecções foram feitas nos dois cenários, incluindo demanda energética por sector e por tipo de combustível. O resultado final modelado com o LEAP de cada um dos cenários são as emissões de GEE e então, a diferença entre os dois cenários será a redução estimada de GEE. LEAP oferece também a possibilidade de se conhecer a poupança energética (da qual provém as reduções) em termos de electricidade poupada ou combustível poupado por sector, etc. Conhecer a estimativa dessas poupanças é relevante para a economia nacional já que todo o combustível utilizado em STP é importado a preço internacional e então, a redução do seu consumo terá um impacto positivo nas despesas do Estado, oferecendo a oportunidade de redirigir esse gasto para outras áreas.

Além disso, a implementação do PANER contribuirá para melhorar a saúde, principalmente de mulheres e crianças, devido à redução do uso de fogões tradicionais que serão substituídos por fogões melhorados e tecnologias de cocção mais limpas.

O benefício mais relevante derivado do PANER para a população santomense é a melhoria do acesso à serviços confiáveis de electricidade que irá impactar directamente na qualidade de vida da mesma, especialmente das pessoas que moram em áreas remotas do país e que tem um serviço intermitente de electricidade. O PANER vai promover o crescimento das oportunidades de emprego, bem como o aumento das oportunidades de capacitação e formação/treino no sector das ER. Isso é de vital interesse das mulheres e jovens que poderão fortalecer as suas capacidades e realizar actividades productivas.

O acesso a serviços de electricidade também irá impactar positivamente, por exemplo, a implementação de algumas medidas relativas à melhoria da gestão de água e saneamento como, por exemplo, implementação de tecnologias para potabilizar a água em comunidades isoladas.

No que concerne aos benefícios ambientais, o impacto positivo de maior relevância da implementação do PANER é a redução das emissões de GEE derivadas da queima dos combustíveis fósseis actualmente utilizados na geração de electricidade, bem como de outras emissões de gases poluentes da queima dos mesmos. Outro impacto positivo do PANER é também a redução do desmatamento associado à colecta de lenha para cocção e para produção de carvão vegetal e, portanto, o plano irá contribuir para uma melhor conservação e gestão dos recursos florestais.

Como já foi referido anteriormente, STP é actualmente um país “não emissor” de GEE devido a quantidade de cobertura florestal e vegetal que o transforma num sumidouro natural de carbono e, portanto, compensa as suas emissões de GEE. Considerando as projecções realizadas com o LEAP no cenário BAU, essa condição poderia mudar aproximadamente no ano 2037. No cenário de mitigação modelado com o LEAP, essa mudança seria adiada acontecendo aproximadamente no ano 2049, graças às medidas de ER e EE propostas no PANER e PANEE. Com essas medidas de mitigação, as emissões de GEE irão diminuir e então, a condição de país “não emissor” se manteria por mais tempo.

O desenvolvimento do PANER e do PANEE foi liderado pela Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia (DGRNE) do Ministerio das Infraestruturas e Recursos Naturais (MIRN) e pela Plataforma Nacional de Energia Sustentável (PNES). As metas descritas no PANEE e no PANER foram adoptadas pelo Governo de STP com base num processo participativo liderado pela PNES/DGRNE, o qual envolveu o intercambio de opiniões e informação, a celebração de sucessivas reuniões e discussões com a PNES/DGRNE além das revisões dos rascunhos dos planos pela PNES/DGRNE e a ONUDI. Os planos foram desenvolvidos no âmbito do projecto “Programa estratégico para promover investimentos em energia renovável (ER) e eficiência energética (EE) no sector energético de São Tomé e Príncipe”, a ser implementado entre 2019 e 2023 pelo Ministério das Infraestruturas e Recursos Naturais (MIRN) através da Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia (DGRNE) com assistência técnica da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI), do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) e em estreita coordenação com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Banco Mundial (BM) e o Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), e outros.

1 INTRODUÇÃO

São Tomé e Príncipe (STP) faz parte dos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (PEID) e, portanto, enfrenta desafios específicos em relação ao seu tamanho, afastamento de grandes mercados, dependência de um pequeno número de sectores económicos, investimento direto e entrada de remessas, falta de recursos e um défice comercial significativo. Além disso, sectores-chave da economia são altamente vulneráveis a choques naturais, climáticos e económicos externos.

Actualmente, STP tem um dos maiores custos de geração de energia na África Subsaariana. O sector de energia continua subsidiado e as tarifas não refletem os custos, afetando a estabilidade macroeconómica do país. A concessionária nacional não consegue recuperar seus custos e o país enfrenta desafios resultantes de um sistema de transmissão e distribuição desactualizado, um mix de geração de energia altamente dependente de diesel caro e má gestão. Como resultado, o fornecimento de electricidade é caracterizado por frequentes cortes de energia e redução de carga, forçando empresas e prestadores de serviços sociais essenciais para funcionar com geradores a diesel. Ainda uma parte da população não tem acesso a serviços confiáveis de electricidade (principalmente em áreas remotas). A maioria da população não tem acesso a serviços sustentáveis para cocção e depende significativamente da biomassa tradicional (lenha) e do carvão vegetal.

Com base no exposto, STP decidiu desenvolver estrategicamente o Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) e o Plano de Acção Nacional de Eficiência Energética (PANEE) que o acompanha. Ambos os documentos constituem elementos chaves da política energética de STP e foram desenvolvidos tendo em conta a Visão 2030 “O país que precisamos construir” e também as perspectivas do país até 2050, as quais visam contribuir para o cumprimento da meta de neutralidade das emissões globais em 2050 no âmbito internacional (Governo de STP, 2021) e da Estratégia de Transição para a Economia Azul em STP, desenvolvida no ano de 2019, a qual está directamente relacionada com os documentos estratégicos de carácter regional: a “Agenda 2063: A África que queremos” e a “Estratégia africana integrada para os mares e oceanos no Horizonte 2050” ambas aprovadas pela União Africana em 2014 (Governo de STP, 2019). É de especial interesse o conceito de “economia azul” descrito na mencionada estratégia de transição, como o expresso no Guia de Políticas para a Economia Azul de África, apresentado pela Comissão Económica para África das Nações Unidas: *“Economia Azul abrange os espaços aquáticos e marinhos, incluindo oceanos, mares, costas, lagos, rios e águas subterrâneas, e compreende uma série de sectores produtivos, como a pesca, a aquacultura, o turismo, transporte marítimo, construção naval, energia renovável, bioprospecção, mineração submarina e atividades relacionadas”* (Governo de STP, 2019). É claro que as ER podem contribuir ao desenvolvimento sustentável da Economia Azul em seus três eixos: social, ambiental e económico, particularmente no que concerne à geração de energia (que se traduz em geração de energia eléctrica bem como de calor para aplicações diversas).

O sucesso da Visão 2030 depende fortemente de uma reforma do sector de energia e uma mudança transformacional de todo o sistema de energia de uma dependência quase completa da importação de combustíveis fósseis para energia renovável e eficiência energética. Tal transição levará a uma redução significativa dos custos de importação de combustíveis fósseis e liberará escassos recursos monetários para o desenvolvimento social e económico (por exemplo, educação, saúde, transporte, diversificação das exportações, desenvolvimento das Pequenas e Medias Empresas (PMEs) e adaptação às mudanças climáticas). Além disso, ajudará as principais indústrias e actividades geradoras de renda da ilha (por exemplo, abastecimento de água, agricultura, processamento de alimentos, turismo, pesca e a economia azul em geral) a se tornarem mais produtivas e competitivas.

O PANER foi desenvolvido conjuntamente com o PANEE e seus objectivos e metas são complementares já que, além de produzir energia de forma mais limpa e sustentável, é necessário consumi-la mais eficientemente, tendo em conta o uso racional dos recursos energéticos do país.

Os documentos foram elaborados no âmbito do projecto “Programa estratégico para promover investimentos em energia renovável (ER) e eficiência energética (EE) no sector energético de São Tomé e Príncipe”, a ser implementado entre 2019 e 2023 pelo Ministério das Infraestruturas e Recursos Naturais (MIRN) através da Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia (DGRNE) com assistência técnica da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (ONUDI), do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) e em estreita coordenação com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Banco Mundial (BM) e o Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), e outros.

O PANER foi elaborado em estreita coordenação com as políticas energéticas definidas a nível nacional. O PANER define metas específicas para o sector das ER tendo por meta principal incrementar significativamente a penetração de capacidade de geração com base em fontes renováveis na matriz eléctrica de STP até 2030, em linha com o definido pelo Governo nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). A secção 4 descreve as metas específicas de ER em termos de capacidade a ser instalada y geração de electricidade esperada. As fontes de energia renovável tidas em conta no PANER incluem energia solar fotovoltaica (FV), construção e reabilitação de pequenas centrais hidroeléctricas e a instalação de uma central de biomassa. A inclusão de geração renovável diminuirá a necessidade de importar combustíveis fósseis (principalmente diesel) para gerar electricidade. Além disso, o PANER também inclui metas para aplicações de cocção doméstica que visam substituir gradualmente o uso de fontes de cocção tradicional por fontes mais limpas e seguras, com menor impacto na saúde das famílias e no meio ambiente. O objectivo é a substituição de fogões tradicionais por fogões melhorados de alta eficiência, e promover o uso de combustíveis líquidos para cozinhar (GPL principalmente) e, em menor medida, a inclusão do uso de electricidade e fogões solares. Os planos também visam a mudança do sistema de transporte ineficiente e baseado só em combustíveis fósseis para um sistema mais eficiente e baixo em carbono com a inclusão de transportes eléctricos (maior detalhe se encontra no PANEE em relação ao transporte mais eficiente).

Além dos objectivos e metas, o plano define trajetórias e identifica todas as medidas e programas que deverão ser implementados de forma a atingir as metas. O plano identifica também nas medidas propostas a necessidade de desenvolver legislação e regulamentação específicas para a introdução de mecanismos de incentivo para a produção de ER (financeiros e de acesso ao financiamento, especialmente para agricultores e aplicações em usos productivos), medidas de fortalecimento institucional (e.g. criação do departamento das ER na DGRNE), assim como as necessidades de capacitação dos quadros técnicos e profissionais (incluindo o suporte e coordenação de universidades locais e estrangeiras), disseminação de informação e sensibilização da população, bem como medidas de realização de estudos complementares por forma de melhorar a disponibilidade local de informação sobre o potencial de ER no país, bem como a definição de programas específicos no sector energético (por exemplo para a adopção de técnicas eficientes de produção de carvão vegetal).

O software LEAP (Low Emissions Analysis Platform, <https://leap.sei.org/>) foi utilizado no PANER (e no PANEE que o acompanha) como ferramenta de modelação dos possíveis cenários futuros para 2030 e 2050. Os dois cenários seguintes foram modelados:

- O cenário BAU (Business-as-Usual) ou cenário de base, que é um cenário possível no qual não há implementação de medidas de mitigação; e
- O cenário de mitigação, o qual considera a implementação de todas as medidas de mitigação propostas nos dois planos (PANER e PANEE).

Diferentes projecções foram feitas nos dois cenários, incluindo demanda energética por sector e por tipo de combustível. O resultado final modelado com LEAP de cada um dos cenários são as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e então, a diferença entre os dois cenários será as reduções estimadas de GEE. LEAP oferece também a possibilidade de se conhecer, além das reduções de GEE, a poupança energética (da qual provém as reduções) em termos de electricidade poupada ou combustível poupado por sector, etc. Conhecer a estimativa dessas poupanças é relevante para a economia nacional já que STP ainda não produz combustíveis fósseis e, tendo em conta que é todo importado a preço internacional, a redução do seu consumo terá um impacto positivo significativo nas despesas do Estado, oferecendo a oportunidade de reduzi-las e redirigir esse gasto para outras áreas como saúde, educação e outras.

Com base nessas projecções (que inclui nos dados de base o ano estimado da entrada em operação das diferentes centrais de ER) desenvolvidas como o LEAP, o país teria uma penetração de ER de 72% na capacidade total instalada até 2030, a qual seria mantida até 2050. **STP decidiu adoptar esse valor como meta de penetração de ER na matriz de geração (em termos de capacidade instalada), até 2030 e até 2050, no âmbito do PANER.**

As fontes de informação dos dados de base que foram inseridos no LEAP e utilizadas também para desenvolver os dois planos, estão descritas no Anexo VI (Bibliografia), bem como a metodologia utilizada no desenvolvimento do presente trabalho (Anexo V).

2 STATUS QUO DA ENERGIA NO PAÍS E POTENCIAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

2.1 Contexto

STP é um Estado constituído por duas ilhas localizadas a cerca de 150 km de distância uma da outra e vários ilhéus no Golfo da Guiné. A sua extensão total é de 1.001 km² e se encontra a aproximadamente 300 km da África continental (Gabão). A Zona Económica Exclusiva referente ao país tem uma extensão marítima de 170.000 km². Devido à sua origem vulcânica, caracteriza-se por um relevo muito acidentado, com predomínio de zonas montanhosas de basalto vulcânico no interior, onde se destaca o pico da ilha de São Tomé, a 2.024 m de altitude, e de planícies nas áreas costeiras. A região norte e leste da ilha apresenta encostas mais graduais e uma zona costeira mais ampla, com bacias hidrográficas maiores e mais alongadas, enquanto que a região sul é caracterizada por planícies (CECI Engineering Consultants, 2008). STP possui uma população de 219.161 habitantes (Banco Mundial, 2021) bastante jovem, com 62% da população na faixa etária entre 0 e 25 anos de idade (Governo de STP, 2019). As populações ainda sofrem muito devido a um mercado insular interno limitado, ao fraco poder de compra e à fraca diversificação da economia. Os Inquéritos aos Orçamentos Familiares, IOF (2010) constataam que 66,2% da população santomense é pobre; que a pobreza afeta predominantemente as famílias chefiadas por mulheres e afeta mais as populações rurais, sendo por isso a principal causa do êxodo rural (Governo de STP, 2019). Esta tendência reflete-se nas disparidades de concentração da população entre as zonas rurais e urbanas, com 67% da população nas zonas urbanas e 33% nas zonas rurais (ALER/Governo de STP, 2019).

A economia santomense é fortemente dependente da Ajuda Pública ao Desenvolvimento (APD) que financiou 97,3% do Orçamento do Estado de 2019. O sector económico é ainda frágil e pouco diversificado, e consiste essencialmente na produção e **exportação do cacau** que representa cerca de 90% das receitas das exportações totais. O sector terciário, amplamente informal, representa cerca de 60% do PIB, empregando 60% da população ativa, enquanto os sectores primário e secundário contribuem, cada um, com 20% do PIB (Governo de STP, 2019). Em relação à produção agrícola, STP importa cerca de 15% dos alimentos de que necessita. Contudo, confronta-se com êxodo rural, o abandono dos campos e prevalência de práticas culturais tradicionais e de subsistência.

STP enfrenta desafios específicos ao seu desenvolvimento sustentável, e o seu crescimento e desenvolvimento, é muitas vezes prejudicado pelos custos elevados de transporte e comunicação, administração pública e infraestrutura dispendiosas, devido ao seu pequeno tamanho e pouca ou mesmo nenhuma oportunidade para fomentar economias de escala (Governo de STP, 2019).

Em termos de participação das actividades no PIB, o comércio é a actividade que tem o maior peso na economia de STP representando no ano de 2017, 25,4% do PIB (ver Figura 1). No caso do sector industrial, não há indústria pesada em STP. O sector privado está limitado a algumas pequenas e médias empresas (PME) em domínios como a panificação, a fabricação de cerveja, a fabricação de tijolos (blocos), fabricação do óleo de palma, a produção de sumos naturais com frutos locais, fabricação de águas minerais, fabricação dos materiais de construção, fabricas de tintas, fabrica de bebidas espirituosas feito com produtos locais (rum), fabrica de sabão, fabrica de óleo de coco, e as fechaduras metálicas, processamento de madeira, construção naval, produção de energia, confecções e produção de móveis. A actual capacidade tecnológica do país para transformar matérias-primas em bens manufacturados é reduzida. O baixo nível de desenvolvimento tecnológico para o processamento de produtos locais, bem como a falta de *know-how*, limitam, no imediato, a probabilidade de expandir e promover a indústria no país. No entanto, apesar da pequena dimensão da indústria privada local, as circunstâncias económicas de STP oferecem um significativo potencial de negócios no sector agroalimentar, tanto para transformar e agregar valor aos produtos locais, como para satisfazer as necessidades do consumo local.

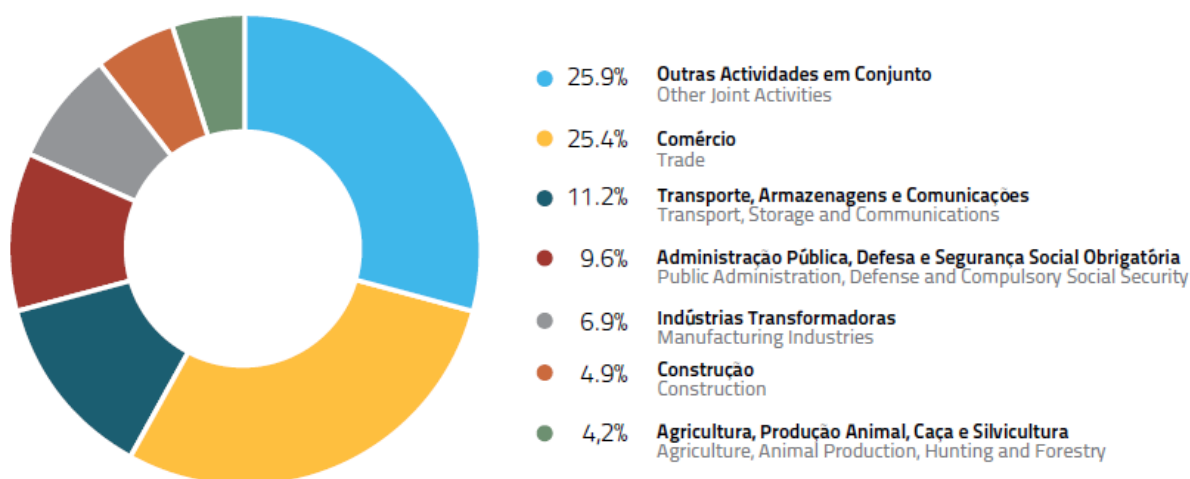


Figura 1: Contribuição das actividades dos sectores para o PIB em 2017 (ALER/Governo de STP, 2019)

2.2 O sector da energia em STP

A matriz energética de STP é caracterizada pela elevada utilização de biomassa (lenha e carvão vegetal) para consumo doméstico e o consumo de gasóleo (diesel), maioritariamente utilizado para geração de energia eléctrica. O **consumo total de energia primária no ano de 2019 foi de 984,9 TJ**, do qual 97,9% é originário de recursos da biomassa (lenha) e 2,1% dos recursos hídricos (Governo de STP, 2021).

Estima-se que cerca de 72% da população usa combustíveis sólidos para cozinhar, sendo a lenha utilizada por 45,6% dos agregados familiares, seguido do carvão vegetal (26,5%), petróleo (25,5%) e gás de petróleo liquefeito (GPL) com apenas 1,5% de utilização entre os agregados familiares (PNUD, 2021). As últimas informações colectadas para o desenvolvimento do Inventário de GEE finalizado em junho de 2021, mostram que, no ano de 2019, 52% dos habitantes consumiu lenha e carvão vegetal (DGRNE, 2021). Contudo, infelizmente, o consumo de biomassa florestal, não é feito de forma sustentável e, portanto, essa prática constitui uma ameaça do ponto de vista ambiental para a estabilidade do ecossistema. Por isso, é que o PANER e o PANEE propõem medidas cujo objectivo é substituir gradualmente o consumo de combustíveis sólidos para cocção por combustíveis líquidos (principalmente GPL), além da introdução de fogões melhorados (mais eficientes) em substituição de os fogões tradicionais de três pedras. Em adição as medidas também visam a introduzir outras tecnologias de cocção, nomeadamente fogões solares ou electricidade, mas em uma pequena percentagem e no longo prazo.

STP ainda não produz combustíveis fósseis e, portanto, todos os consumidos no país são importados. Actualmente, os agregados familiares de STP e os consumidores profissionais de energia, consomem combustíveis fósseis como o diesel (para geração de electricidade), querosene (para iluminação e cozinhar) e GPL (para cozinhar). No caso da iluminação, velas e lanternas a pilhas também são utilizadas em alguns locais. No Golfo da Guiné existem depósitos de petróleo que são explorados por vários países da região. A produção de petróleo na área começou na década de 1970 principalmente em Nigéria (quem continua sendo hoje o maior produtor-exportador do Golfo), Angola e a República do Congo e, mais tarde, a cena somou Camarões, Gabão e Guiné Equatorial. Gana também ganhou importância recentemente como produtor de petróleo na costa oeste da África. No caso de STP, tem havido algumas descobertas de hidrocarbonetos (por exemplo em 2006 por Chevron), principalmente na Zona de Desenvolvimento Conjunto partilhada entre STP e Nigéria (Offshore Magazine, 2006). Em 2020, STP e a Guiné Equatorial concordaram no estabelecimento de uma Zona Especial para Exploração Conjunta para explorar e desenvolver reservas transfronteiriças de petróleo e gás que se acredita estarem nos blocos que fazem fronteira com a zona marítima de cada país (Offshore Energy Today, 2020). A sua viabilidade comercial terá de ser verificada. Contudo, já que em STP não há refinaria de petróleo, o país terá a necessidade de continuar importando productos refinados (e.g. diesel), e exportaria o petróleo bruto.

Ainda que tenha sido identificado um potencial de recursos petrolíferos a nível nacional, a experiência até aqui tem demonstrado que a sua profundidade torna improvável a concretização da exploração

comercial no futuro a curto prazo. Actualmente todos os produtos petrolíferos são importados, tornando o país dependente das importações e das flutuações de preços a nível internacional (ALER/Governo de STP, 2019).

O sector industrial em STP tem uma participação limitada na economia nacional, contribuindo em 13,3% para o Produto Interno Bruto (PIB) do país (418,6 milhões de USD em 2019), dos quais 6,3% (Governo de STP, 2019) são atribuídos à indústria da construção. Também responsável pelas emissões de GEE é a indústria alimentar (padaria e produção artesanal de bebidas alcoólicas) que, em geral, utilizam lenha como fonte principal de energia. **As indústrias representam apenas 7% do número dos "grandes consumidores de electricidade" na base de dados de clientes da Empresa de Água e Electricidade (EMAE) e menos de 4% das vendas totais dentro dessa categoria** (Ricardo Energy and Environment, 2018).

A respeito das tarifas de venda de energia eléctrica, estas têm um carácter "social" que não tem em conta o custo de produção de electricidade, sendo que a última actualização foi em 2007. A implementação de uma nova estrutura tarifária constitui assim uma necessidade de forma a assegurar a sustentabilidade financeira e técnica da EMAE, e nesse sentido já foi elaborado um estudo tarifário. Relativamente às tarifas de aquisição de energia eléctrica não existe nenhum modelo de cálculo com critérios específicos para a determinação dos preços (ALER/Governo de STP, 2019).

Além disso, o sector bancário de STP é bastante reduzido, o sistema financeiro muito débil e o Estado não tem capacidade de providenciar as garantias soberanas necessárias para colmatar o risco da EMAE nos Contratos de Aquisição de Energia (CAE) a celebrar, o que dificulta o acesso ao crédito por parte de investidores privados. Por essa razão, a maior parte dos projectos são financiados por instituições internacionais e promovidos pelo sector público ou Organizações Não Governamentais (ONG) (ALER/Governo de STP, 2019).

Ao nível da educação, a oferta nacional de Ensino superior, técnico e profissional, que já é limitada, não inclui cursos especializados no sector energético, disponibilizando apenas cursos mais gerais que poderão ter um perfil de saída para seguimento de estudos na área de energias renováveis. Em termos de formação ela tem sido ministrada a nível local aquando da implementação de projectos de energias renováveis, aos seus beneficiários e responsáveis pela gestão e manutenção, o que tem permitido formar alguns técnicos locais, nomeadamente jovens. Em termos de investigação, certificação e auditorias não existem quaisquer iniciativas. Esta falha ao nível da capacitação de recursos humanos locais tem sido uma das principais barreiras do sector, que poderá vir a ser melhorada graças a algumas acções de formação e certificação previstas no âmbito dos projectos dos parceiros internacionais (ALER/Governo de STP, 2019).

2.2.1 Projecções de demanda energética no BAU

O BAU é principalmente uma projecção da tendência esperada dos sistemas de energia de STP tendo em conta as políticas atuais, e consequentemente as emissões resultantes de GEE. O BAU não inclui nenhuma nova política de energia ou redução de GEE. Os métodos variam por sector, mas são orientados principalmente por suposições exógenas sobre a população e o crescimento do PIB:

- Os dados históricos da população e as projecções até 2050 vêm da variante média do relatório de perspectivas populacionais da ONU. Os dados históricos da ONU são semelhantes aos do próprio censo do país. O tamanho dos agregados familiares é derivado de dados populacionais do Inquérito aos Orçamentos Familiares 2017 de STP.
- Os dados históricos do PIB são obtidos da série de Indicadores de Desenvolvimento do Banco Mundial (NY.GDP.MKTP.KD) medidos em USD constantes de 2010. As estimativas de crescimento do PIB até 2025 são obtidas do World Economic Outlook de STP do FMI. Para o período de 2025-2050, assumimos um crescimento em declínio lento (diminuindo de 4,5% por ano em 2025 para 3,7% por ano em 2050, refletindo um envelhecimento gradual da população e, portanto, um crescimento menos rápido da força de trabalho). O valor agregado em cada subsector principal (indústria, serviços e agricultura) também é obtido dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial e suas participações no PIB são consideradas constantes durante o período de estudo.

Essas principais variáveis macroeconômicas e demográficas orientam o cálculo das demandas de energia em cada cenário. O número de agregados familiares é usado como base para projetar a demanda de energia residencial. O PIB ou o valor agregado relevante nos principais sectores são usados como base para projetar a demanda em outros sectores. As projecções de população e PIB são as mesmas em cada cenário (BAU e mitigação).

Para projetar as demandas de energia, é necessário calcular as intensidades de energia dos dados históricos. Isso é feito tomando os dados de consumo de combustível do Balanço Energético Nacional (BEN) de STP e dividindo-os pelos níveis de actividade relevantes para gerar intensidades de energia. As demandas de energia futuras são simplesmente o produto dos níveis de actividade futuros e intensidades de energia futuras. Adotamos uma abordagem conservadora ao assumir que as intensidades de energia, em sua maior parte, permanecem constantes no BAU.

Para cada combustível em cada sector, especificamos fatores de emissão padrão que correspondem à metodologia de nível 1 do IPCC, a fim de calcular as emissões globais de GEE e poluentes atmosféricos.

A Figura 2 e a Figura 3 mostram as projecções de demanda energética até 2050 no cenário de base (BAU), ou seja, no cenário sem a implementação de medidas de mitigação, por tipo de combustível e por sector, respectivamente. Como pode ser visto, a lenha seria o combustível mais predominante já que é o mais frequentemente utilizado como fonte energética para cocção nos agregados familiares e no sector comercial/institucional. De acordo com a Figura 2, haverá também no BAU um aumento na demanda de combustíveis fósseis, principalmente gasolina e diesel que são utilizados principalmente no sector dos transportes.

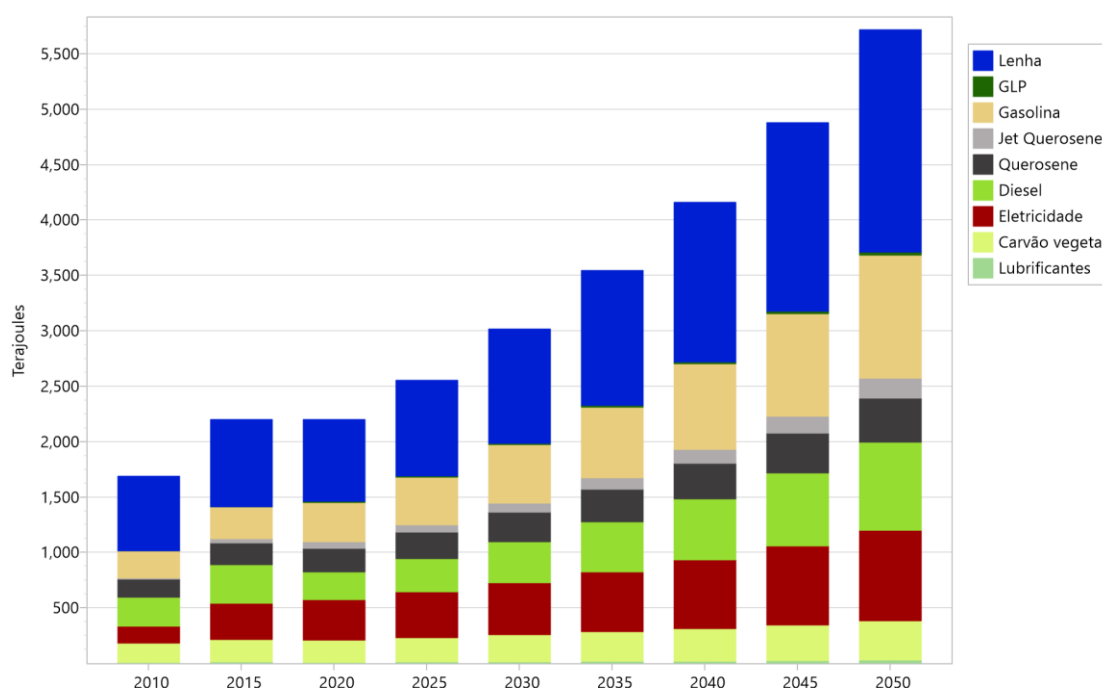


Figura 2: Projeção de demanda energética no BAU (2010 - 2050) por tipo de combustível (em TJ)

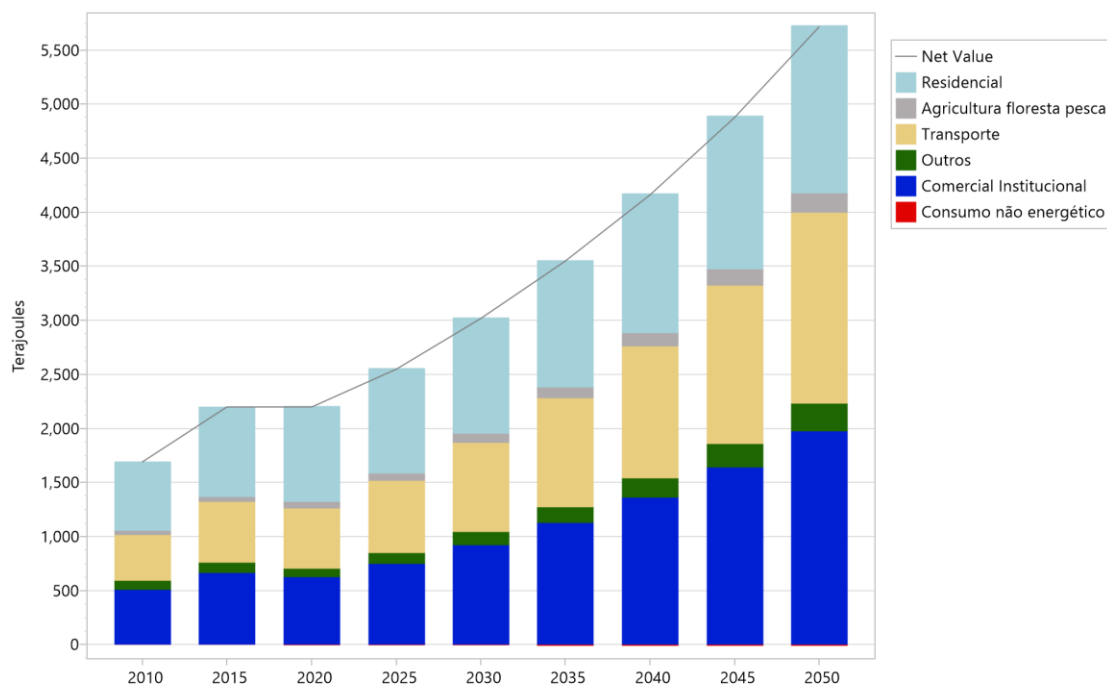


Figura 3: Projecção de demanda energética no BAU (2010 – 2050) por sector (em TJ)

No Anexo I duas tabelas foram incluídas com os dados numéricos das projecções de demanda energética mostradas nas Figura 2 e Figura 3.

Com base nas informações obtidas da colecta de dados utilizados no desenvolvimento do relatório IGEE 2021 para o sector de energia, é importante salientar a participação dos transportes na demanda energética do país. Existe em STP, transporte aéreo (voos comerciais e bunkers), marítimo e terrestre. No transporte aéreo é consumido o Jet-A1 ou combustível de aviação (Jet querosene), no transporte marítimo é consumido diesel (gasóleo) e lubrificantes. No transporte terrestre, além do diesel (gasóleo) e lubrificantes, também é consumida a gasolina. Segundo os dados do IGEE, o sector dos transportes, em particular a subcategoria dos transportes terrestres, é considerado o segundo maior consumidor, repartido em 80% gasolina e 17% do gasóleo, correspondente ao consumo geral. No âmbito do PANER, STP visa mudar o transporte terrestre para um transporte mais eficiente, amigável com o meio ambiente e sustentável no longo prazo, propondo não só o desenvolvimento de estratégias de descarbonização do sector dos transportes como um todo, mas também propõe-se substituir carros, motorizadas e autocarros que actualmente queimam diesel ou gasolina por unidades eléctricas a partir do ano 2040. No ano 2040 espera-se já ter alcançado uma penetração de energias renováveis na rede eléctrica significativa o que contribuiria a suportar a transição do sector dos transportes para a electricidade sem incrementar o uso do diesel de forma significativa.

2.2.2 Sub-sector da electricidade

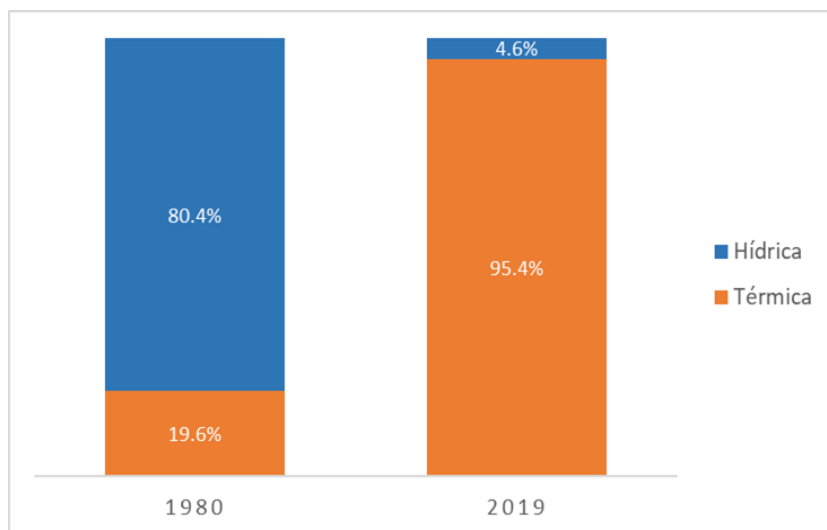


Figura 4: Matriz eléctrica em 1980 vs 2019

A produção de electricidade em STP tem aumentado ao longo dos últimos 40 anos, decorrente do aumento do consumo resultante da electrificação do país, de acordo com o crescimento da população e da economia santomense. A produção de electricidade sofreu um crescimento acentuado desde 2009 com a entrada em serviço de novas centrais térmicas. Se em 2010 a produção foi de 57,9 GWh, em 2019 atingiu-se 109,1 GWh, um aumento de aproximadamente 90% em 9 anos. Infelizmente, na era pós-independência as centrais hidroeléctricas que

nos anos '80 suprimiam as necessidades do país em termos de electricidade, começaram a estagnar e degradar, tendo sido compensadas por um aumento na instalação de centrais térmicas (ver Figura 4). A seguinte figura mostra a crescente demanda de electricidade por sector no BAU (Figura 5), tendo em conta a potencial evolução da economia.

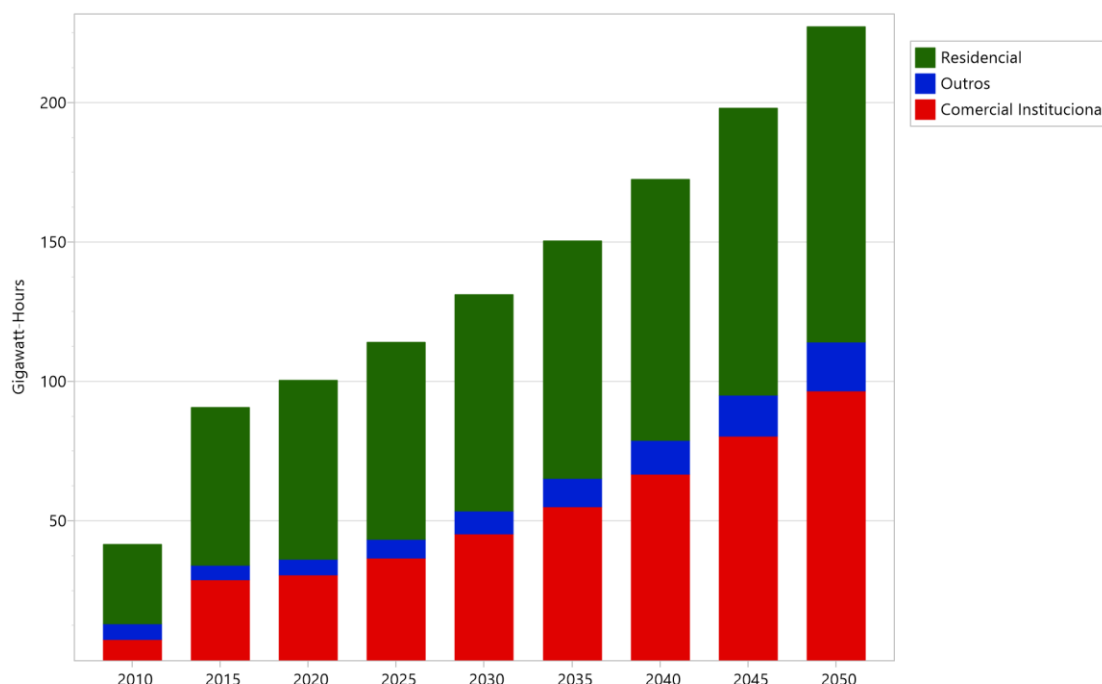


Figura 5: Evolução da demanda final de electricidade por sector no BAU (2010-2050) em GWh

A matriz eléctrica de STP é pouco diversificada, com a presença predominante de seis centrais termoeléctricas a gásóleo, sendo que cinco estão localizadas em São Tomé e uma na RAP, e apenas uma central hidroeléctrica localizada em São Tomé. A maioria das centrais termoeléctricas possuem em média mais de 10 anos de operação e tem uma disponibilidade garantida muito abaixo da capacidade total instalada como pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1: Capacidade instalada das centrais geradoras em STP (EMAE, 2019)

Tipo	Centrais	Grupos Geradores	Ano de entrada em serviço	Potência instalada (kW)	Produtibilidade garantida (kW)	Energia Produzida (kWh)	Percent. (%)	
Térmica interligada São Tomé	São Tomé	ABC 3	1996	1.280	675	4.479.850	52,73%	
		Caterpillar	2009	1.300	1.000	2.187.000	76,92%	
		Deutz 1	2001	1.450	872	6.851.750	60,14%	
		Deutz 3	2001	1.450	830	1.835.850	57,24%	
		Perkins 1	2015	1.000	584	1.092.775	58,40%	
	Sub-total São Tomé				6.480	3.961	16.447.225	61,13%
	Sto. Amaro 1	Himsen #2	2010	1.701	1.359	10.543.560	79,89%	
		Himsen #3	2010	1.701	1.358	10.831.140	79,84%	
		Himsen #4	2010	1.701	1.398	8.758.170	82,19%	
		Himsen #5	2010	1.701	1.355	10.285.910	79,66%	
	Sub-total Sto. Amaro 1				6.804	5.470	40.418.780	80,39%
	Sto. Amaro 2	ABC #1	2016	2.000	1.641	12.834.884	82,05%	
		ABC #2	2016	2.000	1.618	11.558.885	80,90%	
		ABC #3	2016	2.000	1.624	12.065.227	81,20%	
	Sub-total Sto. Amaro 2				6.000	4.883	36.458.996	81,38%
	Bobô-Forro 1	Grupo n°2	2011	800	499	309.686	62,38%	
		Grupo n°5	2011	800	174	1.390	21,75%	
		Grupo n°9	2011	800	598	954.238	74,75%	
	Sub-total Bobô-Forro 1				2.400	1.271	1.265.314	52,96%
Bobô-Forro 2	Perkins n°1	2015	1.636	-	-	0,00%		
	Perkins n°2	2015	1.636	1.300	2.015.000	79,46%		
Sub-total Bobô-Forro 2				3.272	1.300	2.015.000	39,73%	
Sub-total térmica interligada São Tomé				24.956	16.885	96.605.315	67,66%	
Hídrica São Tomé	Contador	Turbina 1	1967	960	547	2.447.000	56,98%	
		Turbina 2	1967	960	674	3.386.000	70,21%	
	Sub-total hidroeléctrica S. Tomé				1.920	1.221	5.833.000	63,59%
TOTAL INTERLIGADA SÃO TOMÉ				26.876	18.106	102.438.315	67,37%	
Isolada São Tomé	Porto Alegre	Perkins	2015	328	130	405.600	39,63%	
	Ribeira Peixe	Deutz		108	30	91.800	27,78%	
	Monte Mário	Perkins		108	18	53.838	16,67%	
	Sub-total isoladas em S. Tomé				544	178	551.238	32,72%
TOTAL EM SÃO TOMÉ				27.420	18.284	102.989.553	66,68%	
Príncipe	Termoeléctrica	Caterpillar 2	2014	700	450	198.000	64,29%	
		Caterpillar 3	2019	700	494	80.000	70,57%	
		Caterpillar 4	2014	700	440	1.936.880	62,86%	
		Caterpillar 5	2014	700	440	2.944.727	62,86%	
	Sub-total térmica Príncipe				2.800	1.824	5.159.607	65,14%
TOTAL NO PRÍNCIPE				2.800.00	1.824	5,159,607.00	65,14%	
TOTAL GERAL EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE				30.220.00	20.108	108,149,160.00	66,54%	

No caso da geração de energia eléctrica **ligada à rede**, a capacidade instalada de geração em 2019 foi estimada em 29,7 MW, da qual apenas 19,9 MW estavam com disponibilidade garantida, isso é a potência útil, a máxima que o sistema pode fornecer aos clientes. **Somente 7,5% (1,22 MW) é de origem hidroeléctrica e os restantes 92,5% (18,7 MW da capacidade instalada) são de origem termoeléctrica (combustível fóssil)** (EMAE, 2019). Isto é insuficiente para satisfazer a procura máxima, que foi estimada como sendo de 20,8 MW em 2017 (Ricardo Energy & Environment, 2018). Além da geração ligada à rede, a ilha de São Tomé tinha três centrais isoladas (diesel) em 2019 com capacidade total instalada de 544 kW, da qual apenas 178 kW estavam com disponibilidade garantida. A Tabela 1 detalha as capacidades instaladas nas duas ilhas separadamente.

Em relação ao acesso a serviços de electricidade, estima-se que **o 84% da população santomense tenha hoje acesso (74% na ilha de São Tomé e 100% na RAP)** (ALER/Governo de STP, 2019). A política energética de STP inclui uma meta de atingir uma taxa de electrificação de 100% em 2030 (Ricardo Energy & Environment, 2018).



A POLÍTICA ENERGÉTICA DE SÃO TOMÉ INCLUI A META DE ATINGIR UMA TAXA DE ELECTRIFICAÇÃO DE 100% EM 2030

Governo de STP

Os consumidores de electricidade da EMAE podem ser agrupados em quatro categorias, nomeadamente 1) residencial, 2) comercial pequeno, 3) comercial grande e industrial e 4) consumidor institucional, Estado e outros. O consumo da categoria de consumidor comercial e industrial grande, composta por complexos hoteleiros, indústrias de transformação, etc., é quase inexistente (representaram, no ano de 2018, o 4% do total, equivalente a 2,8 GWh), e a tendência de crescimento tem sido praticamente nula nos últimos cinco anos. Esta situação deve-se a vários factores, nomeadamente à insegurança do fornecimento eléctrico, traduzida na interrupção do fornecimento de electricidade, na reduzida qualidade e quantidade de electricidade fornecida e na indisponibilidade de infraestruturas de transporte em todo o território. Assim sendo, os 250 grandes consumidores de electricidade actualmente existentes, recorrem muitas vezes à auto-produção a fim de preencherem essas lacunas (ALER/Governo de STP, 2019).

Existem em STP, além dos geradores ligados à rede, um número de auto-productores, não ligados à rede de electricidade, que a geram para consumo próprio nos seus locais, e consistem principalmente em hotéis do sector do turismo.

Em outubro de 2018 a Agência Fiduciária de Administração de Projectos (AFAP) publicou o Plano de Desenvolvimento de Menor Custo (PDMC) para STP para o período 2018-2035. Três tipos de sistemas de energia estão presentes em STP: o sistema interligado (ou rede principal), os sistemas isolados (que têm a sua própria geração e uma pequena rede) e sistemas *off-grid* (fora da rede). Os três tipos de sistemas foram incluídos na análise do PDMC, mas o seu foco principal foi o sistema interligado. O PDMC foi elaborado tendo em conta a previsão da procura estimada para cada uma das ilhas. A política de desenvolvimento adotada no desenvolvimento do relatório foi de que a capacidade instalada de projectos de ER deve estar na faixa de 50%, em 2030, em STP. A Tabela 2 apresenta o resumo das propostas do PDMC no que concerne à geração, transmissão, distribuição e sistemas isolados, de 2018 a 2035.

Tabela 2: Resumo do PDMC para geração, transmissão, distribuição e sistemas isolados (Ricardo Energy & Environment, 2018)

	São Tomé	Príncipe
Capacidade adicional de geração encomendada 2018-2035	Térmica: 17,6 MW Hidro: 26,0 MW Solar: 4,0 MW Total: 47,6 MW	Térmica: 2,5 MW Hidro: 1,0 MW Solar: 2,0 MW Total: 5,5 MW
Quota das energias renováveis na capacidade de geração	2025: 49% 2030: 53% 2035: 49%	2025: 50% 2030: 50% 2035: 41%
Investimento acumulado de geração 2018-2035	USDm 154,26	USDm 13,81
Cumulativo Outros custos de infraestrutura 2018-2035	USDm 2,40	-
Investimento acumulado de transmissão (conexão centrais novas) 2018-2035	USDm 1,53	USDm 0,54
Investimento acumulado de transmissão 2018-2035 (reforço e up-grades) ⁵	USDm 4,76	USDm 0,32
Investimento acumulado de distribuição 2018-2035	USDm 35,54	USDm 2,90
Investimento acumulado em sistemas isolados 2018-2035	USDm 7,32	-
Investimento acumulado total 2018-2035	USDm 205,80	USDm 17,57

A análise realizada no âmbito do PDMC considerou uma ampla gama de tecnologias de centrais e opções de combustível: térmicas (motores alternativos (*onshore*), turbinas de gás (*onshore*)), e renováveis (hidro *“run-of-river”*, solar FV (em terra, flutuante, com bateria), e vento *on-shore*). Os resultados da análise de *Levelised Cost of Energy* (LCOE) mostram que a opção mais viável é a energia hidroelétrica no caso de São Tomé e, por tanto, no PDMC, a percentagem de ER na matriz estava projectada para aumentar de 7,6% em 2018 para 57% em 2028, e para 53% em 2030 (Ricardo Energy & Environment, 2018). No caso da ilha do Príncipe, de acordo com o PDMC, as opções mais eficientes são a energia solar e a hidroelétrica. Os resultados mostram que em Príncipe, a quota das ER na matriz energética foi projectada para aumentar de 0% em 2018 para 50% em 2026 e 50% em 2030 (Ricardo Energy & Environment, 2018). As tabelas abaixo mostram o ranking de acordo com os seus LCOE para as centrais geradoras em São Tomé (Tabela 3) e em Príncipe (Tabela 4).

Tabela 3: Ranking LCOE de geradores candidatos em São Tomé (Ricardo Energy & Environment, 2018)

Ranking	ID	Tecnologia	Combustível	Usina	LCOE (USD/MWh)
1	C26	Hidro	Hidro	Agostinho Neto	21
2	C25	Hidro	Hidro	Guegue	33
3	C12	Hidro	Hidro	Santa Luisa	55
4	C24	Hidro	Hidro	Contador Rehabilitation 1c	57
5	C11	Hidro	Hidro	Almeirim	60
6	C13	Hidro	Hidro	Santa Clara	61
7	C7	Solar	Solar	Solar	62
8	C19	Hidro	Hidro	Neves	64
9	C15	Hidro	Hidro	Claudino Faro	65
10	C17	Hidro	Hidro	Dona Eugénia	70
11	C8	Solar	Solar	Solar floating	73
12	C14	Hidro	Hidro	Mato Cana	74
13	C16	Hidro	Hidro	Bombaim	92
14	C3	Térmica	HFO	Motor alternativo_HFO	95
15	C10	Hidro	Hidro	Cruz Grande	109
16	C5	Térmica	NG	Motor Alternativo_NG	110
17	C27	Solar	Solar	Solar-Bateria	117
18	C18	Hidro	Hidro	Mateus Sampaio	126
19	C4	Térmica	HFO	Turbina de Gas_HFO	126
20	C1	Térmica	LFO	Motor Alternativo_LFO	140
21	C6	Térmica	NG	Turbina de Gas_NG	149
22	C2	Térmica	LFO	Turbina de Gas_LFO	190
23	C9	Vento	Vento	Vento	206

Tabela 4: Ranking LCOE de geradores candidatos em Príncipe (Ricardo Energy & Environment, 2018)

Ranking	ID	Tecnologia	Combustível	Usina	LCOE (USD/MWh)
1	C13	Solar	Solar	Solar	62
2	C14	Solar	Solar	Solar	62
3	C15	Solar	Solar	Solar	62
4	C7	Solar	Solar	Solar	69
5	C10	Hidro	Hidro	Papagaio 1	70
6	C16	Solar	Solar	Solar-Batt	72
7	C12	Hidro	Hidro	Bibi 1	109
8	C1	Térmica	LFO	Motor Alternativo_LFO	140
9	C9	Vento	Vento	Vento	206

Para além dos investimentos em sistemas de geração, será também necessário realizar investimentos adicionais em transmissão e distribuição para reforçar a rede existente e garantir a estabilidade do sistema e assegurar o fornecimento de electricidade aos consumidores finais.

O relatório do PDMC indica uma estratégia de electrificação de centros de carga não ligados à rede combinando diferentes soluções de electrificação: a) extensão do sistema de transmissão existente para alcançar novos centros populacionais; b) desenvolvimento de novas mini-redes ou ampliar as já existentes; c) sistemas domésticos de energia solar isolados no caso que não sejam rentáveis nenhuma das opções acima.

2.3 Potencial das energias renováveis em STP

STP, enquanto PEID, é desafiante atingir os seus objectivos de desenvolvimento de forma sustentável devido aos limitados recursos existentes. No Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2020-2024, STP visa reduzir a dependência energética do exterior (da ordem de 25%), apostando na EE, fontes alternativas e ER. O país possui recursos naturais abundantes a ser explorados, como várias infraestruturas hidroeléctricas que poderão ser reabilitadas e aproveitadas em projectos a serem desenvolvidos.

O potencial solar na zona costeira a norte/nordeste da ilha de São Tomé ronda os 4 kWh/kWp (GHI¹: 4,35 kWh/m²/dia) (em amarelo na Figura 6) e esta área é mais susceptível para o desenvolvimento de centrais solares fotovoltaicas (FV), (ver Figura 6) e, também, é onde se encontram projectos pontuais desenvolvidos mais ao nível rural ou de iniciativa privada. O potencial solar da ilha do Príncipe é aproximadamente 3,5 kWh/kWp (GHI: 4,43 kWh/m²/dia) como mostra a Figura 7.

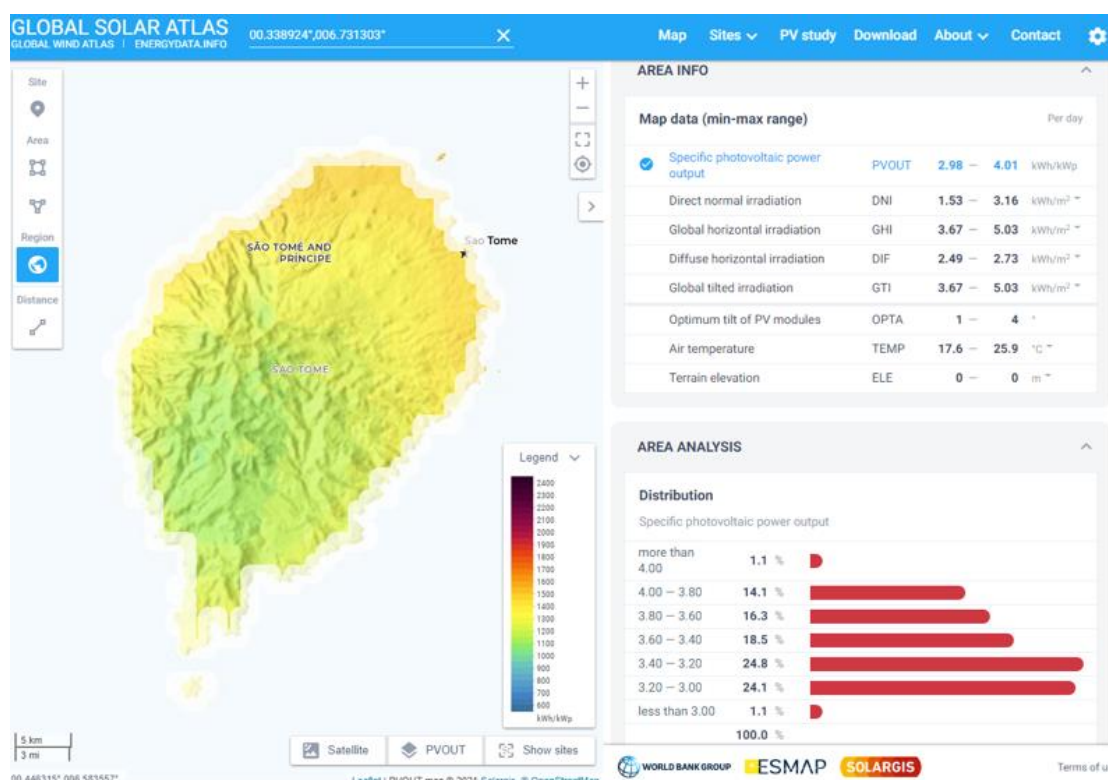


Figura 6: Potencial de energia solar FV na ilha de São Tomé (Global Solar Atlas, 2021)

Apesar da inexistência de um estudo especializado ao nível nacional sobre energia solar, existe um estudo sobre o potencial solar no distrito de Lobata, elaborado em 2011 pela ONG TESE² no quadro do projecto de Adaptação às Mudanças Climáticas. Os resultados do estudo apontam para 1.760 horas de sol ao longo do ano, descendo para 1.300 horas entre 500 e 1.000 metros de altitude e uma radiação entre 1.800 e 4.350 Wh/m²/dia, dependendo do local de exposição (TESE, 2011). Lobata é uma das zonas com menor acesso à serviços de electricidade do país. Na RAP, a empresa HBD com o apoio da EDP, em 2015, desenvolveu em parceria com o governo regional alguns levantamentos de capacidade e potencial de ER, por exemplo no ilhéu Bombom tem instalado um piranómetro que registou dados e a produção anual estimada, a qual foi de cerca de 1.035 kWh/kWp/ano (ALER/Governo de STP, 2019).

Até agora a energia solar FV tem sido utilizada em STP como fonte alternativa para o fornecimento de electricidade a estações de telecomunicações, sinalização militar, estações de tratamento de água e em iniciativas privadas (hotéis, edifício das Nações Unidas), bem como em escolas e em cooperativas

¹ GHI: Global Horizontal Irradiation (irradiação horizontal global)

² Ver website: <https://tese.org.pt/>

agrícolas nas zonas rurais como parte de projectos de ajuda com financiamento de parceiros internacionais, totalizando aproximadamente 165 kW (ALER/Governo de STP, 2019).

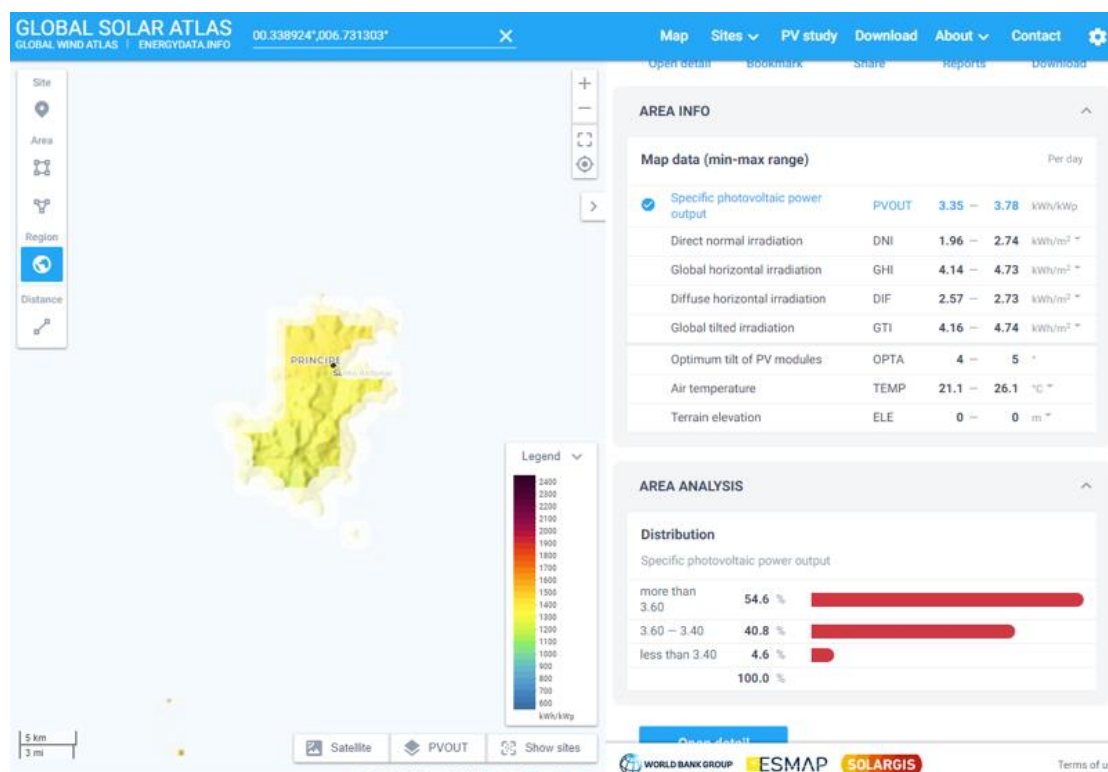


Figura 7: Potencial solar FV na ilha de Príncipe (Global Solar Atlas, 2021)

A ONG TESE foi a responsável pelo programa sistemas solares FV em cooperativas agrícolas de cacau, pimenta, baunilha e café, para fornecimento de electricidade a secadores, oficinas mecânicas, salas de pesagem e embalagem e aos escritórios. O objectivo do projecto foi o de acelerar a introdução de soluções eficazes de energias renováveis para zonas rurais produtivas, melhorando as actividades de transformação e comercialização e em consequência o rendimento das famílias associadas (TESE, 2015). O projecto permitiu a instalação de 48 kW num total de 11 comunidades e cooperativas agrícolas. Em termos de impactos verificou-se um incremento da produtividade das actividades de transformação e comercialização, uma melhoria da gestão das cooperativas por disporem de electricidade sem interrupções, e a geração de empregos rurais em áreas alternativas à agricultura, nomeadamente em instalação e manutenção de sistemas FV e na gestão de pequenos negócios de carregamento de aparelhos de baixo consumo (telefones, rádios e lanternas) (ALER/Governo de STP, 2019). Essa experiência demonstra dos benefícios que a implementação de iniciativas de ER com base na energia solar FV pode trazer no sector agrícola, e também mostra que esse tipo de actividade é viável com o uso de a energia solar disponível em STP. Nesse contexto é que o PANER propõe medidas para a implementação de incentivos e acesso ao financiamento de modo de oferecer aos produtores agrícolas locais a possibilidade de obter novas tecnologias que se adaptem a suas necessidades.

Quanto ao uso potencial da energia solar FV para suprir a falta total ou parcial de acesso aos serviços de electricidade, o relatório de diagnóstico realizado pelo ESMAP-BM em 2019 com base no inquérito sobre o acesso multidimensional à energia realizado em 2018³, mostra que (Brutinel, Wang, Koo, Portale, & Rysankova, 2019):

- A fracção de agregados familiares que não têm ligação à rede nacional e utilizam soluções fora da rede inclui 0,2% que utilizam sistemas solares fora da rede (para o ano de 2018);

³ São Tomé and Príncipe: Beyond Connections. Energy Access Diagnostic Report Based on the Multi-Tier Framework, 2019 (Banco Mundial-ESMAP).

- As soluções fora da rede são mais frequentes em áreas rurais, onde as mini-redes e os geradores (diesel) ajudam a preencher a lacuna no acesso à eletricidade apenas marginalmente, enquanto os produtos solares ainda não chegaram ao mercado comercial;
- A disposição de pagar por um sistema solar doméstico é muito menor do que por uma conexão à rede nacional, embora aumente se o preço cair. Embora apenas 12% dos entrevistados pagassem o preço total por um sistema solar doméstico de alta capacidade, essa percentagem mais que dobraria (27%) se o preço fosse um terço do total. Os entrevistados também demonstraram interesse em opções de pagamento mais flexíveis, por exemplo, parcelado.
- A grande maioria das famílias pesquisadas (84%) não mostra interesse em pagar por equipamentos solares sob qualquer preço ou plano de pagamento, devido a questões de acessibilidade. Portanto, o relatório recomenda abordar essa dificuldade, promovendo o uso de sistemas solares fora da rede. Além disso, o relatório recomenda a realização de campanhas de conscientização e divulgação e o estudo de possíveis opções de financiamento. Essas recomendações foram consideradas para o desenho das medidas propostas neste plano.

Além da possibilidade de instalar sistemas solares FV no solo, existem também os sistemas solares FV flutuantes. A tecnologia flutuante é uma opção interessante para os países onde as características do solo não são favoráveis já que é irregular e dificultaria a sua instalação ou países onde a limitante é a disponibilidade de espaço. A desvantagem é que os sistemas solares flutuantes são muito mais custosos e tecnologicamente mais complexos, portanto, no caso de STP requereriam uma análise de viabilidade mais detalhada.

No que concerne ao uso **da energia solar térmica**, as aplicações mais disseminadas em países com abundante recurso solar, incluem o uso de aquecedores solares de água, que podem ser utilizados no âmbito do turismo (hotéis, alojamentos turísticos) bem como no âmbito residencial para o uso de água quente doméstica. Não há informação muito detalhada do potencial do uso de energia solar neste contexto pelo qual uma das medidas propostas no plano será de estudar sua aplicabilidade.

No âmbito agrícola, no caso da **secagem do cacau**, que é a base da economia santomense, ela é actualmente feita de forma natural apenas por secagem directa através da radiação solar na maioria dos cassos, com excepção da empresa Saotocau que utiliza o fornecimento de electricidade da rede directamente no processo da secagem de grãos de cacau durante a época da colheita para alimentar ventiladores eléctricos ligados a caldeiras - este é o maior utilizador agrícola de electricidade no país e o segundo utilizador industrial a seguir à ENCO (ALER/Governo de STP, 2019). Experiências em Colômbia, México Equador e Honduras, e mesmo no caso da Saotocau, mostram que a secagem directa por radiação solar pode ser melhorada com a aplicação de estruturas que geram um “efeito estufa” natural além de proteger os grãos de cacau da chuva, dos dejetos dos animais e de particulados, incrementando a eficiência de secagem e a qualidade final do grão (ver Figura 8). Além da aplicação de energia solar para secagem de grãos, existem outros estudos que mostram alternativas para reduzir as perdas pós-colheita, como o uso de tecnologias de refrigeração movidas a energia solar FV para armazenamento de produtos frescos, prolongando sua “vida útil”, e assim reduzir o seu desperdício e, conseqüentemente, as perdas econômicas. Esses usos de ER são de particular interesse para agricultores em áreas fora da rede ou onde o serviço de eletricidade é instável. O estudo realizado por (Sibanda & Workneh, 2020), cujo objectivo era identificar as causas das perdas pós-colheita de frutas e vegetais em pequenos agricultores na África Subsaariana, mostra que se o acesso a instalações ou serviços para salvar a colheita aumenta, aumenta a segurança alimentar, os rendimentos e a nutrição ao nível do agregado familiar, à medida que mais e melhores produtos chegam ao consumidor. O artigo destaca a necessidade de estudar com mais detalhes o uso da energia solar e eólica em áreas de clima quente-seco e quente-húmido, para energizar unidades de dessecação e resfriamento evaporativo.

É também possível utilizar aquecedores solares de água para aquecer água que depois é utilizada na secadora para produzir o “efeito estufa” durante a noite e continuar assim com o processo de secagem. Além disso, caso fosse necessário utilizar irrigação artificial, a mesma poderia ser feita através de bombeio de água através de equipamento solar FV, tendo finalmente um sistema de produção de cacau totalmente baseado em energias renováveis, como no caso da área de *La Angostura*, em Colômbia⁴. Em México, tem-se feito estudos da eficácia de secagem aplicando “túneis de secagem solar” construídos com policarbonato e com pequenos ventiladores que garantem uma secagem

⁴ Ver <https://www.youtube.com/watch?v=4PLRuVVOldk>

homogénea (ver Figura 9). O estudo apresentou bons resultados, principalmente em relação a redução do tempo total de secagem e melhoria da qualidade final do grão quando comparado com métodos tradicionais. O estudo não indicou a fonte de energia utilizada nos ventiladores, mas seria recomendável estudar a possibilidade de aplicar energia solar FV para alimentá-los.



Figura 8: Secagem direta no solo (esquerda)⁵, secagem em estruturas protegidas (direita)⁶



Figura 9: Estudo de projecto piloto de secagem de grãos de cacau mediante o uso de túneis de policarbonato em Tabasco, México (1. capa de policarbonato com proteção UV; 2. janelas que permitem a entrada de ar; 3. ventiladores para homogeneizar o calor interno; 4. exaustores; 5. porta-bandeja; e 6. bandejas) (Cerino & García, 2018)

Contudo, no que diz respeito à energia solar térmica, o clima em STP apresenta poucos dias sem nuvens o que pode afectar o seu rendimento, já que está dependente da radiação solar directa. Seria preciso realizar estudos mais detalhados do potencial para aplicações de energia solar térmica por forma de verificar a sua viabilidade real.

O potencial eólico é baixo (ver Figura 10 e Figura 11), e somente existem apenas projectos de aproveitamento eólico de pequena escala e de iniciativa privada. Em termos de velocidade de vento, segundo os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INM), esta varia normalmente entre os 2,5 m/s e os 6,3 m/s, sendo que a zona sul da ilha de São Tomé é a que tem maior influência do vento. Não há informações precisas sobre o potencial de energia eólica “off-shore” na área costeira de STP, mas é possível identificar com base nessas duas figuras que a velocidade do vento no mar das áreas costeiras é também baixa (na faixa dos 3-4 m/s). Além disso, o país é de origem vulcânica e por tanto há predominância de uma geografia bastante acidentada e íngreme, o qual faria ainda mais complexo o transporte terrestre de grandes componentes estruturais das turbinas eólicas, por exemplo as pás. Em adição, no caso da eólica off-shore é muito relevante analisar duas questões básicas: as características do terreno perto da zona costeira (i.e., se é muito acidentado ou mais plano), e a profundidade do mar na zona costeira já que se é muito profundo a alternativa de instalar eólica off-shore deveria considerar sistemas eólicos flutuantes os quais são muito custosos e tecnologicamente mais complexos. Em qualquer caso, seria necessário analisar mais detalhadamente tanto a aplicabilidade técnica como a competitividade dessas tecnologias no contexto Santomense. Portanto, parte das medidas incluídas neste plano, consiste em realizar estudos mais aprofundados para definir a viabilidade efectiva da implementação de energia eólica on-shore e off-shore em STP. Esses estudos servirão para identificar

⁵ Ver <https://www.youtube.com/watch?v=iz6Lup7q0v0>

⁶ Ver <https://www.youtube.com/watch?v=wY1i4-R2lkk>

como resolver os problemas técnicos a eles associados, como por exemplo, o uso de sistemas de armazenamento híbrido para neutralizar a intermitência de geração.

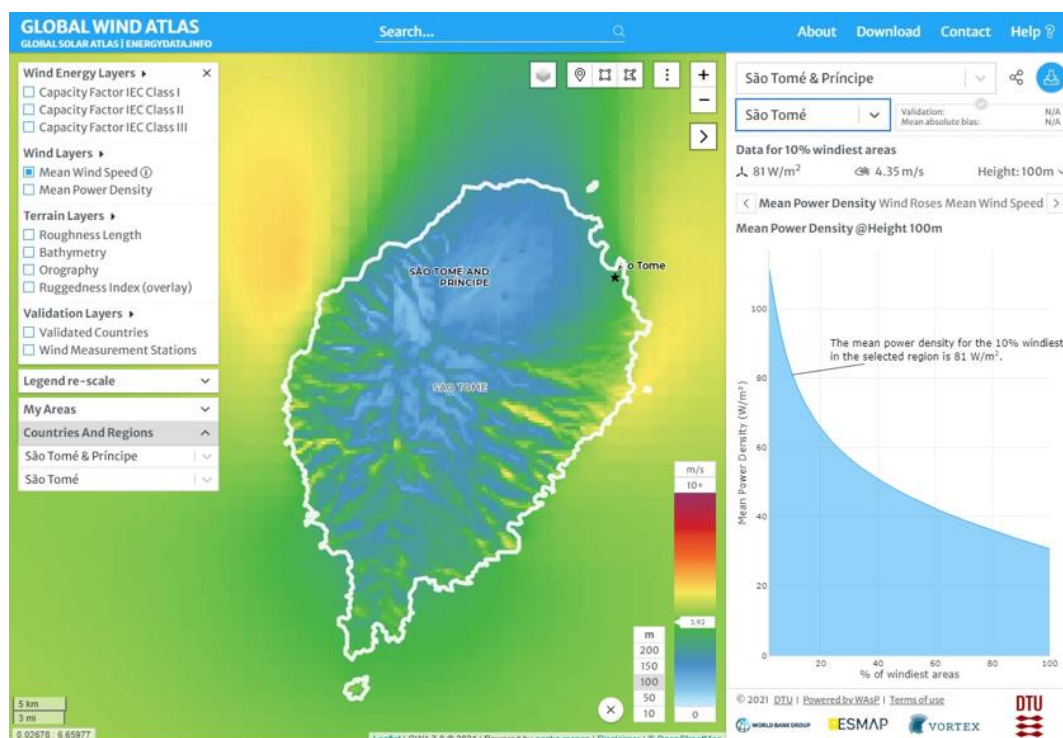


Figura 10: Velocidade média do vento na ilha de São Tomé (Global Wind Atlas, 2021)

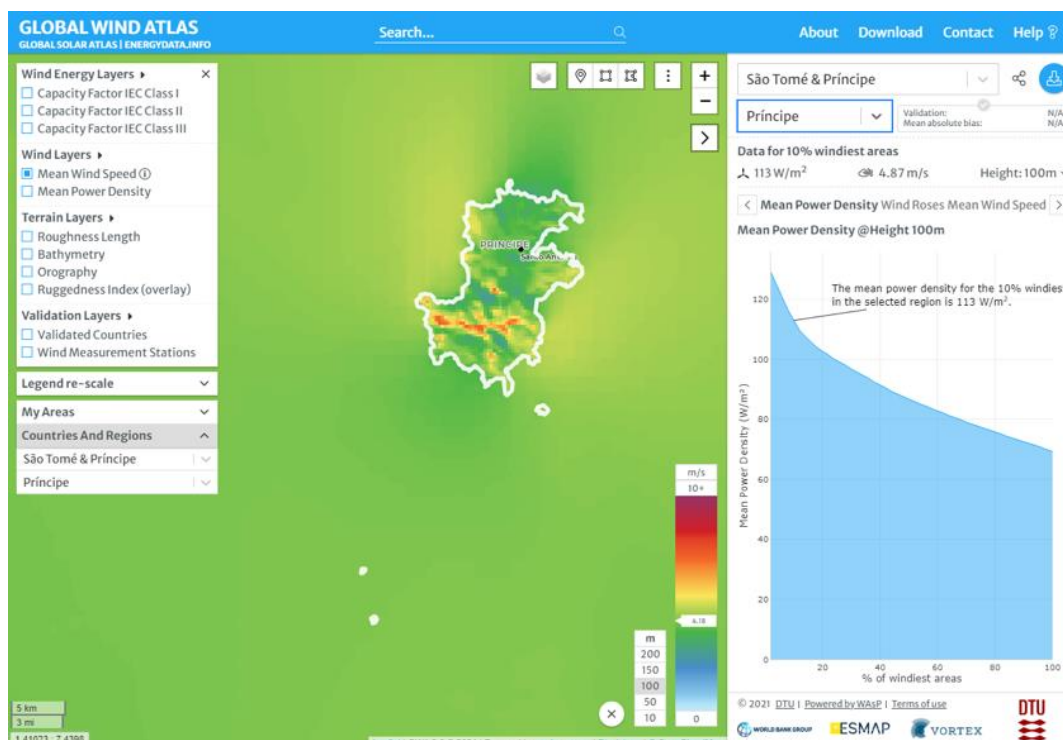


Figura 11: Velocidade média do vento na ilha do Príncipe (Global Wind Atlas, 2021)

O país possui um **património vegetal diversificado**, com diferentes formações florestais, que têm um papel importante na vida económica, ecológica e social, pois a natureza dos solos, o clima e a geologia favorecem o desenvolvimento de uma densa e luxuriante cobertura vegetal, com formações lenhosas com florestas e matos conhecidas por Obô. A mais recente Avaliação dos Recursos Florestais da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura estima que a cobertura florestal

representa aproximadamente 90% (90.900 ha) da superfície, com alta heterogeneidade e com vários usos da terra (FAO, 2010):

- 40% do país é floresta natural, chamada “Obô”. O Parque Natural do Obô abrange 29.500 ha e o seu plano de gestão foi validado em 2010 através do Programa para a Conservação e Uso Racional dos Ecossistemas Florestais na África Central (ECOFAC) financiado pela União Europeia. Embora as terras mais altas estejam mais protegidas graças ao seu difícil acesso, a pressão está a crescer nas florestas de terras baixas na zona de amortecimento do parque nacional, já que a intervenção humana para extracção de recursos naturais é cada vez mais frequente;
- 21% do país é floresta secundária, chamada “Capoeira”. Estas terras são plantações de cacau e café abandonadas, não havendo planos de gestão para as mesmas. Estas florestas acabam por ser alvo de extracção ilegal de madeira, conversão agrícola e conflitos de uso da terra. A degradação do solo devido ao cultivo de colheitas nestas terras inclinadas está agravada pela ausência de aplicação de medidas contra a erosão;
- 29% do país é floresta de sombra. Estas são terras produtivas (cacau e café) sob a cobertura de árvores, sendo que muitas delas precisam de ser reabilitadas.

Relativamente ao **potencial da biomassa**, existe uma elevada utilização da mesma para produção de energia (lenha e carvão vegetal), e, portanto, o potencial para a utilização sustentável de biomassa poderá ser uma alternativa a explorar. A biomassa vegetal para fins energéticos é a fonte de energia primária no país do facto de maior parte da população fazer uso da lenha como energia doméstica além do carvão vegetal. O desmatamento, a expansão de comunidades rurais para áreas florestais protegidas, a perda da biodiversidade, tanto da flora como da fauna, bem como a erosão, constituem os principais impactos já constatados devido ao uso da lenha como fonte principal de energia a nível doméstico e comercial (pequenas indústrias panificadoras e de restauração). Em adição, constatou-se que a utilização da madeira para a construção de habitações e canoas de pesca constitui mais uma causa da degradação deste recurso.

De acordo com o relatório final do Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal elaborado em 2017, 80,1% do alojamento nas ilhas de São Tomé e do Príncipe são construções de madeira. Estima-se que cerca de 75% da madeira consumida no país é maioritariamente explorada de forma ilegal e irracional sem qualquer regulamentação ou fiscalização, contribuindo para o processo de desflorestação e degradação das florestas, resultando num aumento da erosão dos solos (ALER/Governo de STP, 2019).

Hoje, STP é um sumidouro natural de GEE justamente graças ao seus recursos florestais e vegetais inigualáveis, o que permite a captação e fixação de carbono e, portanto, contribui para a compensação das suas emissões de GEE que derivam da queima de combustíveis fósseis, principalmente. Se as emissões do país continuarem a aumentar e o desmatamento ilegal não for controlado, o país corre o risco de se transformar num emissor líquido de GEE no curto prazo. Portanto, o PANER visa a implementar medidas relacionadas com a redução de emissões de GEE no sector da energia, mas também visa implementar medidas de redução do desmatamento e da promoção duma agrícola sustentável como o objectivo de manter a sua cobertura vegetal e, por tanto, o seu carácter único de sumidouro de GEE.

No entanto há conhecimento de apenas um projecto de produção e aproveitamento de biogás executado (ALER/Governo de STP, 2019). Adicionalmente, a IRENA elaborou uma série de perfis sobre o potencial das fontes de ER em vários países, incluindo STP. No caso da biomassa em STP, o perfil elaborado pela IRENA refere que, em termos de Produção Primária Líquida (em tC/ha/ano), STP produz 1.5 tC/ha/ano. A Produção Primária Líquida é a quantidade de carbono fixado pelas plantas e acumulado como biomassa cada ano. É uma medida básica da produtividade da biomassa. A média global é de 3-4 tC/ha/ano (IRENA, 2017).

No caso dos **resíduos sólidos**, a nível nacional não existe ainda um sistema organizado de recolha selectiva ou tratamento diferenciado deles, existindo apenas um único centro de processamento de

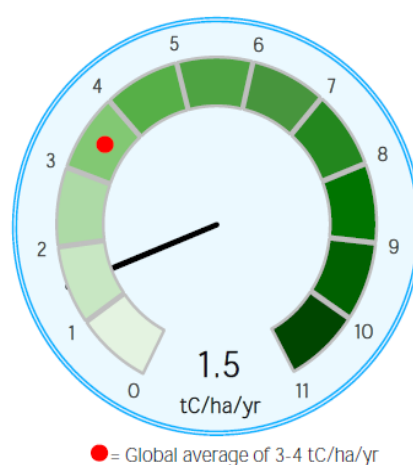


Figura 12: Potencial da biomassa em termos de Produção Primária Líquida (IRENA, 2017)

resíduos. De uma forma geral, os resíduos são depositados em lixeiras e queimados a céu aberto de forma indiferenciada, contribuindo para a emissão de gases poluentes, com efeitos negativos para a saúde e o ambiente. Em algumas zonas rurais esta situação agrava-se já que não existe sequer um sistema de recolha organizado e os resíduos são depositados na natureza sem qualquer controlo. Em 2018, a TESE desenvolveu o **Plano Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PNGIRSU) 2018-2023**. O estudo aponta que a maior parte (50,21%) dos resíduos produzidos no país são orgânicos, o que corresponde a cerca de 15.026 ton/ano, e que desde 2011 o país evoluiu observando-se a construção de ecocentros, centrais de processamento de resíduos e estações de compostagem, iniciando-se a coleta seletiva de vidro, latas, plásticos e pilhas. Contudo, persistem problemas graves, desde a reduzida abrangência dos serviços de coleta (38% de população), problemas de saúde e ambientais associados a queima dos mesmos, disposição descontrolada em lixeiras, ausência de quadro legal, etc., e persistência dos plásticos, maioritariamente nas praias. O uso de compostagem e reciclagem tem iniciado em locais pontuais mais remotos (Caué, Ilha do Príncipe). O PNGIRSU 2011-2016 teve problemas de implementação das medidas nele contidas, principalmente por causa da falta de financiamento. O PNGIRSU 2018-2023 centra-se no aumento da valorização de resíduos e uma melhor gestão, por meio de o incremento de compostagem e centros processamento e reciclagem. A compostagem irá substituir o uso de fertilizantes químicos e a fracção reciclada (ex. plástico, vidro, etc.) pode-se utilizar na produção de novos bens. O trabalho mostra que cerca de 70% dos resíduos, em peso, podem ser valorizados, restando somente os 30% que necessitam de confinamento técnico ou disposição final. As grandes lixeiras existentes onde os resíduos são hoje depositados sem controlo terão que ser substituídas por aterros controlados por forma de diminuir os impactos negativos na saúde e no ambiente (Governo de STP, 2018).

A valorização dos resíduos orgânicos através de tratamento por digestores anaeróbicos para a **produção de biogás** de utilização doméstica (na cozinha) em pequena escala foi testado por meio do projecto “Bio&Energy” que decorreu entre dezembro de 2014 e dezembro de 2016 e visou testar a aplicabilidade da digestão anaeróbia ao tratamento dos resíduos orgânicos produzidos pelos agregados familiares de comunidades rurais da ilha de São Tomé, e têm-se instalado cinco digestores. No centro de processamento de resíduos que recebe os recicláveis, ainda só o vidro é processado e utilizado na fabricação de outros productos. Os plásticos, as pilhas e as latas têm sido acumulados e esperam até serem levados ao seu destino final (Governo de STP, 2018). Tendo em conta as características nacionais em relação às quantidades geradas de resíduos e à sua composição e distribuição geográfica, o PNGIRSU identificou para a gestão e o tratamento dos resíduos sólidos gerados no país **a compostagem, a eliminação das lixeiras e substituição por aterros controlados e a reciclagem** como opções prioritárias (além do fortalecimento do marco normativo, a sensibilização da população, a formação dos quadros técnicos na gestão integrada de resíduos, a aplicação de taxas e captação de financiamento, entre outras actividades). O estudo de PNGIRSU não identificou actividades relacionadas com a produção de biocombustíveis.

Em relação ao uso dos resíduos como fonte de energia para geração de electricidade, o PANER, só tem incluído um projecto de investimento em geração de electricidade proposto pela empresa CISAN (contrato celebrado em abril de 2020) que envolve geração de energia através de resíduos sólidos (urbanos, industriais e vegetais) de 4,68 MWe/h (CISAN, 2020).

O **potencial hídrico** através do aproveitamento dos diversos rios e ribeiras que correm nas ilhas apresenta-se como um dos maiores recursos energéticos de STP, tirando partido dos relevos acentuados e de uma precipitação regular e abundante. Os rios e as ribeiras do arquipélago apresentam uma morfologia peculiar, constituindo uma rede hidrográfica do tipo radial, com nascentes nas montanhas situadas no centro das ilhas, e por mais de 200 cursos de água, de comprimento médio entre 5 a 27 km, que alimentam as diferentes bacias hidrográficas e um importante número de aquíferos. Grande parte destes rios tem origem na floresta Obô, a Sudoeste e a Sul das ilhas, com caudal muito sensível às chuvas abundantes. Os principais rios na ilha de São Tomé são: Ió Grande (o maior do país), Do Ouro, Contador, Lembá, Quija, Manuel Jorge e Abade, e na Ilha do Príncipe, o rio Papagaio (ALER/Governo de STP, 2019), de acordo com a Figura 13. O potencial hídrico do país é atrativo já que nos anos '80s o país tem explorado numerosos projectos hidroeléctricos de pequena escala ou “pequenas centrais hidroeléctricas” (PCH), chegando a gerar com eles o 80% da electricidade nesse momento. Infelizmente, as PCH começaram a estagnar e degradar, tendo sido compensadas por um aumento na instalação de centrais térmicas. Estudos recentes identificaram 14 projectos com um potencial hídrico total estimado em 31 MW (ALER/Governo de STP, 2019), apesar de actualmente apenas a central do Contador estar activa com uma capacidade instalada de 1,92 MW, mas somente 1,22 MW efectivamente disponíveis. Levando em conta o potencial hidroeléctrico já verificado no passado e a necessidade de aproveitar os recursos renováveis disponíveis, é que o PANER inclui projectos de reabilitação de várias PCH (Contador, Papagaio, Agostinho Neto, Guegué) além da construção de novas centrais no Rio Ió Grande e em Bombaim.

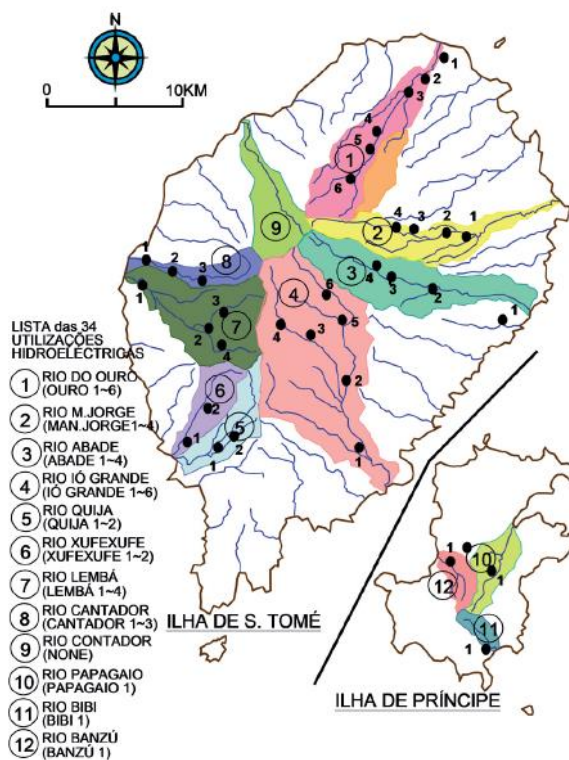


Figura 13: Locais com potencial hidroeléctrico em STP (ALER/Governo de STP, 2019)

No caso da energia dos oceanos, existem várias maneiras de aproveitá-la:

- Energia das marés (ver Figura 14)
- Energia das ondas (ver Figura 15)
- Conversão de Energia Térmica do Oceano ou “OTEC” (do acrónimo em inglês, “Ocean Thermal Energy Conversion”)
- Energia das correntes marinhas

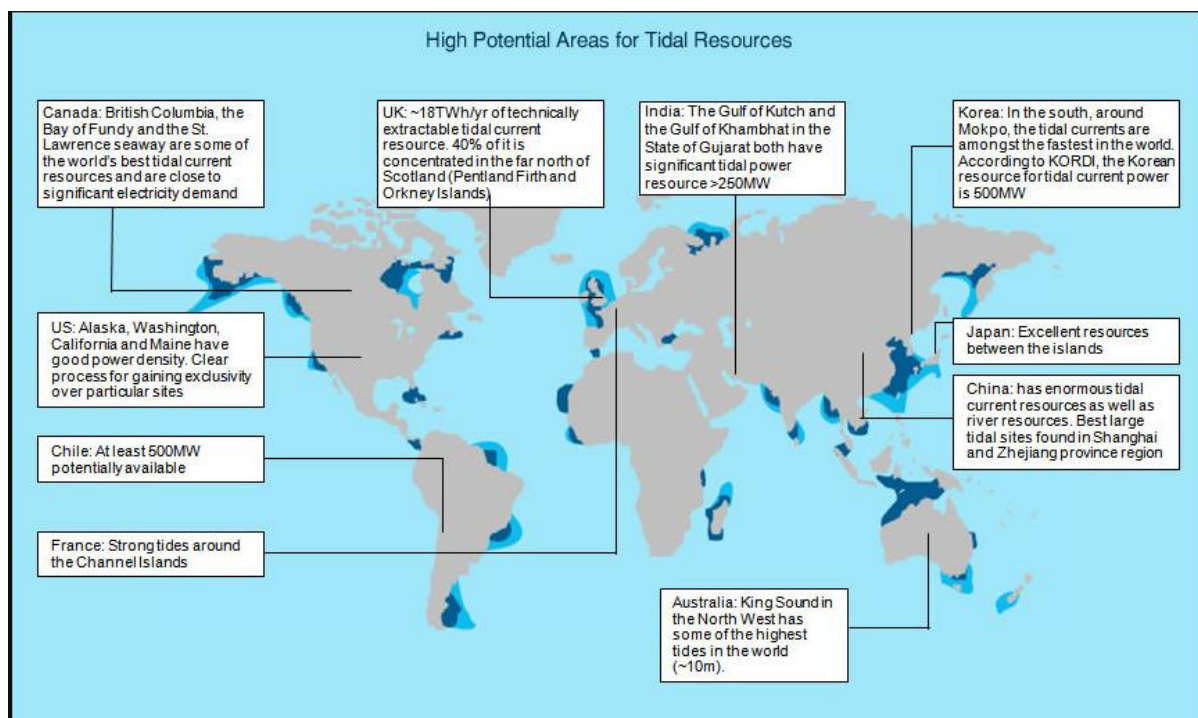


Figura 14: Áreas com alto potencial de energia maremotriz (das marés) (Opportunity Energy, 2010)

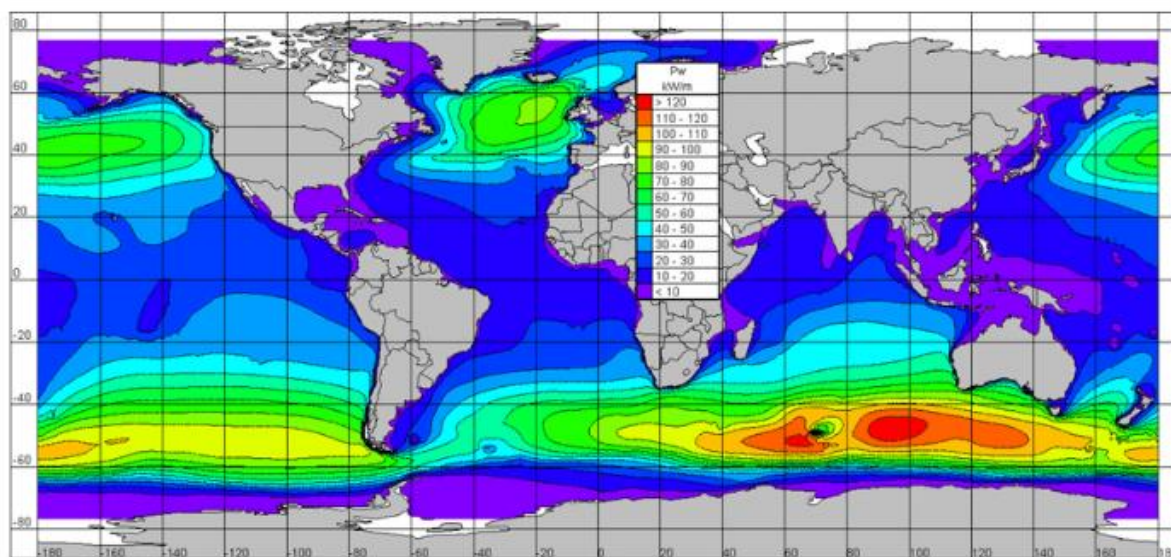


Figura 15: Distribuição global da potência média anual da energia das ondas (Horbjornsson, et al., 2012)

Com base na Figura 14, *a priori*, na área do Golfo de Guiné não existiria um potencial atractivo no caso da energia das marés. O mesmo acontece no caso da energia das ondas, de acordo com a Figura 15.

A localização de STP se enquadra com as potencialidades para realização de serviços de Conversão de Energia Térmica do Oceano (OTEC, do acrónimo em inglês) devido às altas temperaturas da água do mar na superfície, penhascos submarinos íngremes e baixo risco de tempestades tropicais. Um território insular com um recurso OTEC bem conhecido que partilha uma Zona Económica Exclusiva de tamanho semelhante ao de São Tomé e Príncipe é Porto Rico. Possui um recurso térmico oceânico de cerca de 38 TWh por ano, o potencial equivalente para abastecer 3.600.000 residências.

Com o uso de bases de dados de temperatura do oceano, a figura abaixo ilustra as mudanças na temperatura do oceano em relação à profundidade para STP⁷.

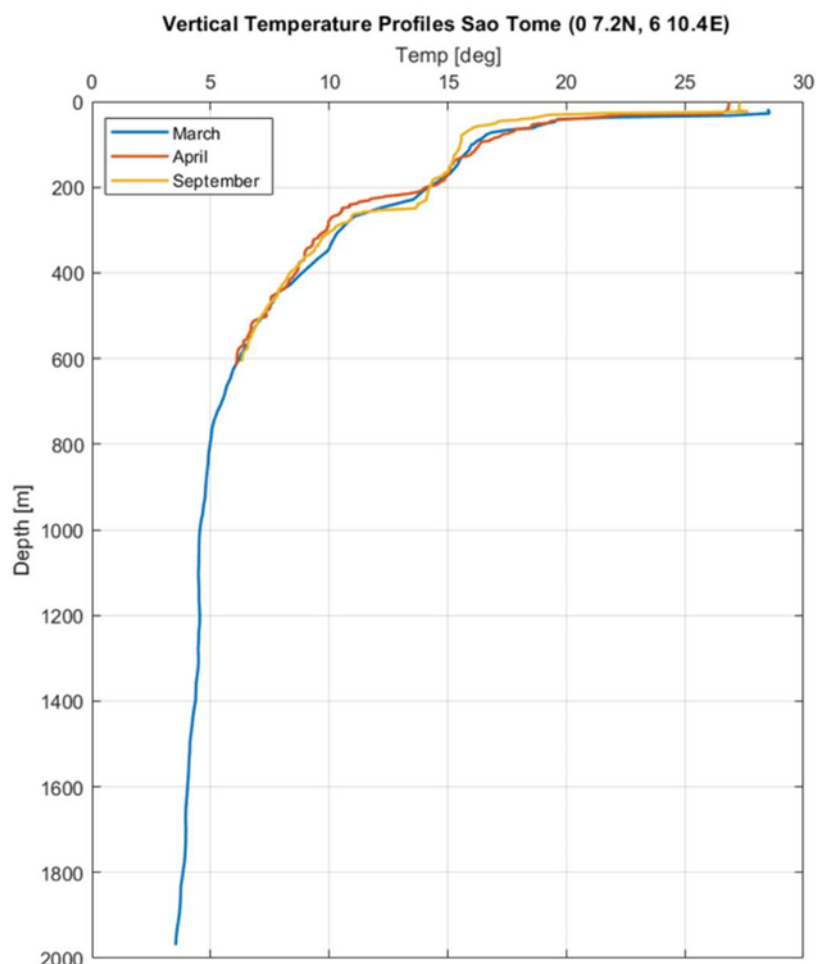


Figura 16: Perfis de variação da temperatura vertical do mar em STP

Dentro da camada superficial, a temperatura da água do mar é mantida acima de aproximadamente 26°C, com uma variação de temperatura de cerca de 3°C, proporcional às variações sazonais. A temperatura registada em 800 metros é de 5°C. Portanto, uma diferença de temperatura mínima de 21°C está disponível durante todo o ano, permitindo a produção de energia da OTEC. A próxima figura (Figura 17) ilustra a linha de profundidade de 1.000 metros que circunda as duas ilhas principais em vermelho. A Ilha de São Tomé está mais perto do acesso de águas profundas a cerca de 3 km da costa a oeste e 7 km a leste, enquanto o ponto mais próximo de Príncipe fica a aproximadamente 8 km de águas profundas. Para uma planta OTEC terrestre, é necessário acessar águas profundas em uma distância mais curta para evitar grandes perdas de eletricidade bombeando águas profundas, portanto, OTEC offshore seria o mais ideal para consideração. Vários locais ao longo da costa estão relativamente próximos das águas profundas, fornecendo uma série de opções viáveis. A tecnologia ainda está em estágio inicial, mas pode se tornar uma opção interessante nos próximos dez anos. Actualmente, há um pequeno número de projectos de demonstração (por exemplo, Japão, Coreia). O benefício está nos múltiplos usos que a energia de carga de base OTEC pode oferecer para vários usos relacionados à economia verde e azul. A ONUDI e SIDS DOCK⁸ em parceria com desenvolvedores privados estão actualmente desenvolvendo um projecto de demonstração para STP sob uma plataforma conjunta de Energia do Oceano Global para PEIDs. O projecto seria uma demonstração e requer financiamento de doações.

⁷ Fonte: Findings UNIDO/SIDS DOCK partnership on the Ocean Energy Platform

⁸ SIDS DOCK é uma iniciativa entre os países membros da Aliança dos Pequenos Estados Insulares (AOSIS) para ajudar aos PEID a transformar seus sectores de energia e lidar com a adaptação às alterações climáticas.

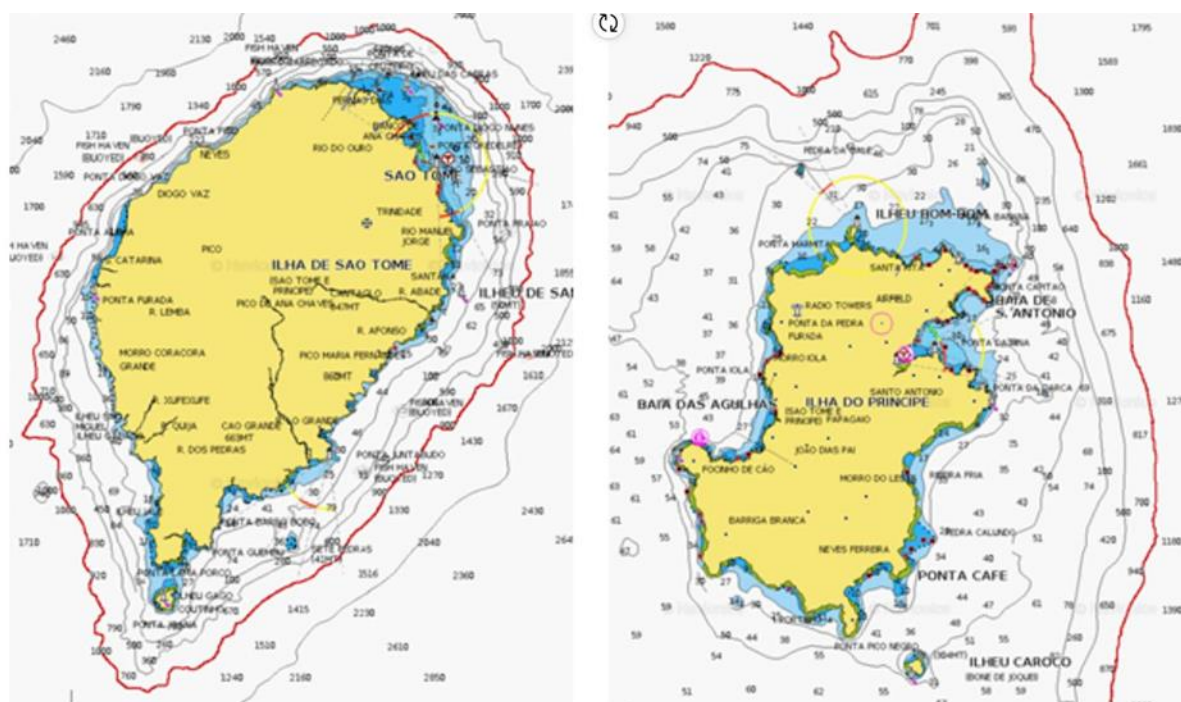
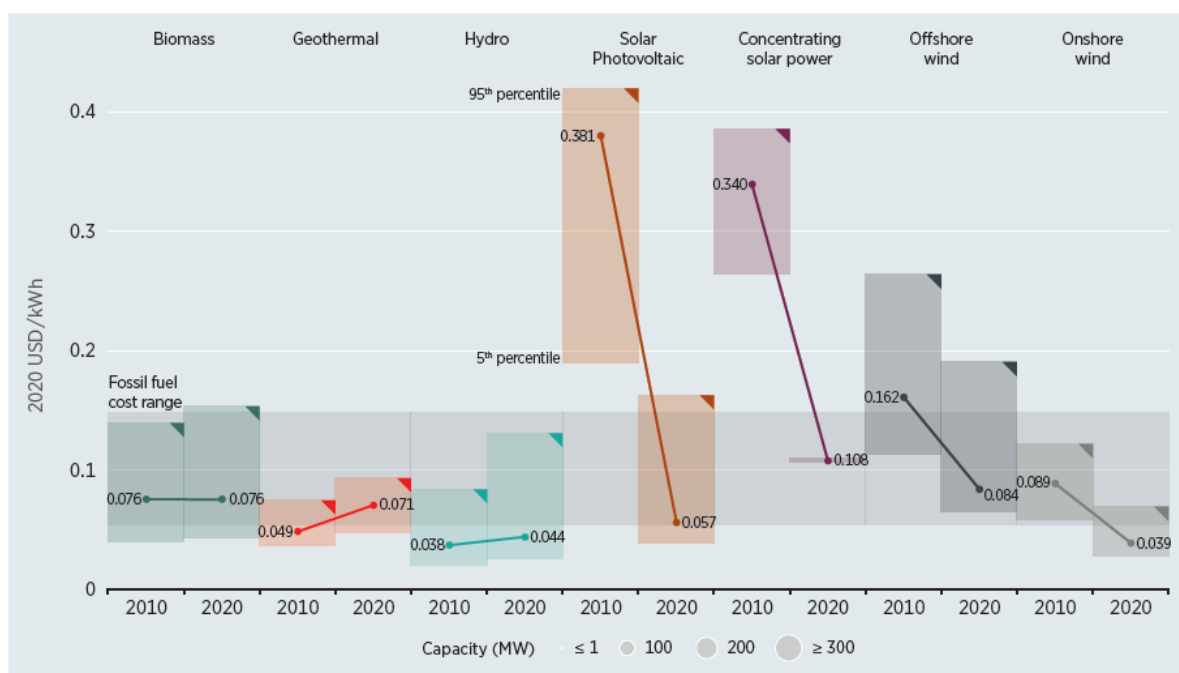


Figura 17: Linha de profundidade de 1.000 metros que circunda as duas ilhas principais, em vermelho

Não há informação precisa sobre o potencial da energia **geotérmica no país**. Portanto, parte das medidas propostas no PANER incluem a realização dum estudo do potencial geotérmico do país, já que é uma fonte de energia amplamente utilizada em alguns países do mundo, é confiável e oferece a possibilidade de fornecer energia “de base” no sistema. A Figura 18 mostra a comparação do LCOE das diferentes tecnologias renováveis entre 2010 e 2020. Há uma diminuição clara e significativa do LCOE para energia solar FV, solar concentrada, eólica on-shore e off-shore, como resultado do desenvolvimento de políticas específicas e do desenvolvimento industrial do sector, situando-as no mesmo nível das tecnologias fósseis (representadas pela faixa cinza claro na figura). Um ligeiro aumento é visto para geotérmicas e hidroeléctricas, mas eles ainda permaneceram em um nível que é competitivo em comparação com as usinas de geração de base fóssil. A biomassa sofreu alguma volatilidade ao longo dos 10 anos para finalmente permanecer no mesmo nível de LCOE.

Figura 18: LCOE global de diferentes usinas de geração renovável recém-instaladas, 2010-2020 (IRENA, 2021)



Source: IRENA Renewable Cost Database

Note: This data is for the year of commissioning. The thick lines are the global weighted-average LCOE value derived from the individual plants commissioned in each year. The project-level LCOE is calculated with a real weighted average cost of capital (WACC) of 7.5% for OECD countries and China in 2010, declining to 5% in 2020; and 10% in 2010 for the rest of the world, declining to 7.5% in 2020. The single band represents the fossil fuel-fired power generation cost range, while the bands for each technology and year represent the 5th and 95th percentile bands for renewable projects.

3 RESUMO DAS ACTUAIS POLÍTICAS E MEDIDAS NACIONAIS PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS

O Governo de STP tem o objectivo de maximizar os esforços no sentido de assegurar uma produção e distribuição adequada de energia eléctrica a todos os sectores de forma a impulsionar o crescimento socioeconómico do país. O governo gostaria de ter programas que visam a implementação de um modelo energético baseado na racionalidade económica e na sustentabilidade, através, por um lado, da conjugação entre a utilização de energia proveniente de fontes endógenas renováveis (principalmente, energia hidroeléctrica e solar) e, por outro, da redução dos sobrecustos que oneram os preços da energia (reduzir as perdas de energia técnicas e comerciais e reduzir a geração de origem fóssil). Com isto, pretende-se, em simultâneo, reduzir a dependência dos combustíveis fósseis na matriz energética do país e garantir a segurança de abastecimento através da promoção de uma matriz energética equilibrada.

Neste sentido, e em concretização da **Visão 2030 “São Tomé e Príncipe 2030: o país que precisamos construir”**, o governo santomense pretende atingir, entre outros, os seguintes objectivos:

- Assegurar a reforma do sector energético e implementação de medidas para garantir o desenvolvimento de um modelo energético com racionalidade económica, que assegure custos de energia sustentáveis, e que não comprometam a competitividade das empresas nem a qualidade de vida dos cidadãos;
- Assegurar uma mudança transformacional de todo sistema energético de uma dependência quase completa de importação de combustível fóssil para energia renovável, através da execução do PANER. Após a conclusão da sua elaboração, o Governo visa com eles reforçar a coordenação dos programas de apoio à ER e também o apoio à inovação e transferência de tecnologias.

Sendo um PEID, STP enfrenta actualmente o desafio de aumentar o acesso à energia e segurança energética para a sua população, bem como, simultaneamente mitigar as alterações climáticas. STP tem um dos maiores custos de geração de energia na África Subsaariana. O sector de energia continua subsidiado e as tarifas não refletem os custos, afetando a estabilidade macroeconómica do país. O país é altamente dependente do gasóleo importado para a produção de electricidade e os gastos associados em termos de moeda estrangeira têm crescido nos últimos anos tal como demonstrado na Tabela 5. Em 2013, os gastos relacionados com o gasóleo aumentaram em mais de 100% comparado com o ano de 2009.

Tabela 5: Importação para a produção de electricidade em centrais térmicas (ALER/Governo de STP, 2019)

Diesel/Lubrificante Diesel/Oil	2009	2010	2011	2012	2013
Diesel (litros) Diesel (litters)	11.743.334	9.473.229	13.315.861	18.101.521	19.095.025
Lubrificante (litros) Lubricant (litters)	51.558	35.761	34.541	46.617	59.428
Custo Total (x 10 ³ Dobras) Total Cost (x 10 ³ STD)	137.176.456	113.291.764	193.367.754	267.024.011	289.494.914
Custo Total (USD) Total Cost (USD)	7.838.655	6.473.815	11.049.586	15.258.515	16.542.567

De acordo como o BEN desenvolvido no âmbito do IGEE 2021, se vê que no ano de 2019, STP importou aproximadamente 30 milhões de litros de gasóleo para geração de electricidade (26.700 toneladas⁹), o que gerou um custo para o país de, aproximadamente, USD 23,6 milhões.

Uma análise de custos foi realizada com a sua respectiva estimativa de preços dos combustíveis até o ano 2050. As previsões do preço do combustível foram derivadas de:

- As previsões dos preços das *commodities* (incluindo previsões do preço do petróleo) publicadas pelo BM em outubro de 2021;
- Uma regressão histórica entre os preços do petróleo bruto e diesel com base em conjuntos de dados mensais entre janeiro de 1990 e dezembro de 2017, conforme publicado pelo Instituto Francês de Estatística (INSEE); e
- Preço base pago pela compra de gasóleo pela EMAE no ano de 2019 de acordo com o Relatório de Contas e Balanço de 2019 da EMAE.

A Tabela 6 mostra a tendência dos preços e a projecção de importação de diesel para a geração de electricidade para STP até o ano de 2050. O custo aproximado com a importação de diesel para a geração de electricidade no cenário BAU entre 2019 e 2050 pode atingir mais de USD 1 bilhão de acordo com as estimativas.

Tabela 6: Projeções de preços e importação de diesel para STP até 2050 adaptado (Ricardo Energy & Environment, 2018) e (EMAE, 2019)

Ano	2019 (Ano base)	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Preço do diesel (USD/tonelada)	884,93	876,20	834,80	793,55	759,97	726,25	690,57	657,00
Projeção da quantidade de diesel importado no cenário BAU (tonelada)	26.700	27.617	31.125	35.725	41.560	48.002	55.242	63.392
Custo Total (milhões de USD)	23,6	24,2	25,9	28,3	31,6	34,9	38,1	41,6

⁹ Considerando uma densidade do diesel de 0,89 kg/l.

Além disso, a adopção de ER na matriz energética permanece limitada por uma ampla gama de barreiras relacionadas com a política e regulamentação, capacidade institucional, conhecimento e conscientização, qualificação e certificação, financiamento e disponibilidade local de tecnologia e experiência, impondo, assim, a necessidade de adopção de novas estratégias no sector da energia e no subsector das ER. O PANER apresenta uma série de medidas e metas baseadas na inclusão de ER na matriz energética para atingir o objectivo de aumentar o acesso à energia e segurança energética e, simultaneamente, mitigar as alterações climáticas, tendo em conta o seu compromisso de reduzir as emissões de GEE em 27% em relação ao cenário de base (ou “BAU – *Business As Usual*”) constante na NDC actualizada e publicada em 2021.

Ao nível regional, foi realizada recentemente (em junho de 2021) uma reunião dos Ministros da Energia dos Estados Membros da CEEAC, que inclui STP, cujo objectivo foi **validar o roteiro para a promoção das ER em África Central e finalizar/validar o estudo relativo à implementação de uma estrutura dedicada às ER e à EE na África Central – Centro das Energias Renováveis e Eficiência Energética da África Central (CEREEAC)**. CEREEAC fará parte da Rede Global de Centros Regionais de Energia Sustentável (GN-SEC) coordenada pela ONUDI em parceria com comunidades económicas e irá cooperar com centros com cobertura de PEID (SACREEE, ECREEE, CCREEE e PCREEE) em questões insulares.

O documento foi adoptado pelos Estados Membros e inclui uma série de acções essenciais para a região por forma a aproveitar o seu potencial de ER e EE (IRENA, 2021):

- *Avaliar a relação custo-eficácia das energias renováveis com o apoio de parceiros técnicos internacionais.*
- *Melhorar a colecta e o processamento de dados confiáveis sobre ER permitindo que as partes interessadas relevantes desempenhem efectivamente um papel activo em todo o processo de desenvolvimento de políticas e realizem análises de mercado e socioeconómicas relacionadas à implementação de ER.*
- *Fortalecer as capacidades técnicas das partes interessadas nacionais e regionais relevantes, de modo a estabelecer metas realistas de ER, políticas e um ambiente propício para diminuir o risco do sector, bem como atrair investimento privado.*
- *Aumentar a participação privada e o financiamento de projectos de ER.*
- *Introduzir energias renováveis não hidroeléctricas no planeamento nacional e regional.*
- *Desenvolver capacidades para o desenvolvimento de propostas de projectos de ER financiáveis e a sua implementação.*
- *Desenvolver uma massa crítica de profissionais capazes de instalar, operar e manter sistemas de ER.*
- *Estabelecer uma entidade regional dedicada para promover o uso generalizado de ER de maneira coordenada e homogénea em toda a região.*

NA NDC, STP COMPROMETEU-SE A UMA REDUÇÃO DE 27% DAS EMISSÕES DE GEE, E VISA FAZÊ-LO POR MEIO DO AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DAS ER NO SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL PARA 50% ATÉ 2030 (REPRESENTADO POR 49 MW TOTAIS, DE ORIGEM SOLAR (32,4 MW), HÍDRICO (14 MW) E DE BIOMASSA (2,5 MW), E DA INCLUSÃO DE MEDIDAS DE EE
NDC 2021, Governo de STP

3.1 Enquadramento institucional

Institucionalmente o sector energético de STP é tutelado pelo **Ministério das Infraestruturas e Recursos Naturais (MIRN)**, através da **Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia (DGRNE)** e na Região Autónoma do Príncipe (RAP) está sob a alçada da **Secretaria Regional de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SRADS)**. Além do Estado, respectivos organismos dependentes e empresas públicas, as autarquias locais e a RAP têm um papel importante. Ao nível local os distritos têm apenas poderes regulamentares no domínio da energia embora, informalmente, tenham um papel bastante interventivo e participativo na conceção de políticas públicas e na regulamentação do sector.

Quanto à regulação, no geral, o sector da energia não está adstrito a um regulador específico, apenas o sector da electricidade é regulado pela **Autoridade Geral de Regulação (AGER)**, criada pelo Decreto-Lei n.º 14/2005. A produção, transporte, distribuição e comercialização de electricidade são exercidas pela **EMAE** numa lógica de monopólio verticalmente integrado, sendo esta a única entidade comercializadora de electricidade no país e que funciona como uma Delegação Regional na RAP.

Além das instituições anteriormente mencionadas, o sector energético também inclui a **Agência Nacional do Petróleo (ANP)** de STP, que é o órgão público regulador e de promoção das actividades da indústria do petróleo e gás no território nacional; e a **Direcção Geral do Ambiente (DGA)**, que está vinculada ao MIRN e é o órgão através do qual o Governo exerce a sua política versada para o meio ambiente. A DGA tem uma competência ampla e transversal que necessariamente toca o sector da energia.

A **AFAP** é um órgão autónomo, criado em 2004 para a Gestão Fiduciária de Projectos que é tutelado pelo Ministério do Planeamento, Finanças e Economia Azul (MPFEA). Para o sector da energia, a AFAP gere o Projecto de Reabilitação do Sector Eléctrico de STP.

Existe ainda o **Comité de Coordenação do Programa de Transformação do Sector Eléctrico (CC-PTSE)** e o **Grupo Técnico de apoio ao Programa de Transformação do Sector Eléctrico (GT-PTSE)**, que como o nome indica, apoiam o Governo na implementação do Programa de Transformação do Sector Eléctrico. Além disso, o Despacho de Criação destas plataformas de coordenação designou:

- O *Steering Committee*, como Comité Piloto do Programa de Transformação do Sector Eléctrico (CP-PTSE). Este comité inclui os ministros das Finanças e Economia azul e prevê duas reuniões ordinárias por ano.
- A coordenação técnica com reuniões ordinárias mensais como Comité Técnico de apoio ao Programa de Transformação do Sector Eléctrico (CT-PTSE).

No âmbito do projecto ONUDI/GEF foi estabelecida a **Plataforma Nacional de Energia Sustentável (PNES)**. A PNES inclui representantes de instituições públicas e privadas que operam/participam directa e indirectamente no sector energético de STP. Prevê-se que a PNES, coordenada pelo MIRN/DGRNE, se reúna regularmente, e que junte as seguintes instituições: MIRN/DGRNE, MIRN/DGA, AGER, EMAE, AFAP, Direcção da Indústria, APCI, PNUD, BAD, Banco Europeu de Investimento (BEI) e Instituto Nacional para a Promoção da Igualdade e da Equidade de Género (INPIEG).

3.1.1 Equidade de Género e energia

Em STP, o Instituto Nacional para a Promoção da Igualdade e da Equidade de Género (INPIEG), criado em 2007, conduz actividades para promover a mulher e a igualdade e equidade de género no país. A sua principal responsabilidade é garantir que a política do Governo traduzida na **Estratégia Nacional para a Igualdade e Equidade de Género (ENIEG)** é devidamente executada e implementada. A ENIEG, desenvolvida com apoio técnico e financeiro do Fundo das Nações Unidas para a População, foi adoptada em 2007 e revista em 2013. Para além da ENIEG, no quadro normativo ao nível nacional, a Constituição da República de STP também defende e equidade de género no Princípio da Igualdade (Artigo 15.º), e no quadro normativo a nível internacional, STP assinou em fevereiro de 2010 a Carta Africana dos Direitos Humanos e dos Povos sobre os Direitos das Mulheres em África (2003), embora até à data não a tenha ratificado. Em setembro de 2015, STP participou na Quarta Conferência Mundial sobre a Declaração das Mulheres em Pequim (ALER/Governo de STP, 2019).

STP evoluiu positivamente na promoção dos direitos das mulheres, mas ainda existem desigualdades e há espaço para melhorias na promoção da igualdade de género. Especificamente, no sector da energia, há necessidades a todos os níveis sobre como melhor integrar as questões de género, nomeadamente nos processos de formulação de políticas energéticas e nos projectos de energia. As questões de género ainda não fazem parte da maioria das políticas e regulamentações relacionadas com a energia, em parte devido aos desafios sobre como o fazer. No entanto, tal como assinalado na "Acção Nacional e Acção da Estratégia de Pequim em 20 de janeiro de 2015", acções como aumentar o acesso à energia, o acesso à água e a serviços sanitários básicos, que melhoram as condições de vida de todas as famílias em geral, têm um efeito muito positivo sobre as mulheres, já que tarefas domésticas como colecta de água ou biomassa são demoradas e normalmente realizadas por elas (ALER/Governo de STP, 2019).

Nesse sentido, o PANER visa incluir transversalmente a questão da equidade e a igualdade género como tópico de particular interesse a ser abordado na maioria das medidas propostas no plano.

3.2 Enquadramento regulamentar e legal

A regulamentação aplicável ao sector energético em STP ainda é bastante reduzida, reflectindo de certo modo o grau de regulamentação dos diversos sectores da economia. Assim, não existe uma lei geral sobre as ER, mas sim diplomas legais diversos focados nas diversas formas de captação ou aproveitamento de energia que tem relação com as ER. Também não existe uma política energética geral que vincule todas as dimensões da energia assim como também a sua vinculação com questões transversais. Num esforço por colmatar parcialmente essa lacuna, é que STP decidiu desenvolver o PANER e o PANEE, mas os mesmos não substituiriam o que uma política energética geral deveria e poderia conter.

3.2.1 Políticas e estratégias relacionadas com ER e EE

Algumas políticas e estratégias enquadradas a nível sectorial, regional e nacional que visam aumentar o acesso à energia e promover as ER também foram identificadas como, por exemplo:

- **2021: A Lei 4/2021 Grandes Opções do Plano (GOP)** publicada em fevereiro de 2021, onde o Governo manifesta que visa acelerar a transição energética em STP, por meio de uma migração progressiva de energia térmica para ER e promover a EE em STP. Algumas acções incluem aumentar a capacidade de produção e distribuição de energia; projectos de EE; manutenção em grupos geradores da Central de Santo Amaro 2 e de grupos geradores Deutz 3 Caterpillar e ABC 3 da Central de São Tomé; construção da rede MT 30 KV de Angolares para Porto Alegre (BP); construção e recuperação das centrais solares e hídricas; regulamentar as regras de eficiência energética, e regulamentar o processo de inspecção de equipamentos eléctricos de baixa qualidade e desenvolver estudos de mapa energético.
- **2019: A Terceira Comunicação Nacional (TCN) sobre as Mudanças Climáticas** de 2019 identificou opções de mitigação no sector energético que consistem na instalação de sistemas de aproveitamento dos recursos hídricos, na realização de estudos para avaliação do potencial de produção de energias alternativas (vento, solar, biomassa) e no **desenvolvimento da produção de ER**, particularmente, a energia solar e hidroeléctrica. Além disso, é necessária a transferência de tecnologia, prioritariamente para o sector energético relacionado à ER, em adição aos sectores de transportes, agricultura, florestas e solos. No que concerne a área de EE a TCN considerou como medidas de mitigação, a substituição de lâmpadas ineficientes por lâmpadas LED (a nível doméstico e de iluminação pública), redução das perdas da rede eléctrica, e no sector dos transportes considerou a substituição de carros a gasolina e diesel por carros mais eficientes.
- **2019: O Plano Nacional De Desenvolvimento Sustentável de STP 2020-2024 (PNDS)** publicado pelo Governo de STP em 2019, focado em quatro eixos estratégicos de intervenção: (i) Aprofundamento do Estado de direito democrático; (ii) Crescimento económico robusto e criação acelerada de emprego; (iii) Melhoria da qualidade de saúde e protecção social; e (iv) Política externa ao serviço de desenvolvimento. No domínio da energia, a estratégia destaca a necessidade de reverter a situação actual com a aplicação de medidas de EE e o **aumento gradual do uso de ER**, com vista à electrificação sustentável e limpa do país (utilizando fontes hídricas, solares e eólicas). O quadro operacional do PNDS é representado por uma matriz com 34 programas distribuídos entre os 4 objectivos e nos 3 pilares programáticos do plano, e um Programa de Gestão e Administração Geral adicional que é transversal aos mesmos (ver Anexo II).
- **2019: A Estratégia de Transição para Economia Azul em STP** foi publicada em outubro de 2019. A ER faz parte integral dos sectores abrangidos pelo conceito de “economia azul” e o capítulo 3.4 da estratégia é dedicado especialmente ao sector das ER. Apresenta uma visão geral da situação e os desafios para o seu crescimento, incluindo a falta de um plano estratégico nacional para o desenvolvimento das ER. A estratégia identifica 4 nichos de acção nas ER:
 - 1) Exploração de novas potencialidades nas ER: i) identificar seu potencial; ii) concluir projecto do Rio Contador; iii) elaborar cadernos de encargos e realizar oferta pública; iv) dar resposta às propostas de investimentos privados;

2) Reforço da sustentabilidade no processo de desenvolvimento de ER: i) criar um quadro regulamentar para a actividade de produção privada de energia (incentivos para ER);

3) Inclusão das populações nas políticas de ER: i) criar sistemas de energia geridas por comunidades; ii) criar sistema de tarifas para zonas rurais e ribeirinhas; e

4) Reforço do conhecimento para a melhoria da Governação: i) avaliar o potencial da biomassa como fonte de energia nas comunidades; ii) avaliar o impacto do uso da lenha e carvão lenhoso no processo de fumaça do peixe e de elaboração do alimento pelas populações.

- **2017: O Plano Multisectorial de Investimentos de STP: integrar a resiliência às alterações climáticas e o risco de catástrofes na gestão da zona costeira** publicado em 2017 identifica entre os vários riscos climáticos, a seca como um deles. No caso do sector de energia, a seca pode comprometer a geração hidroeléctrica. O plano identifica também lacunas relacionadas com a monitorização das alterações climáticas, que incluem, em geral: (i) falta de mapeamento e melhor entendimento dos riscos climáticos e vulnerabilidades dos sectores; (ii) necessidade de capacitação; (iii) fraca coordenação entre os organismos governamentais e projectos executados por parceiros / doadores; entre outras.
- **2015: A Agenda de Transformação de STP 2030** publicada em 2015 foi baseada na Agenda 2030 das Nações Unidas e incluiu a previsão de um fundo de garantia para as iniciativas privadas de **investimento em ER**, incluindo energia hidroeléctrica, no montante avaliado em USD 60 milhões, com o objectivo de cobrir até 2019, 50% das necessidades de electricidade do país, através de fontes de energia limpa e sustentável. No entanto, segundo os dados actuais, esse valor está ainda muito aquém da meta prevista.
- **2006: O Plano de Acção Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas (PANA)** apresentado em 2006 continha algumas soluções de adaptação para o sector da energia incluindo a construção de estações hídricas, com tecnologias acessíveis e conhecimento a nível nacional; a introdução de outros tipos de **ER** para além da hídrica, tais como biomassa, solar, eólica, etc. reduzindo assim o consumo de combustíveis fósseis. Na questão da adaptação às alterações climáticas, o Green Climate Fund (GCF) e o Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente (PNUMA) receberam em **junho de 2020** a proposta do STP para a implementação do programa “*Reduce Sao Tome and Principe’s vulnerability to climate change impacts by strengthening the Country’s capacity to implement an integrated approach to adaptation planning*” (“Reduzir a vulnerabilidade de São Tomé e Príncipe aos impactos das alterações climáticas, fortalecendo a capacidade do país de implementar uma abordagem integrada para o planeamento da adaptação”) cujos resultados esperados são: 1. Atores mobilizados, quadro institucional estabelecido e capacidade nacional fortalecida para desenvolver e implementar o Planeamento Nacional de Adaptação (PNA) em STP; 2. Base de evidências para o planeamento da adaptação desenvolvido por meio da produção de elementos preparatórios e colecta de informações básicas para o processo do PNA; 3. Prioridades do PNA operacionalizadas em planos em nível local e nacional e apoiadas por uma estrutura de planeamento iterativa e processo de monitoramento; 4. Acesso a recursos e investimentos facilitados para implementar as prioridades de adaptação em STP (GCF, 2020).
- Existem também outras políticas e estratégias em sectores diversos que incluem aspectos de EE e ER. A **Política Nacional de Emprego (PNE) de STP** promove empregos verdes, o que inclui EE e ER, buscando reduzir significativamente os riscos ambientais e a falta de recursos, bem como considerando a dimensão ambiental em todas as fases dos sistemas de produção, troca e consumo. O **Guia do Empreendedor** inclui as ER como um dos sectores de actividade que constituem boas oportunidades para o investimento em STP. O **Plano Nacional de Investimento agrícola e de segurança alimentar e nutricional** promove o desenvolvimento de ER e EE em STP, incluindo o apoio à instalação de centrais hídricas, eólicas e solares, bem como a utilização de fogões melhorados.

3.2.2 Políticas e estratégias do sector energético

Neste campo, o sector mais desenvolvido é o da energia eléctrica, tendo em conta o seu crescente papel no desenvolvimento económico e social do país, sendo regulado pelo **Regime Jurídico do Sector Eléctrico (RJSE)**.

- **2020:** O esforço mais recente para promover as ER é o regulamento que estabelece o **Regime Especial e Transitório para Aquisição de Energia com Origem em Fontes Renováveis - Decreto Lei n.º 1/2020**. Esse DL tem por finalidade permitir a **produção independente de energia de origem renovável** num regime de excepção, até à consolidação de um quadro jurídico-legal definitivo para o sector (Artigo 1) e indicava ter a duração de um ano a contar da data da entrada em vigor (i.e., até fevereiro 2021).
- **2016: O Código de Benefícios e Incentivos Fiscais** – DL 15/2016. Estabelece um quadro de incentivos e benefícios fiscais com o objectivo de atrair projectos de investimentos. No Código, existe um benefício para a introdução de novas tecnologias (Artigo 18.º), embora não seja especificado a que tecnologias se refere. Menciona a existência de benefícios excepcionais para, entre outros, empreendimentos em infraestruturas de interesse público, realizados sob o regime de concessão (Artigo 32). Os projectos que se localizem nas Zonas Especiais de Desenvolvimento (ZED), gozam de benefícios fiscais; as actividades abrangidas incluem as novas tecnologias, entre outras (Artigo 33 e seguintes).
- **2014: O RJSE – Decreto-Lei n.º 26/2014** representa a **Lei de Bases do Sector Eléctrico** em STP definindo a política do Estado para o sector, bem como o planeamento e gestão, emissão de licenças de produção, emissão de concessões, e a aprovação de diplomas legais. O RJSE foi adoptado tendo por base três considerações. A primeira, prende-se com a necessidade de clarificação do quadro normativo para fazer face a diversos desafios que se colocavam ao sector, com destaque para a necessidade de melhoria da oferta de electricidade no país por forma a responder à crescente procura, aos sucessivos cortes decorrentes da fragilidade do sistema produtivo e das debilidades da rede já bastante obsoleta. Em segundo lugar, a definição de um quadro normativo facilitador do investimento privado com segurança e transparência para complementar a oferta de energia do produtor tradicional EMAE. Em terceiro lugar, sem esgotar outros factores que poderão ter contribuído, destaca-se também a forte vontade política de reforçar o quadro de regulação técnica e económica do sector (ALER/Governo de STP, 2019). Não obstante a aprovação do RJSE, não existe ainda uma adequação entre o modelo de organização previsto e o modelo existente no mercado, o que dá indicação da necessidade de reforçar o quadro legal, reforçar as capacidades e meios dos diferentes actores e atrair investimento privado. O RJSE prevê as normas gerais aplicáveis às actividades do sector eléctrico incluindo a **produção de energia através de fontes renováveis** (Artigo N°50 e seguintes). A produção para consumo próprio e a produção em localidades isoladas não dependem de licenças para o seu exercício (oferecendo assim o acesso simplificado à actividade de produção); o acesso não está limitado à existência de pontos de entrega, com excepção do produtor que pretenda vender parte da energia produzida à rede (mas deve consumir o 60% ou mais do gerado); e a produção para consumo próprio não tem um limite de potência máxima a instalar. Este quadro (Artigo N°52) permite que a capacidade conjunta de pequenos autoprodutores possa vir a representar uma capacidade substancial no país. Noutro quadro (Artigo N°53), uma entidade pode-se habilitar a uma autorização de geração de electricidade até 150 kVA numa localidade isolada, não ligada à rede nacional, e vender a electricidade produzida dentro dessa localidade, o que poderia ser atractivo no caso de solar FV e mini-hídricas. Além disso o RJSE não condiciona o número de autorizações por entidade. Em síntese, STP ainda não dispõe de um quadro legal de incentivos para as ER, bem como regras de acesso específicas à produção independente em regime especial, mas os quadros antes mencionados funcionam parcialmente como incentivos a produção com ER apesar de formalmente não ser dito no texto.
- As normas do RJSE, estão na sua maioria prescritas e requerem desenvolvimento através de legislação complementar em particular em relação à Actividade de Produção, Acesso às Redes, e particularmente à Produção a partir de Fontes de ER.

3.2.3 Programas e projectos de interesse para o desenvolvimento das ER

Apesar de não possuir um quadro legal e regulamentar específico que vise fomentar o desenvolvimento das ER, STP possui um portfólio de acções e programas que visam atingir o desenvolvimento através das mesmas. A seguinte lista inclui alguns dos projectos e programas mais relevantes no sector da energia que estão em implementação no país ou que estão em desenvolvimento e planeados para iniciar a curto prazo:

- a) **Programa de suporte a projectos de mini-centrais hidroeléctricas** implementado pelo Banco Africano de Desenvolvimento, SEFA – em andamento (BAD, 2018);
- b) **Programa de reforma económica e apoio ao sector eléctrico (ERPSSP-I)** implementado pelo Banco Africano de Desenvolvimento – em andamento (BAD, 2019);
- c) **Programa de apoio Institucional e à Transição Energética (ETISP)** implementado pelo Banco Africano de Desenvolvimento – em andamento (BAD, 2020);
- d) **Projecto de promoção em investimentos ER e EE no sector eléctrico de STP** (Projecto Energia UNIDO) implementado pela ONUDI – em andamento (GEF, 2018);
- e) **Projecto de Recuperação do Sector Eléctrico de STP** implementado pelo Banco Mundial – em andamento (BM, 2020);
- f) **Projecto de promoção da energia hidroeléctricas através de uma abordagem que integra a gestão de terras e floresta em S.T.P (Projecto ENERGIA)** implementado pelo PNUD/GEF- em andamento (GEF, 2013)
- g) **Proposta de Projecto “Building institutional capacity for a renewable energy and energy efficiency investment programme for Sao Tome and Principe”** (Criação de capacidade institucional para um programa de investimento em energia renovável e eficiência energética em STP) enviado ao GCF com o apoio da ONUDI, agosto de 2021.

Informação detalhada de base sobre o sector da energia de STP, assim como detalhes de políticas, programas, planos, e outros actores no sector das ER e EE, pode ser encontrada no *Relatório do ponto de situação das ER e EE em STP* publicado pela ALER e no *Relatório de análise da política energética e lacunas de dados* desenvolvido como parte da consultoria realizada para o desenvolvimento do PANER e do PANEE.

4 METAS E INDICADORES NACIONAIS DE ENERGIA RENOVÁVEL E METAS COMPLEMENTARES

As metas para a integração das ER na matriz energética Santomense que se mostram no PANER complementam as metas estabelecidas no PANEE e, além disso, são complementares às metas de redução de emissões de GEE e de acesso universal à energia como se mostra na Figura 19.

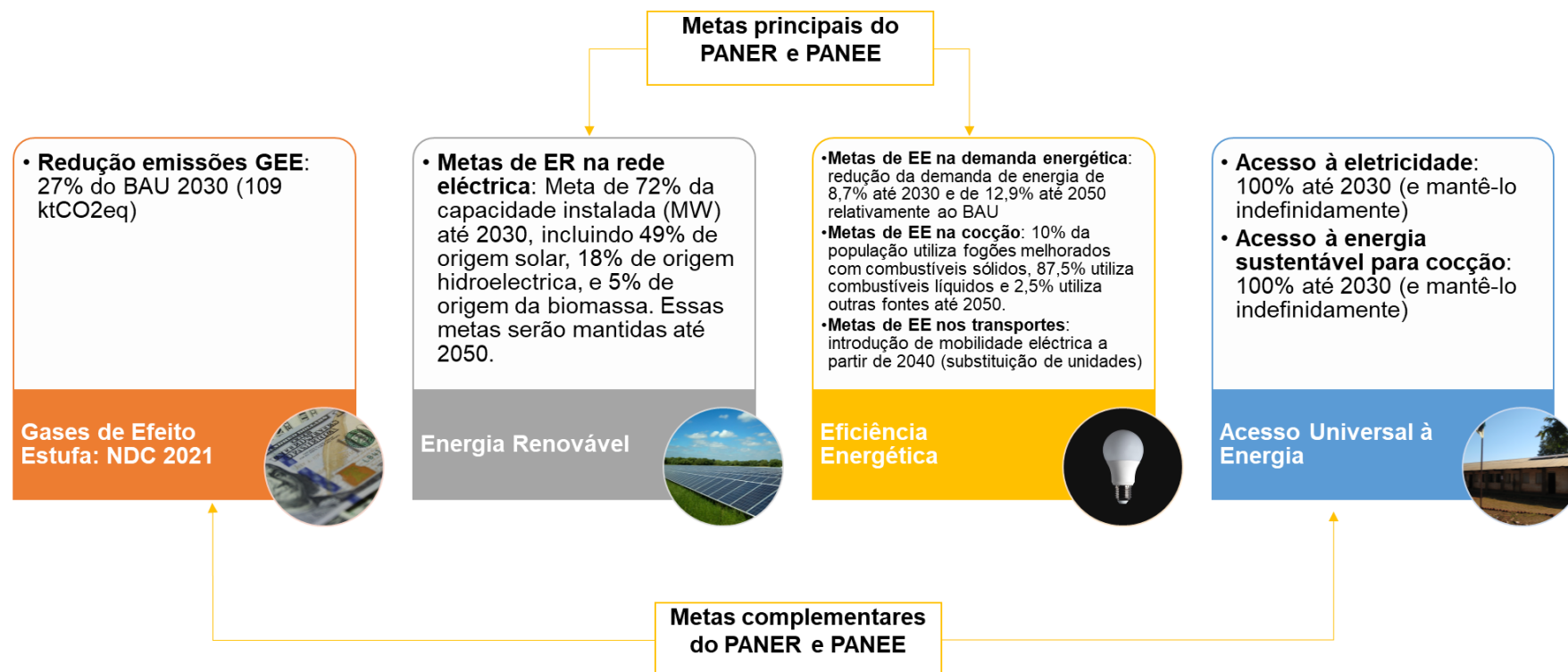


Figura 19: Metas do PANER, PANEE, e metas complementares

As metas descritas no PANER (e no PANEE) foram adoptadas pelo Governo de STP com base num processo participativo liderado pela PNES/DGRNE, o qual envolveu o intercâmbio de opiniões e informação, a celebração de sucessivas reuniões e discussões com a PNES/DGRNE além das revisões dos rascunhos dos planos pela PNES/DGRNE e a ONUDI. O resultado final deste processo foi a adoção das metas e medidas contidas no PANER bem como no PANEE.

O governo de STP adoptou metas e medidas que visam introduzir na matriz energética nacional mais energias limpas, baseadas no potencial existente e projectos realizáveis ao longo do horizonte temporal 2020-2050. A meta principal do PANER é a introdução de centrais de geração de electricidade baseadas em fontes renováveis de energia, ligadas à rede bem como fora da rede, estabelecendo assim a seguinte meta:

- Atingir **72%** de capacidade instalada (MW) de geração eléctrica de origem renovável, composta de 49% de origem solar, 18% de origem hidroeléctrica, e 5% de origem da biomassa. Essas metas serão mantidas até 2050.

As seguintes adições de capacidade renovável são consideradas no PANER (ligadas e fora da rede) e compõem a meta descrita anteriormente:

- reabilitação e construção de pequenas centrais hidroeléctricas¹⁰ totalizando 17,30 MW (a tecnologia considerada é fio de água (run-off-river)), das quais 15,30 MW ligadas à rede e 2 MW não ligadas à rede;
- instalação de vários projectos solares FV totalizando uma capacidade de quase 47 MW, das quais 42,20 MW serão centrais FV ligadas à rede (alguns das quais com armazenamento de energia), 4,75 MW serão uma central isolada (com armazenamento de energia), e um projecto de 3 kW FV que inclui sistemas solares domésticos isolados e “roof-top” (ligados à rede); e
- aproveitamento dos recursos em biomassa disponíveis no país para a instalação de uma central de cogeração da biomassa, com um potencial de cerca de 4.68 MW.

Mais detalhes da capacidade instalada por ano encontram-se no Anexo III. Como já foi referido na introdução do documento, as metas foram adoptadas pelo país num processo participativo e de intercâmbio de informações e opiniões durante o presente ano. As medidas (nomeadamente os projectos de ER bem como de EE) foram incluídas no modelo desenhado com LEAP para gerar o cenário de mitigação e os resultados da modelação foram adoptados como metas, isto é a percentagem de integração de capacidade renovável no caso do PANER, e a redução da demanda energética no caso do PANEE. Os projectos de ER incluídos no plano que dão origem à modelação e às metas são projectos que o país tem actualmente em carteira.

4.1 Resumo das Metas

As metas propostas para as energias renováveis neste plano de acção são as seguintes:

Tabela 7: Resumo das metas para ER constantes no PANER de STP

Metas para as ER no sector eléctrico (inclui sistemas ligados e fora da rede)	Ano Base	Meta	Meta
		Médio prazo	Longo prazo
Capacidade instalada	2019	2030	2050
Capacidade instalada disponível de ER (MW)	1,22 ¹¹	68,98	68,98
Percentagem de capacidade total instalada de ER (%)	4,2%	72%	72%
Produção	2019	2030	2050
Produção total a partir de ER (GWh)	5,8	79,53	162,67
Percentagem das ER na produção total de electricidade (%)	5,3%	86,6%	67,9%
Metas para aplicações de cocção domésticas	Ano Base	Meta	Meta
		Médio prazo	Longo prazo
Utilização de fogões melhorados	2019	2030	2050
Percentagem da população que utiliza combustíveis sólidos (lenha ou carvão vegetal) para cozinhar (%) em fogões melhorados	ND ¹²	62,9%	10,0%

¹⁰ Pequenas centrais hidroeléctricas são definidas com uma capacidade até 30 MW (ver definição em Anexo IV)

¹¹ Este valor advém da central hidroeléctrica do Contador, que apesar de ter uma capacidade instalada de 1,92 MW só tem disponível 1,22 MW.

¹² ND: Não Disponível

Percentagem da população que utiliza combustíveis líquidos para cocção (e.g. GPL, querosene)	27% (2020)*13	36,9%	87,5%
Percentagem da população que utiliza outras tecnologias eficientes para cocção (electricidade, solar)	0,08% (2020)*14	0,2%	2,5%
População com acesso a fontes limpas de cocção	ND	100%	100%

4.2 Metas para as Energias Renováveis

STP é composto principalmente por duas ilhas – habitadas – nomeadamente a ilha de São Tomé e a ilha do Príncipe. A ilha de São Tomé possui 74% de acesso à serviços de electricidade e a ilha de Príncipe possui 100% de acesso à serviços de electricidade e, portanto, o país apresenta uma taxa total de acesso à serviços de electricidade de 87%.

Como já foi referido na Secção 2.2.2, a produção de electricidade sofreu um crescimento acentuado desde 2009 de aproximadamente 90% em 9 anos. Isso teve um impacto negativo na economia do país já que aumentou a dependência dos combustíveis fósseis. Na sua visão 2030, STP visa reduzir essa dependência e aumentar a participação das ER na matriz energética, por forma a garantir um desenvolvimento mais sustentável.

A introdução de ER na geração de electricidade ligada à rede está focada principalmente nos projectos de aumento da capacidade de geração baseados em **energia solar e em energia hidroeléctrica** (no caso da hidroeléctrica incluído reabilitação das infraestruturas existentes e novos projectos). Estes projectos serão complementados também por projectos de reabilitação das infraestruturas de transmissão, transformação e distribuição de energia, em andamento, e por projectos de suporte para o fortalecimento do quadro institucional, político, regulamentar e de formação e capacitação das áreas do governo envolvidas na gestão do sector da energia, assim como de outros *stakeholders*.

No que concerne sistemas fora da rede, STP tem utilizado geradores diesel para atender a demanda isolada e actualmente existem apenas 3 unidades isoladas que entraram ao serviço em 2015: o grupo gerador de Porto Alegre (328 kW), o grupo gerador de Ribeira Peixe (108 kW), e o grupo gerador de Monte Mário (108 kW) (EMAE, 2019).

A maioria da população que não tem acesso a serviços de electricidade mora em áreas remotas da ilha de São Tomé onde só é possível fornecer a electricidade mediante sistemas isolados ou fora da rede. No quadro da Visão 2030, o objectivo do país é garantir **acesso universal até ao ano 2030** e, portanto, o remanescente 13% da população que ainda não tem acesso à serviços de electricidade, irá tê-lo através da implementação de sistemas de ER isolados e/ou mini-redes de ER ou híbridas.

Aspectos muito importantes a considerar no país para garantir a boa implementação/execução destes novos projectos são:

- a. A estabilidade política;
- b. Os objectivos e programas de governação complementares aos objectivos relativos às ER;
- c. A continuação dos esforços conjuntos da PNES;
- d. As acções propostas a nível regional constantes no *Roadmap* das ER para a CEEAC.

Todos estes aspectos, foram tidos em conta na definição das metas de atingir pelo menos 72% de participação das ER na matriz eléctrica de STP até o ano 2030 e mantê-la até 2050 em termos de capacidade instalada (isso significa que, em princípio, não está prevista a adição de mais capacidade renovável entre 2030 e 2050), e estas podem ser atingidas mediante a execução dos projectos referidos na Tabela 8, contribuindo positivamente desta forma para o desenvolvimento sustentável do país.

¹³ Fonte: (PNUD, 2021)

¹⁴ No ano base (2021) o valor inclui somente electricidade, já que a fonte de informação não identificou outras tecnologias. Nos anos seguintes (metas) inclui electricidade além de outras tecnologias como por exemplo energia solar para cocção.

Tabela 8: Metas para fracção de ER em 2030 e 2050

Metas para as ER	Ano Base	Meta	
		Médio prazo	Longo prazo
Capacidade instalada	2019	2030	2050
Capacidade instalada de ER (MW), da qual:	1,22 ¹⁵	68,98	68,98
<i>Capacidade das centrais hidroeléctricas (MW)</i>	1,22	17,30	17,30
<i>Capacidade das instalações solares (MW)</i>	0,00	46,95	46,95
<i>Capacidade das instalações de aproveitamento da biomassa (MW)</i>	0,00	4,68	4,68
Percentagem de capacidade instalada de ER (%)	4,2%	72%	72%
<i>Percentagem da capacidade das centrais hidroeléctricas (%)</i>	4,2%	18%	18%
<i>Percentagem da capacidade das instalações solares (%)</i>	0,0%	49%	49%
<i>Percentagem da capacidade das instalações de aproveitamento da biomassa (%)</i>	0,0%	5%	5%
Produção	2019	2030	2050
Produção de electricidade a partir de ER (GWh)	5,8	79,53	162,67
<i>Produção a partir de centrais hidroeléctricas (GWh)</i>	5,8	37,0	51,8
<i>Produção a partir de instalações solares (GWh)</i>	0,0	40,0	94,9
<i>Produção a partir de instalações de aproveitamento da biomassa (GWh)</i>	0,0	2,6	16,0
Percentagem das ER na produção de electricidade (%)	5,3%	86,6%	67,9%
<i>Percentagem da capacidade das centrais hidroeléctricas (%)</i>	5,3%	40,3%	21,6%
<i>Percentagem da capacidade das instalações solares (%)</i>	0,0%	43,5%	39,6%
<i>Percentagem da capacidade das instalações de aproveitamento da biomassa (%)</i>	0,0%	2,8%	6,7%

Os gráficos seguintes (Figura 20 e Figura 21) mostram uma trajectória de mitigação possível por fonte de energia (de ER e fóssil) em termos de capacidade instalada (MW) e geração (GWh) na matriz eléctrica de STP. Vale a pena esclarecer que mesmo que a trajectória mostre só energia solar, hidroeléctrica e da biomassa, é possível considerar outras fontes renováveis de energia, como por exemplo energia eólica e FV off-shore, geotérmica ou energia dos oceanos. Uma série de estudos faz parte das medidas propostas no PANER cujo objectivo será estudar com maior profundidade a viabilidade de implementar projectos utilizando essas outras fontes. Por esta razão é que após 2030 o “mix” na realidade possa variar à medida que os estudos vão gerando resultados.

¹⁵ Actualmente a fracção renovável ligada à rede é da Hidroeléctrica de Contador (ilha de São Tomé). Sua capacidade instalada é de 1,92 MW mas só fica disponível 1,22 MW.

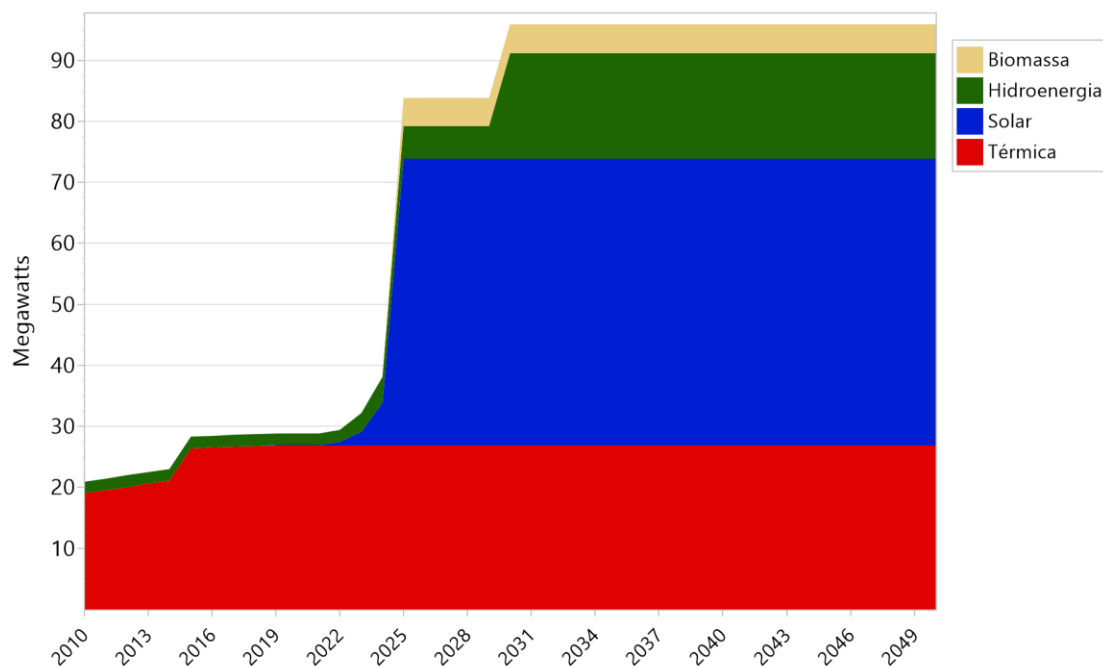


Figura 20: Trajectória estimada da capacidade instalada de ER no cenário de mitigação até 2050 (em MW)

A Figura 20 mostra a inclusão progressiva da capacidade de geração renovável no “mix” de geração de electricidade. Dado que todos os projectos de ER estão planeados para entrar em operação até 2030, a capacidade instalada aumenta significativamente nessa área da curva e é mantida até 2050. É também a salientar a grande proporção de capacidade solar se comparada com as outras fontes.

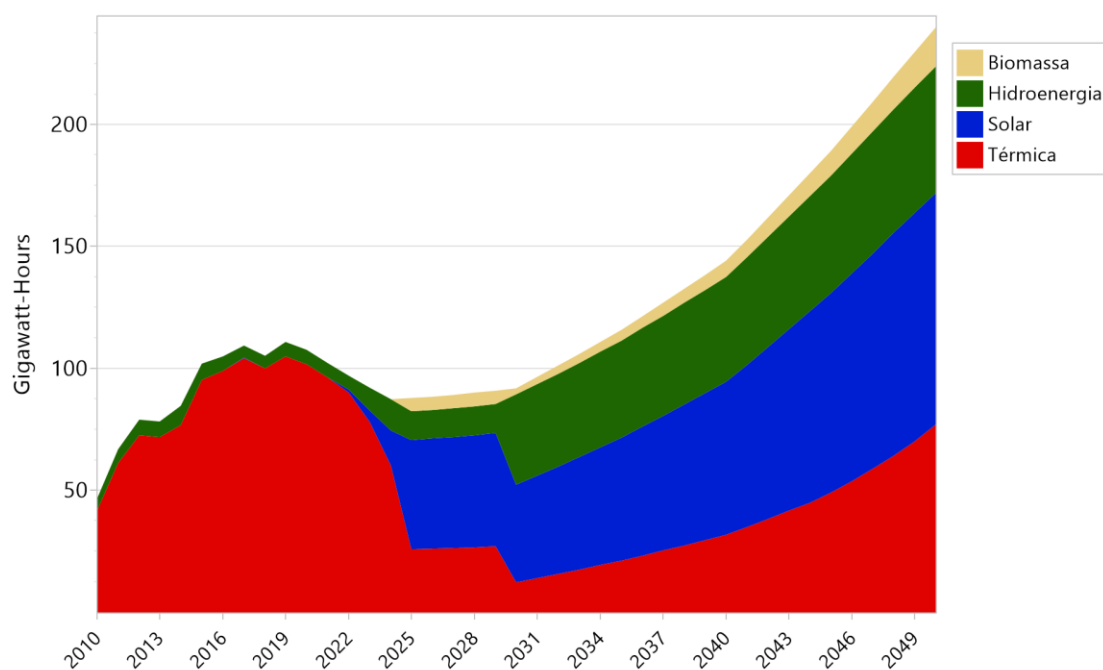


Figura 21: Trajectória estimada da geração de ER no cenário de mitigação até 2050 (em GWh)

A Figura 21 mostra a trajectória estimada de geração de electricidade (GWh) por ano e a contribuição de cada fonte na geração total, com uma forte predominância de fontes renováveis sobre as térmicas.

O Anexo III inclui os detalhes das capacidades individuais a serem instaladas para cada tipo de tecnologia renovável por ano e a geração de electricidade para cada fonte, por ano.

4.3 Aplicações de energias renováveis no sector residencial

4.3.1 Metas para a energia para cocção no sector residencial

O relatório desenvolvido pelo PNUD no ano 2020-2021 “Caracterização da cadeia de valor do carvão vegetal em São Tomé e Príncipe e avaliação de riscos de deslocamento económico no âmbito de iniciativas relacionadas com sustentabilidade florestal” oferece dados estatísticos recentes em relação ao uso de fontes mais limpas de cocção, e mostra que aproximadamente 27% da população de STP utiliza fontes seguras e modernas para cocção (e.g. petróleo (querosene) (25,5%) ou gás (GPL) (1.5%)). O resto da população utiliza combustíveis sólidos.

É objectivo do STP que a sua população tenha acesso a fontes de energia sustentáveis para cocção. Nesse sentido STP, no contexto do PANER e PANEE, visa atingir o acesso universal à energia até o ano 2030 (ver Figura 19) incluindo acesso a serviços de electricidade bem como acesso a fontes eficientes e mais limpas para cocção. A meta de 100% de acesso a energia limpa para cocção envolve metas individuais dependendo da fonte energética e inclui fogões melhorados com combustíveis sólidos e fogões que utilizem combustíveis líquidos como o GPL, querosene, além de uma pequena proporção de fogões solares e electricidade (ver na Tabela 9 as percentagens para cada fonte). A meta de 100% de acesso a energia eficiente para cocção até 2030 complementa a meta de 100% acesso à serviços de electricidade até 2030, **garantindo assim o acesso universal à energia até 2030 para todos os santomenses**. Essas metas estão directamente alinhadas como o sétimo Objectivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS-7) das Nações Unidas: “*Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all*” (garantir o acesso a energia acessível, moderna, confiável e sustentável para todos).

Nesta secção do plano dever-se-ia também definir a meta e respectiva trajectória para a produção de **carvão vegetal através de tecnologias eficientes** (tecnologias com rendimento superior a 25%). Para tal, era necessário que existisse conhecimento profundo do sector de produção de carvão vegetal no país que não existe actualmente, pelo que não é possível quantificar a percentagem (%) de carvão vegetal produzido através de sistemas eficientes no ano de base nem definir metas exequíveis para o país. O estudo desenvolvido pelo PNUD referido acima sobre a cadeia de valor do carvão vegetal não inclui o tópico das tecnologias ou processos utilizados no país para a fabricação de carvão vegetal. Um estudo aprofundado do sector da produção do carvão vegetal é necessário para a caracterização do sector e a definição de metas para o mesmo. Como tal esta meta aparece como ND (“Não Disponível”) na Tabela 9.

Tabela 9: Metas para a energia para cocção no sector residencial para 2030 e 2050

Metas para aplicações de ER e de EE na cocção	Ano Base	Meta Médio prazo	Meta Longo prazo
	2019	2030	2050
Percentagem da população que utiliza fogões melhorados com combustíveis sólidos (%)	ND	62,9%	10,0%
Número de fogões melhorados distribuídos e em uso (acumulado)	-	39.600	9.206
Percentagem da população que utiliza combustíveis líquidos para cocção, dos quais	27%	36,9%	87,5%
<i>GPL:</i>	1,5%	15,8%	75,0%
<i>Querosene:</i>	25,5%	21,1%	12,5%
Percentagem da população que utiliza electricidade, energia solar ou outra tecnologia eficiente para cocção	0,1%	0,2%	2,5%
Percentagem total da população com acesso a fontes mais eficientes para cocção	27,1%	100%	100%
Fracção de carvão vegetal produzido a partir de técnicas eficientes (%)	ND	ND*	100%

No caso da cocção existem medidas e metas de aplicação de ER (biomassa, mas com a utilização de fogões mais eficiente bem como do uso de carvão vegetal produzido através de técnicas mais eficientes) bem como de EE (combustíveis mais limpos, técnicas produtivas mais eficientes) e, portanto, a Tabela 9 consta tanto do PANER como do PANEE (neste último como Tabela 10).

*No caso da produção de carvão vegetal não foi possível definir uma meta até 2030 já que não há registos da fracção actual do carvão vegetal que é produzida através de técnicas eficientes e não eficientes, mas STP tem definido que todo o carvão será produzido eficientemente até ao ano de 2050, o que está alinhado com a meta de garantir 100% de acesso à energia sustentável e segura até 2030 e de mantê-la indefinidamente.

A seguinte figura (Figura 22) mostra a evolução da introdução e a mudança nas tecnologias de cocção até 2030 e 2050 bem como o crescimento do acesso às fontes seguras e mais limpas e eficientes de cocção. Pode ver-se a evolução da introdução de fogões melhorados com combustíveis fosseis até 2030 além do crescimento do uso de combustíveis líquidos (GPL e querosene) e, após 2030, a diminuição progressiva do uso de fogões melhorados com combustíveis sólidos e o incremento significativo do GPL, além de outras fontes ou tecnologias de cocção, mas de forma mais reduzida.

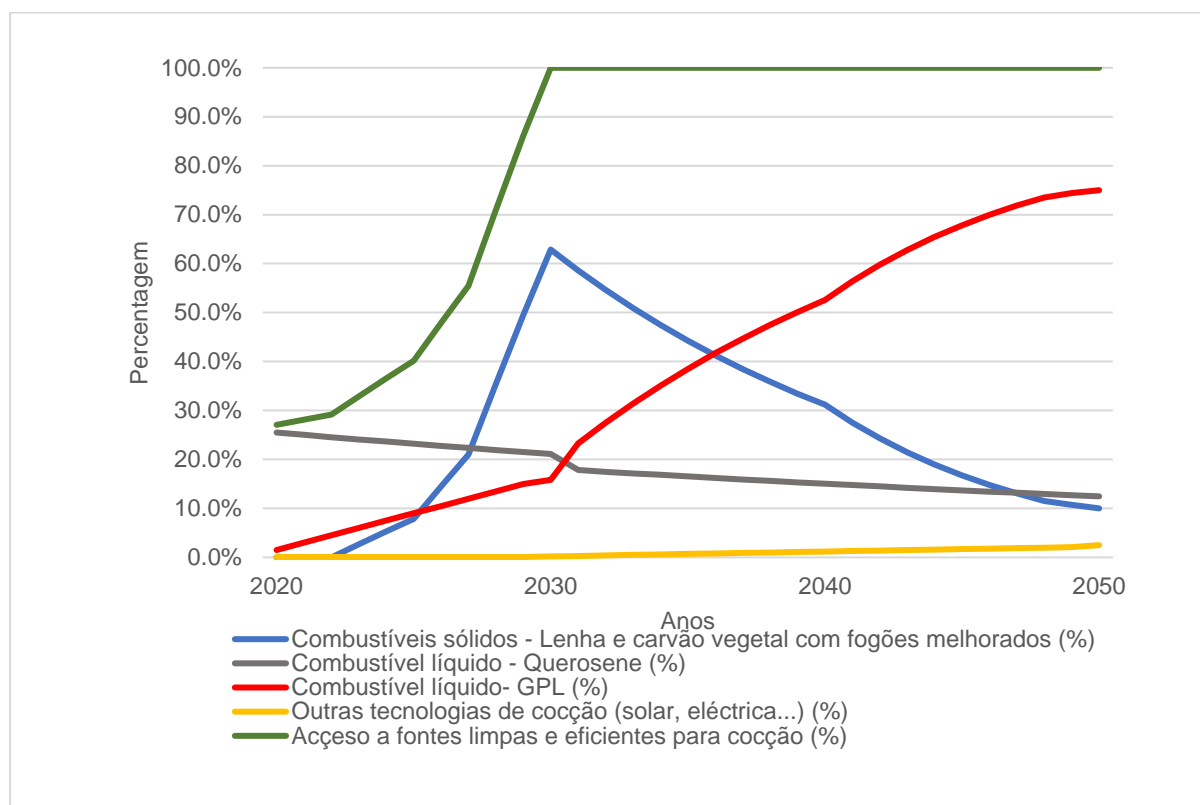


Figura 22: Acesso a fontes limpas e eficientes de cocção (% da população)

4.4 Estimativa dos custos de investimento em projectos de ER ligados à rede

Espera-se que nos próximos anos o sector energético de STP se diversifique, com a entrada de mais empresas e profissionais no mercado, tanto de produção de ER, como de gestão da procura de EE, contribuindo significativamente para produção de riqueza nacional (através por exemplo, da: criação de novas empresas, crescimento de empresas locais, maior oferta de emprego, criação de emprego qualificado, aumento de investimento estrangeiro no sector). É importante referir que, enquanto PEID, a integração de STP com o mercado regional é muito relevante para o crescimento da economia. No marco da Agenda de Transformação e Visão 2030, o Governo de STP visa transformar o país num *hub* de serviços marítimos e aéreos, num oferente de serviços financeiros, de saúde, de educação e do turismo para o Golfo da Guiné. A concretização desta transformação dar-se-á através da realização de um porto de transbordo de Águas Profundas e de um aeroporto de grande capacidade, o ordenamento de uma zona franca e outras oportunidades (Governo de STP, 2015).

Nesta secção apenas se apresenta na Tabela 11 a estimativa do custo de investimento estimado para as ER (tendo por base os projectos em carteira a implementar até 2030 e 2050). Os valores apresentados na Tabela 11 têm por base os seguintes pressupostos da Tabela 10:

Tabela 10: Investimento estimado dos projectos de ER ligados à rede por unidade de capacidade

Projecto		Capacidade (MW)	Investimento per kW (USD/kW)	Fonte de informação sobre investimento
PCH	Reabilitação e expansão da central de Contador (S. Tomé)	2	6.128	PDMC
	Reabilitação da central de Agostinho Neto (S. Tomé)	1,2	650	PDMC
	Reabilitação da central de Guegué (S. Tomé)	1	650	PDMC
	Reabilitação da central de Papagaio (Príncipe)	1,1	6.768	PDMC
	Construção de centrais hidroeléctricas no Rio lô Grande e em Bombaim (S. Tomé)	10 (total)	4.987	PDMC
Solar	Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 15 MW e com um banco de baterias de 2 MW (S. Tomé)	15	2.460	PDMC
	Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 15 MW e com um banco de baterias para backup (S. Tomé)	15	2.460	PDMC
	Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 10 MW (S. Tomé)	10	1.200	PDMC
Hibridização com solar FV	Hibridização da central FV de Santo Amaro 1ª fase 0.54 MW	0.54	1.200	PDMC
	Hibridização da central FV de Santo Amaro 2ª fase 1.66 MW	1.66	1.200	PDMC
Biomassa	Construção da Central Biomassa (S. Tomé) para processamento de resíduos sólidos urbanos, vegetais e industriais	4,68	2.543	IRENA Power Generation Costs 2020 Report ¹⁶

Aquando da realização dos estudos prévios o potencial renovável, o investimento necessário e o futuro desenvolvimento de mercado serão analisados e quantificados. Nessa altura, e tendo dados de base, poder-se-ão então definir metas para o desenvolvimento de mercado que englobam: (i) investimento em outras tecnologias de ER que não estão incluídas nos projectos em carteira de momento, para geração ligada à rede (exemplo: solar térmica, energia dos oceanos, eólica off-shore, etc.); (ii) volume de contratos para indústrias locais de produção/ montagem/ instalação de ER- todo o investimento; (iii) número de empresas registadas em operação no sector das ER; (iv) número de bancos comerciais locais que financiam ER na região.

¹⁶ Fonte: (IRENA, 2021)

Tabela 11: Ponto de situação do investimento estimado em projectos de geração de ER ligados à rede no país¹⁷

Anos		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total em USD até 2030	
Investimento total em novas centrais eléctricas de ER ligadas à rede por ano em USD	Mini-hidroeléctricas	\$ 9.961.580	\$ 9.961.580	\$ 9.961.580	\$ 9.701.580	\$ 6.475.080	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000		
	Solar FV	\$ 15.748.000	\$ 18.748.000	\$ 18.424.000	\$ 17.760.000	\$ 17.760.000							
	Bioenergia	\$ 2.380.248	\$ 2.380.248	\$ 2.380.248	\$ 2.380.248	\$ 2.380.248							
Total em USD por ano		\$ 28.089.828	\$ 31.089.828	\$ 30.765.828	\$ 29.841.828	\$ 26.615.328	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 4.987.000	\$ 171.337.640	

Nota: Todas as outras estimativas que não se conseguem apresentar por falta de dados de base e/ou falta de estudos de potencial, foram retiradas da tabela

A tabela precedente foi feita até o ano 2030 (médio prazo) já que instalações de ER ligadas à rede foram planeadas somente até esse ano. Além disso, os investimentos são considerados como finalizados até o final de cada ano do período estimado para a implementação da medida.

¹⁷ Este investimento não é apresentado de forma cumulativa, mas sim quando e quanto se espera investir em cada ano da trajectória. O investimento é puramente indicativo e para os projectos que foram considerados para a definição das metas de ER na matriz energética de STP.

5 MEDIDAS SECTORIAIS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Este capítulo do PANER captura todas as diferentes medidas que podem ser implementadas no sector das ER de forma a cumprir os objectivos principais descritos na Figura 19, bem como contribuir para o cumprimento dos objectivos complementares.

A subsecção 5.1 a seguir, apresenta as medidas consideradas no presente PANER, organizadas por temas dentro do sector energético com foco nas ER, a saber:

- i. Tabela 12: Visão geral de todas as políticas e medidas para o sector energético e eléctrico
- ii. Tabela 13: Projectos para ER ligados à rede
- iii. Tabela 14: Projectos para ER isoladas (mini-redes, sistemas isolados de ER)
- iv. Tabela 15: Visão geral de todas as políticas e medidas para energia moderna para cocção
- v. Tabela 16: Visão geral de todas as políticas e medidas para agropecuária sustentável, redução do desmatamento
- vi. Tabela 17: Visão geral de todas as políticas e medidas para o sector de transporte

O objectivo dessas tabelas é sumariar e fornecer uma visão global de todas as medidas propostas para as ER e resultados a serem obtidos. A descrição detalhada de cada medida individual e informações adicionais podem ser encontradas na Subsecção 5.3.

Finalmente, a Subsecção 5.2 fornece um cronograma de implementação geral das medidas no período coberto pelo plano, ou seja até 2050, fornecendo indicação sobre a ordem em que as medidas serão implementadas e quais serão implementadas simultaneamente.

5.1 Resumo das medidas

Tabela 12: Visão geral de todas as políticas e medidas para o sector energético e eléctrico

TIPO	MEDIDA		GRUPO-ALVO	EM IMPLEMENTAÇÃO / PLANEADA / A SER CONSIDERADA	PERÍODO / ENTRADA EM OPERAÇÃO	
Desenvolvimento de Estudos Prévios e Colecta de Informações (Política e Técnica)	M	1	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos a questões técnicas e económicas de planeamento energético de ER	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado	Planeada	2021-2025
	M	2	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos a potencial de ER e sua contribuição à mitigação e à adaptação	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado	Planeada	2021-2030
	M	3	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos a instalação de projectos de ER	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado	Planeada	2021-2030
Fortalecimento organizacional (Institucional)	M	4	Criação e integração do departamento das ER na DGRNE	Sector Público / Empresas do serviço energético	Planeada	2021-2025
	M	5	Elaboração de Planos de Reestruturação da AGER e Plano de Pessoal da EMAE e AGER	Sector Eléctrico	Planeada	2021-2024
Desenvolvimento do mercado (Regulatório e Legal)	M	6	Regulamentar normas para instalações eléctricas de baixa tensão	Sector Público / Empresas do serviço energético / População de São Tomé e Príncipe	Em implementação (ToRs desenvolvidos)	2021-2022
	M	7	Regulamentar normas para a qualidade dos materiais utilizados em instalações eléctricas de baixa, média e alta tensão	Sector Público / Empresas do serviço energético / População de São Tomé e Príncipe	Em implementação (ToRs em desenvolvimento)	2021-2022
	M	8	Regulamentar normas para conexão à rede bem como modelos de contratos e tarifários.	Sector Público / Empresas do serviço energético	Em implementação	2021-2022
	M	9	Regulamentar a incorporação de energia solar em projectos de infraestruturas imobiliárias (com ênfase no sector de turismo)	Sector privado com ênfase no sector hoteleiro/turismo	Planeada	2021-2025
Criação de mecanismos de incentivo e garantias (Financeiro e Fiscal)	M	10	Criação de incentivos e mecanismos financeiros para atrair investimentos em ER	Empresas do serviço energético	Planeada	2021-2023
	M	11	Programa de promoção de modelos de negócios de ER&EE, empreendedorismo e inovação	Sector privado / População em geral	Planeada	2021-2030

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	M	12	Criação de garantias por parte do Estado e de instituições internacionais credíveis e reconhecidas.	Sector privado	Planeada	2021-2030
	M	13	Facilitar acesso ao crédito para agricultores visando a instalação de sistemas solares (10 MWp) e ou outros em suas propriedades para uso produtivo.	Sector agropecuario de STP	Planeada	2021-2030
Transparência e Apoio à Decisão (Política e Informação)	M	14	Criação de um sistema centralizado de informações de energia (renovável e convencional), água e alterações climáticas dependente do MIRN (DGRNE) e do INM	Decisores políticos e empresariais / População em geral	Em implementação	2021-2023
	M	15	Criação e implementação de um sistema de MRV (Monitoring, Recording and Verification) incluindo as medidas de ER e EE	DGRNE/Decisores políticos	Em implementação	2021-2030
	M	16	Execução de um mapa em GIS com o potencial de energias renováveis no país e identificação de projectos prioritários	Decisores políticos e empresariais	Planeada	2021-2023
Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação (de productos e serviços) em ER	M	17	Criação de programa de formação de qualificação, certificação e acreditação para instalação, operação e manutenção de sistemas de ER	Profissionais do sector de energia	Planeada	2021-2023
	M	18	Criação, actualização contínua e implementação de um programa para treinar especialistas sobre a utilização e aplicação dos resultados do mapeamento de recursos e potencial de ER	Profissionais das instituições MIRN / DGRNE, EMAE, AGER, DGA e outras relativas às ER	Planeada	2021-2050
	M	19	Realização de acções de capacitação contínuas para gestores institucionais na estruturação de propostas de projectos de energia completas e gestão de projectos para captação de fundos	Profissionais do sector de energia	Planeada	2021-2050
	M	20	Reforçar a capacidade de integração e gestão de sistemas de ER por parte dos quadros das instituições directamente envolvidas no sector.	Profissionais das instituições MIRN / DGRNE, EMAE, AGER, DGA e outras relativas às ER	Planeada	2021-2023
	M	21	Realização de acções contínuas de apoio à capacitação das associações nacionais e os empreendedores na área da energia	Associações de ER em STP	Em implementação	2021-2050
	M	22	Elaboração e implementação contínua de um plano de formação e de capacitação para os quadros técnicos sobre ER.	Profissionais do sector energético	Aprovado e em implementação	2021-2050
	M	23	Desenvolvimento de um programa de formação online sobre soluções de energia sustentável para ilhas, aplicado por instituições de capacitação e especialistas em STP	Profissionais do sector energético	Planeada	2021-2023

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	M	24	Criação e instalação de laboratórios na área de ER	Universidade e centros de pesquisa	Planeada	2021-2035
	M	25	Promover formações técnicas e tecnológicas para os quadros dos centros de formação e das universidades, de forma contínua	Universidades e centros de formação profissional	Planeada	2021-2050
	M	26	Estabelecer convénios de cooperação com universidades e centros de investigação tecnológica internacionais na área de ER	Universidades e centros tecnológicos	Planeada	2021-2050
Iniciativas de Informação e Sensibilização	M	27	Realização da campanha de sensibilização do SEforALL para São Tomé e Príncipe que inclui energias renováveis entre outros temas	População em geral	Planeada	2021-2023
	M	28	Realização da campanha de sensibilização, divulgação de informações de ER e os benefícios da sua adopção	Sector privado / População em geral	Em implementação	2021-2050

Tabela 13: Projectos para ER ligados à rede

TIPO			MEDIDA	GRUPO-ALVO	EM IMPLEMENTAÇÃO / PLANEADA / A SER CONSIDERADA	PERÍODO / ENTRADA EM OPERAÇÃO
Investimento em infraestrutura (Político e Económico)	M	29	Reabilitação com aumento de potência da pequena central hidroeléctrica do Contador 2 MW	População de São Tomé	Em implementação	2020-2024
	M	30	Reabilitação com aumento de potência da central mini-hídrica do Papagaio 1.1 MW	População de Príncipe	Em implementação (Preparação para lançamento de concurso de construção)	2020-2025
	M	31	Reabilitação da central mini-hídrica de Agostinho Neto 1.2 MW	População de São Tomé	Em Implementação (A infraestrutura já foi reabilitada, com previsão de operar em 2023)	2020-2023
	M	32	Reabilitação da central mini-hídrica Guegué com aumento de potência 1 MW	População de São Tomé	Planeada (A infraestrutura já existe, faltando reabilitação, portanto a previsão de operar em 2024)	2020-2024
	M	33	Construção da Central Biomassa 4.68 MW	População de São Tomé	Planeada (CAE assinado, aguarda implementação)	2020-2025
	M	34	Hibridização da central fotovoltaica de Santo Amaro 1ª fase 0.54 MW	População de São Tomé	em implementação)	2020-2022

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	M	35	Hibridização da central fotovoltaica de Santo Amaro 2ª fase 1.66 MW	População de São Tomé	Planeada (aguardando implementação)	2020-2023
	M	36	Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 15 MW e com um banco de baterias de 2 MW	População de São Tomé	Planeada (CAE assinado, aguarda implementação)	2020-2025
	M	37	Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 15 MW e com um banco de baterias para backup	População de São Tomé	Planeada (CAE assinado, aguarda implementação)	2020-2025
	M	38	Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 10 MW	População de São Tomé	Planeada (Aguarda assinatura do CAE)	2021-2025
	M	39	Construção de centrais hidroeléctricas no Rio lô Grande e em Bombaim 10 MW total	População de São Tomé	Planeada	2020-2030

Tabela 14: Projectos para ER isoladas (mini-redes, sistemas isolados de ER)

TIPO	MEDIDA		GRUPO-ALVO	EM IMPLEMENTAÇÃO / PLANEADA / A SER CONSIDERADA	PERÍODO / ENTRADA EM OPERAÇÃO	
Investimento em infraestrutura (Político e Económico)	M	40	Construção da Central Solar FV - 4,75 MWp com 3,5 MWh de armazenamento	População da RAP	Planeada (Aguarda assinatura do CAE)	2021-2024
	M	41	Construção de central mini-hídrica 2 MW em Claudino Faro	População de São Tomé	Planeada	2021-2030
	M	42	Instalação solar FV doméstica (800 residências / 3 kW) (inclui sistemas isolados e ligados ("rooftop FV"))	População de São Tomé	Planeada	2021-2030

Tabela 15: Visão geral de todas as políticas e medidas para energia moderna para cocção

TIPO	MEDIDA		GRUPO-ALVO	EM IMPLEMENTAÇÃO / PLANEADA / A SER CONSIDERADA	PERÍODO / ENTRADA EM OPERAÇÃO	
Desenvolvimento de Estudos Prévios e Colecta de Informações (Política e Técnica)	M	43	Estudo para definir a estratégia para atingir o acesso universal (100%) a fontes limpas e seguras de cocção até 2050 em STP	População em geral	Planeada	2021-2023
Desenvolvimento de programas e planos de acção	M	44	Implementação de um programa para substituir 39.600 fogões tradicionais por fogões melhorados de alta eficiência	População em geral	Planeada	2023-2050
	M	45	Definição e implementação de um programa para adotar técnicas de produção eficiente de carvão vegetal	População em geral	Planeada	2020-2035

Tabela 16: Visão geral de todas as políticas e medidas para agropecuária sustentável, redução do desmatamento e uso da biomassa como fonte de energia

TIPO	MEDIDA		GRUPO-ALVO	EM IMPLEMENTAÇÃO / PLANEADA / A SER CONSIDERADA	PERÍODO / ENTRADA EM OPERAÇÃO
Melhoria e fortalecimento da regulação	M	46	Regulamentar a exploração das florestas para evitar a exploração excessiva e descontrolada da floresta	Decisores políticos / População em geral	Planeada 2020-2030
Desenvolvimento de programas e planos de acção	M	47	Programa nacional de reflorestamento e de manejo sustentável dos ecossistemas florestais e agroflorestais e na agricultura em geral, com ênfases na silvicultura resiliente a seca, redução do abate ilegal e gestão das áreas protegidas.	Decisores políticos / População em geral	Em implementação (Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal - PNDF) 2020-2025
	M	48	Plano de acção para uso de fertilizantes naturais e reduzir o uso de fertilizantes azotados na agropecuária	Horticultor/ agricultor	Planeada 2020-2030
	M	49	Programa para aumentar o número de centros de compostagem nas áreas agrícolas para substituição do uso de fertilizantes	População rural	Planeada 2020-2030
	M	50	Programa para instalação de 900 biodigestores para produção de biogás provenientes de dejectos de animais	População em geral	Planeada 2021-2040
	M	51	Plano de acção para a construção de um aterro com captura de gás metano e sistema de queima	População de São Tomé	Planeada 2022-2040
	M	52	Criar um plano de acção para fomentar o aproveitamento de resíduos como fonte de energia	População em geral	Planeada 2022-2040
Transparência e Apoio à Decisão (Política e Informação)	M	53	Criação de sistema centralizado de informações de florestas, uso e mudança do uso do solo e recursos florestais, agricultura e alterações climáticas associadas, dependente do DFB e do INM	Decisores políticos e empresariais / População em geral	Planeada 2020-2025

Tabela 17: Visão geral de todas as políticas e medidas para o sector de transporte

TIPO	MEDIDA		GRUPO-ALVO	EM IMPLEMENTAÇÃO / PLANEADA / A SER CONSIDERADA	PERÍODO / ENTRADA EM OPERAÇÃO
Desenvolvimento de Estudos Prévios e Colecta de Informações (Política e Técnica)	M	54	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos ao desenvolvimento de sistema público de transporte de baixo carbono	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado	Planeada 2021-2030
	M	55	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos ao potencial de produção de biocombustíveis	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado	Planeada 2021-2030

5.2 Cronograma de implementação das medidas

Medida	Anos de implementação																														
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Visão geral de todas as políticas e medidas para o sector energético e eléctrico																															
1																															
2																															
3																															
4																															
5																															
6																															
7																															
8																															
9																															
10																															
11																															
12																															
13																															
14																															
15																															
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															
21																															

50	Programa para instalação de 900 biodigestores para produção de biogás provenientes de dejectos de animais																														
51	Plano de acção para a construção de um aterro com captura de gás metano e sistema de queima																														
52	Criar um plano de acção para fomentar o aproveitamento de resíduos como fonte de energia																														
53	Criação de sistema centralizado de informações de florestas, uso e mudança do uso do solo e recursos florestais, agropecuária e alterações climáticas associadas, dependente do DFB e do INM																														
Visão geral de todas as políticas e medidas para o sector de transporte																															
54	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos ao desenvolvimento de sistema público de transporte de baixo carbono																														
55	Elaboração de estudos e colecta de informações relativos ao potencial de produção de biocombustíveis																														

5.3 Descrição detalhada das medidas

Tendo em conta a realidade e ambição de STP para atingir as metas propostas, o plano de acção propõe uma trajectória baseada numa série de medidas pertinentes a serem implementadas. Para tal, e visando atingir os objectivos propostos, a descrição detalhada de cada medida adotada é apresentada a seguir, incluindo sua prioridade e resultados/impactos esperados.

5.3.1 Medidas relativas ao sector energético e eléctrico

O conhecimento prévio de alternativas renováveis, constrangimentos, benefícios e custos, bem como, dos impactos da adoção de futuras medidas de ER é crucial para aumentar a penetração de ER na matriz energética de STP. Assim, será necessário desenvolver estudos técnicos e preparativos para facilitar a tomada de decisão. Os estudos técnicos mais relevantes para STP relativos ao planeamento energético e potencial de ER são apresentados nas seguintes medidas:

Nº : ER 1

MEDIDA	ESTUDOS TÉCNICOS - PLANEAMENTO ENERGÉTICO DE ER
TIPO DE MEDIDA	Estudos/preparativos
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2025
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Devem ser feitos estudos detalhados para se atingir as metas de capacidade instalada de origem renovável para 2030 e 2050 respectivamente e analisar outras medidas para a integração de ER na matriz energética de STP, além de melhorar a gestão da rede, sua digitalização e o despacho de energia tendo em conta a alta penetração renovável. Para tal as seguintes análises deverão ser efectuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise da curva de carga e de perdas técnicas nos diferentes pontos, identificar pontos críticos da rede; • Dimensionamento da capacidade final e integração com a rede (se aplicável) das diferentes opções tecnológicas (incluindo análise da implementação de energia solar FV distribuída) e necessidades de ampliação das redes; • Análise de estabilidade da rede e necessidades de armazenamento (e.g. baterias) tendo em conta uma alta penetração de ER, principalmente solar • Identificação de projectos piloto/demonstração a serem implementados (os quais devem ter em conta as perspectivas de género na sua identificação). • Análise de medidas e recomendações para a integração da igualdade e equidade de género no planeamento e implementação do sector das ER (e EE) a ser desenvolvido em estreita coordenação com o INPIEG. <p>Os estudos acima referidos complementarão a “Guia do investidor em energias renováveis” que se encontra no processo de aprovação (setembro de 2021).</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Departamento de ER (criação prevista) na DGRNE / INPIEG (no que tange ao género)
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Análise e apoio à decisão sobre questões técnicas para a implementação de ER relativas à rede de transmissão e distribuição</p> <p>R2. Análise e apoio à decisão sobre abordagens e estratégias para o desenvolvimento da integração de ER na estratégia energética regional</p> <p>R3. Análise e apoio à decisão sobre desenvolvimento de políticas de ER em nível nacional, bem como mecanismos de apoio a políticas</p>

Nº : ER 2

MEDIDA	ESTUDOS TÉCNICOS - POTENCIAL DE ER E SUA CONTRIBUIÇÃO À MITIGAÇÃO E À ADAPTAÇÃO
TIPO DE MEDIDA	Estudos/preparativos
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve ser feita uma análise detalhada para identificação do potencial de ER no país incluindo o potencial solar (com especial atenção no potencial para aplicações de energia solar térmica (calor) para aquecimento de água e para uso agrícola e industrial), eólico (on-shore bem como off-shore), geotérmico, da biomassa (que complemente o obtido no</p>

	<p>PNGIRSU) e dos oceanos (OTEC, das ondas, das marés, etc.). Devem ser realizadas medições no terreno de forma a quantificar e classificar os potenciais a nível nacional, bem como estudos no que tange a instalação de estações meteorológicas em todos os locais com eventual potencial (sobretudo nas zonas costeiras, de modo a recolher informações oceânicas e atmosféricas). O estudo deve ter em conta uma análise de “tecnologias de fronteira” e sua aplicabilidade e potencial em STP incluindo hidrogênio verde, mobilidade eléctrica terrestre (em coordenação com a medida #54) assim como marítima)</p> <p>O estudo de potencial deverá ser complementado por um estudo da contribuição efectiva que esse potencial e o desenvolvimento do mesmo poderia ter na mitigação das emissões de GEE, no contexto das NDCs, além da contribuição que as diferentes tecnologias poderiam ter como opções de adaptação as alterações climáticas (a serem desenvolvido tendo em conta o resultado do projecto do GCF/PNUMA “Reduce Sao Tome and Principe’s vulnerability to climate change impacts by strengthening the Country’s capacity to implement an integrated approach to adaptation planning.”</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Departamento de ER (criação prevista) na DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Conhecimento do potencial solar, eólico, geotérmico, da biomassa e dos oceanos</p> <p>R2. Disponibilidade de dados para cálculos mais precisos</p> <p>R3. Informação disponível para tomada de decisão relativa à planeamento energético</p> <p>R4. Análise e identificação do potencial e aplicação de energias renováveis na indústria (por exemplo uso de fonte solar térmica / biomassa na produção de cacau)</p> <p>R5. Contribuição das tecnologias e potencial de ER na mitigação das emissões de GEE e na adaptação às alterações climáticas.</p>

Nº : ER 3

MEDIDA	ESTUDOS TÉCNICOS - INSTALAÇÃO DE PROJECTOS DE ER
TIPO DE MEDIDA	Estudos/preparativos
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve ser feito um estudo para análise detalhada e definição de instalação de uma central de biomassa (que complemente a actualmente considerada nas medidas) e uma central eólica on-shore (3 MW). Para tal as seguintes análises deverão ser efectuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise da localização das centrais; • Análise das necessidades de extensão da rede de transmissão e distribuição; • Análise da estabilidade estática e dinâmica da rede. <p>Essa medida tem que ser implementada em coordenação com a medida #1.</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Departamento de ER (criação prevista) na DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Avaliação de instalação de central para utilização de biomassa</p> <p>R2. Avaliação de instalação de central eólica on-shore de 3 MW</p>

Nesta estratégia, baseada na criação de um mercado adequado de ER, será **imperativo a criação e fortalecimento das instituições necessárias ao supervisionamento, monitorização, regulação e seguimento do mercado**, além da estruturação dos quadros institucionais. Assim, a criação do mecanismo institucional facilitador, completo e transparente, passa necessariamente pela implementação bem-sucedida das seguintes medidas:

Nº : ER 4

MEDIDA	INSTITUIÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ER NA DGRNE
TIPO DE MEDIDA	Fortalecimento organizacional
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	5
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2025
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Esta estratégia de ER necessita das componentes de Coordenação, Monitorização & Avaliação, que poderão ser facilitadas pela criação e instituição de um departamento de

	<p>ER. Esse departamento terá como função, mobilizar, coordenar acções e monitorizar a implementação dos projectos de ER no terreno em articulação com o departamento de EE que será criado (ver em PANEE). Com tutela para o seguimento da política, será o principal instrumento de intervenção e dinamização de actividades no sector, incluindo o planeamento, a prospecção, a monitorização e introdução de novas tecnologias e novos processos, assim como, o reforço da capacidade institucional e dos recursos humanos. Esse tipo de medida terá como referência o manual de clarificação institucional do sector de electricidade, e deverá estar alinhado a ele.</p> <p>O departamento das ER, em estreita coordenação como o departamento das EE, serão responsáveis sob a tutela da DGRNE de garantir a participação activa da DGRNE em eventos, formações, ou outras actividades relacionadas às ER e EE promovidas pela CEREEAC.</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector Público / Empresas do serviço energético
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Quadro institucional de ER estruturado R2. Garantia de seguimento das operações técnicas, financeiras, logísticas e outras

Nº : ER 5

MEDIDA	REESTRUTURAÇÃO DA AGER E PLANO DE PESSOAL DA EMAE E AGER
TIPO DE MEDIDA	Fortalecimento organizacional
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2024
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Devem-se identificar as lacunas institucionais na AGER e planejar o quadro de pessoal da AGER e EMAE para garantir o suporte e facilitação da estratégia de ER delineada. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir e clarificar as responsabilidades institucionais; • Reforçar e capacitar os agentes institucionais (incluindo as perspectivas de género na inclusão laboral); • Identificar e remover as barreiras institucionais para a facilitação, coordenação e monitoração da estratégia a implementar.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector Eléctrico
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	AGER / EMAE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Quadros institucionais estruturados R2. Estabelecimento de níveis adequados de profissionais trabalhando nas instituições (incluindo perspectivas de género) R3. Eliminação de barreiras institucionais

A criação de condições legais, regulamentares e económicas necessárias para garantir a confiança dos investidores e das empresas é crucial para o desenvolvimento do mercado de ER. As regras, procedimentos e os mecanismos de mercado, bem como, requisitos de contratos de compra e venda e fixação de tarifas devem ser o mais transparente possível e do conhecimento prévio de todas as partes interessadas. As seguintes medidas visam desenvolver o quadro legal, regulamentar e económico do mercado de ER:

Nº : ER 6

MEDIDA	REGULAMENTAÇÃO PARA INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Regulatório e Legal)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Em implementação
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2022
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se estabelecer um regulamento técnico para instalações eléctricas de baixa tensão em STP. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criar normas de segurança e controle de qualidade das instalações; • Criar normas de certificação de eletricistas e certificação de instalações de baixa tensão; • Regular as instituições / órgãos responsáveis pelo controle da qualidade e segurança das instalações.

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

GRUPO-ALVO/SECTOR	Empresas do serviço energético / População de São Tomé e Príncipe
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / AGER
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Garantir o funcionamento e a segurança das instalações eléctricas R2. Melhoria da qualidade da energia eléctrica R3. Diminuição das perdas na rede de distribuição

Nº : ER 7

MEDIDA	REGULAMENTAÇÃO PARA QUALIDADE DOS MATERIAIS EM INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Regulatório e Legal)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Em implementação
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2022
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se estabelecer um regulamento técnico para a qualidade dos materiais utilizados em instalações eléctricas de baixa, média e alta tensão em STP. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criar normas para importação ou para fabricação local de materiais eléctricos e sua comercialização em STP; • Criar normas para o controle de qualidade dos materiais utilizados para as instalações (normas nacionais ou internacionais seguidas); • Regularizar as instituições / órgãos responsáveis pelo controle da qualidade e segurança dos materiais utilizados.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Empresas do serviço energético
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / AGER
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Garantir o funcionamento e a segurança das instalações eléctricas R2. Melhoria da qualidade da energia eléctrica R3. Diminuição das perdas na rede de distribuição R4. Diminuição dos custos com manutenção da rede eléctrica R5. Diminuição das perdas eléctricas na rede de distribuição

Nº : ER 8

MEDIDA	REGULAMENTAÇÕES PARA CONEXÃO A REDE E CONTRATOS TARIFÁRIOS
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Regulatório e Legal)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Em implementação
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2022
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se estabelecer um regulamento técnico para a conexão à rede e modelo de contratos tarifários para projectos de ER, bem como modelos de CAEs. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criar parâmetros técnicos como código de rede eléctrica e parâmetros de despacho; • Definir os parâmetros das relações comerciais entre produtores e distribuidor e entre distribuidor e clientes finais; • Regulamentação das tarifas de compra/venda de electricidade; • Definir os critérios e requisitos dos Contratos de Compra e Venda de electricidade e Contratos de Aquisição de Electricidade. • Desenvolver e implementar um modelo de leilão para ER em escala de central ("utility"); • Estabelecer uma estrutura e capacidade de qualidade para os aspectos técnicos, económicos, ambientais, financeiros e jurídicos (em coordenação com as iniciativas de capacitação) <p>As regulamentações específicas para projectos de ER a ser desenvolvidas no âmbito desta medida, devem ser compatíveis com o quadro normativo energético que está em processo de aprovação e inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulamento de Acesso e Ligação à Rede • Regulamento de Relações comerciais • Contrato de compra de energia eléctrica de uma instalação de produção conectada à rede nacional • Contrato de fornecimento de energia eléctrica • Manual de Fiscalização do SEN • Contrato de aquisição de energia (Auto-produtor) • Regime Jurídico de Autoprodução de energia • Regulamento de Fiscalização

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	<ul style="list-style-type: none"> Regulamento de procedimentos para conexão à rede de interligação
GRUPO-ALVO/SECTOR	Empresas do serviço energético
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / AGER
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Definição de requisitos para conexão de projectos de ER na rede R2. Sistema de licenciamento para projectos de ER transparente e simplificado R3. Modelos de contrato de energia elaborados e disponíveis R4. Estruturas tarifárias disponíveis e simplificadas

Nº : ER 9

MEDIDA	REGULAMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DA ENERGIA SOLAR (COM ÊNFASE NO SECTOR DE TURISMO)
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Regulatório e Legal)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2025
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se regulamentar um sistema de compensação energética para incorporação de painéis fotovoltaicos e de energia solar térmica em projectos de infraestruturas imobiliárias públicas e privadas. Inicialmente haverá foco no sector hoteleiro e de turismo onde o consumo de electricidade é alto, mas a medida também abrange outras infraestruturas como por exemplo, saúde, educativas, edifícios governamentais, etc. Já existe em STP, no caso da geração de electricidade, o regime jurídico de auto-produção, e seria necessário verificar a sua aplicabilidade no caso específico do sector hoteleiro. No caso de se tratar de energia solar térmica para, por exemplo, aquecimento de água, a sua viabilidade tem que ser verificada com estudos prévios (no âmbito da medida #2), após os quais a sua introdução terá de ser regulamentada e incentivada.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector privado com ênfase no sector hoteleiro
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / AGER
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Aplicação de medidas de poupança energética e construção bioclimática para reduzir a demanda energética e fomentar a geração a partir de fontes renováveis R2. Incentivo para a geração de electricidade distribuída nos prédios públicos

Nº : ER 10

MEDIDA	CRIAÇÃO DE INCENTIVOS E MECANISMOS FINANCEIROS PARA PROJECTOS DE ER
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Mecanismos de incentivo e garantias)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2025
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar incentivos e mecanismos financeiros para atrair investimentos em ER para projectos de grande escala, bem como, para sistemas autónomos de geração. Os incentivos e mecanismos devem ser identificados e desenhados em parceria com a banca, instituições financeiras e investidores privados. Os sistemas de incentivos serão definidos mediante a execução de um estudo em que será identificado o(s) modelo(s) a adoptar, os quais poderão abranger também bonificação de juros, garantias, taxas a serem aplicadas, etc. Os sistemas de incentivos devem ter em conta as necessidades específicas de financiamento das mulheres. Devem-se definir os processos claros e mecanismos de incentivos aos Produtores Independentes (leilões, sistemas de cotas e sistemas de tarifas para ER).
GRUPO-ALVO/SECTOR	Empresas do serviço energético / Sector privado / População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Bancos / Fundos de Investimento
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Pacote de incentivos desenvolvidos e estabelecidos R2. Maiores garantias de mercado R3. Crescimento do mercado das ER

Nº : ER 11

MEDIDA	PROGRAMA DE PROMOÇÃO DE MODELOS DE NEGÓCIOS DE ERGEE, EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO
---------------	--

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Mecanismos de incentivo e garantias)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	5
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se realizar uma análise de mercado e identificar os modelos de negócios de ER & EE que melhor se adaptem ao contexto de STP por forma de incentivar os investimentos em ER & EE do sector privado local e internacional. Com base nessa análise será desenvolvido um programa de promoção do empreendedorismo e inovação na área de ER & EE com foco especial nas PMEs. O programa deverá ter em conta a inclusão de género por meio de incentivos especificamente adaptados às necessidades das mulheres, bem como fomentar o empreendedorismo e a inovação nos jovens através dum trabalho coordenado com universidades locais. Experiências internacionais noutros países da região devem ser tidas em conta como exemplos.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector privado (PMEs) / Empreendedores e associações locais de negócios
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Parceiros internacionais / Universidades
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Crescimento do mercado das ER&EE com base na inovação R2. Aumento do empreendedorismo entre os jovens e as mulheres R3. Crescimento das PMEs locais e desenvolvimento sustentável da economia

Nº : ER 12

MEDIDA	criação de garantias
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Mecanismos de incentivo e garantias)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	5
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar sistemas de garantias para sistemas geradores baseados em fontes renováveis, bem como, para sistemas autónomos de geração, por parte do Estado e de instituições internacionais credíveis e reconhecidas.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector privado
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Bancos / Fundos de Investimento
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Aumento da confiança por parte dos investidores para estabelecer Parcerias Público-Privadas (PPP)/CAE

Nº : ER 13

MEDIDA	FACILITAÇÃO DO ACESSO AO CRÉDITO NO SECTOR AGROPECUARIO
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento do mercado (Mecanismos de incentivo e garantias)
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se facilitar o acesso ao crédito para agricultores (com ênfase nas mulheres) visando a instalação de sistemas solares FV de até 10 MWp e ou outros tipos de sistemas de ER em suas propriedades para uso produtivo. Com base nos resultados da avaliação do potencial para o uso de energia solar térmica da medida #2, deverão também desenvolver-se facilidades de acesso ao crédito para aplicações rurais e productivas da energia solar térmica (como por exemplo no caso da secagem dos grãos de cacau).
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector agropecuario de STP
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Bancos / Fundos de Investimento
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Aumento da energia eléctrica (e térmica) produzida R2. Diminuição da emissão de CO ₂ R3. Aumento da renda da população rural

Com um enquadramento institucional adequado, uma melhoria na competitividade das fontes de ER e assegurando a remoção das barreiras burocráticas e de financiamento, estarão criadas as condições favoráveis para o livre desenvolvimento do mercado de ER em STP. Para tal, a criação de ferramentas **que garantam a transparência e o apoio à decisão serão elementos essenciais para assegurar um mercado de ER dinâmico e inovador.**

A avaliação e validação da eficácia e impacto das medidas devem ser constantes e devem ser acompanhados da colecta, organização e análise de dados. A disponibilidade destes dados permitirá o desenvolvimento de estudos sectoriais e temáticos, úteis para aprendizagem e apoio à decisão. Em particular, permitirá a realização de exercícios de modelação e planeamento energético com uma base de informação mais robusta. As seguintes medidas visam promover a transparência e o apoio à decisão para o desenvolvimento de um mercado de ER:

Nº : ER 14

MEDIDA	CRIAÇÃO DE SISTEMA CENTRALIZADO DE INFORMAÇÕES
TIPO DE MEDIDA	Transparência e apoio à decisão
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Em implementação
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2023
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se criar um sistema centralizado de informações de energia (renovável e convencional), água e alterações climáticas dependente do MIRN / DGRNE e do Instituto Nacional de Meteorologia (INM) com indicadores energéticos disponíveis para análise. Será realizada a recolha periódica, sistemática e exaustiva de dados estatísticos sobre o sector energético. Os dados compilados, organizados e analisados serão disponibilizados para consulta, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de balanço energético anual detalhado; • Elaboração de indicadores energéticos; • Elaboração de análise prospectiva. <p>Esse sistema facilitará o acesso à informação confiável e permitirá a tomada de decisão juntamente com o sistema de MRV que também será criado. Sempre que seja possível, o sistema incluirá a colecta de indicadores energéticos que descrevam o impacto ou relação das mulheres com o sector energético, por exemplo, percentagem de mulheres com acesso a energias limpas ou mais eficientes para cocção.</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Decisores políticos e empresariais / População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE, DGA E INM
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Sistema de Informação Energética criado e implementado R2. Sistema de análise de indicadores energéticos disponíveis

Nº : ER 15

MEDIDA	CRIAÇÃO DE SISTEMA MRV
TIPO DE MEDIDA	Transparência e apoio à decisão
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se criar um Sistema de Monitorização, Registro e Verificação (MRV) para a implementação das medidas de ER. O sistema MRV será utilizado para avaliar a eficiência e eficácia da implementação das medidas de ER e monitorar o período de implementação das mesmas de acordo com o que consta no cronograma de implementação. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir os indicadores a serem incluídos no sistema MRV (incluindo indicadores desagregados por género e, se fosse possível, por idade de modo de medir o impacto das medidas nas crianças além das mulheres); • Garantir acesso aos profissionais relevantes e tomadores de decisão.
GRUPO-ALVO/SECTOR	DGRNE/Decisores políticos
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Sistema de MRV criado e implementado R2. Monitoramento e avaliação da implementação da política energética nacional

Nº : ER 16

MEDIDA	MAPEAMENTO DO POTENCIAL DE ER
TIPO DE MEDIDA	Transparência e apoio à decisão
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2023
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	O mapeamento GIS do potencial de ER em STP deve conter as informações geradas pelos estudos de potencial que serão feitos, incluindo as possibilidades de localização dos projectos de ER juntamente com a distância para a conexão dos mesmos na rede de transporte ou distribuição.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Decisores políticos e empresariais
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Informação centralizada sobre o potencial de ER em STP R2. Facilitação da tomada de decisão

A capacitação, qualificação e certificação dos profissionais, bem como dos serviços e productos, do sector eléctrico e energético é uma medida fundamental da estratégia de promoção das ER. A estratégia delineada para o sector energético para os próximos 30 anos requererá, em primeiro lugar, a capacitação e formação de recursos humanos em quantidade e qualidade suficiente e necessária para vencer os desafios enfrentados pelo sector. Assim, será necessário disponibilizar formação especializada de alto nível, associado às actividades de investigação e desenvolvimento, necessárias para manter a inovação constante, com melhoria nos processos e tecnologias, logo, maior competitividade. As seguintes actividades de capacitação são aqui propostas:

Nº : ER 17

MEDIDA	criação de programa de formação especializada
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2023
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Pretende-se promover um programa de formação para qualificação, certificação e acreditação para instalação, operação e manutenção de sistema de ER direccionado a profissionais da área de ER, através da colaboração com universidades ou centros de formação nacionais e internacionais, abrangendo os seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias Energéticas Renováveis (com foco em energia solar FV e térmica, hidroeléctrica de pequena escala, bioenergia); • Redes Eléctricas; • Instalação de sistemas de ER; • Operação de sistemas de ER; • Automatização de sistemas de ER; • Monitorização e Comunicação (redes smart, mini-redes); • Manutenção de sistemas de ER. Os cursos de formação deverão incluir aulas teóricas e práticas e fornecer certificação aos profissionais que demonstrarem bom desempenho académico e prático. Os cursos deverão implementar medidas para promover a participação das mulheres nos mesmos e assim incrementar a percentagem de (jovens) mulheres profissionais no âmbito energético.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Profissionais do sector de energia
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação / Instituto de Investigação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Fortalecimento de capacidades para profissionais do mercado local de ER, com foco na participação feminina R2. Disponibilidade de informação e conhecimentos especializados R3. Oportunidade de actualização constante para os profissionais da área de energia

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	R4. Promover a participação feminina e por tanto la capacitação das mulheres no âmbito energético.
--	--

Nº : ER 18

MEDIDA	criação de programa de treinamento
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Pretende-se promover um programa de treinamento sobre a utilização e aplicação dos resultados do mapeamento GIS de recursos e potencial de ER para profissionais que participam do planeamento energético de STP, através da colaboração com universidades ou centros de formação nacionais e internacionais, abrangendo os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação do potencial por recurso disponível; • Identificação da localização com maior potencial para instalação de projectos de ER; • Avaliação de custos para conexão à rede. <p>Os treinamentos deverão incluir aulas teóricas e práticas. Os treinamentos deverão implementar medidas para promover a participação das mulheres nos mesmos e assim incrementar a percentagem de mulheres capacitadas no âmbito energético</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Profissionais das instituições MIRN / DGRNE, DGA, EMAE, AGER e outras relativas às ER
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Fortalecimento de capacidades para profissionais de ER para desenvolver planeamento de expansão do sistema de geração, transmissão, distribuição e comercialização de forma eficiente</p> <p>R2. Promover a participação feminina e por tanto la capacitação das mulheres no âmbito energético.</p>

Nº : ER 19

MEDIDA	REALIZAÇÃO DE ACÇÕES DE CAPACITAÇÃO - ESTRUTURAÇÃO DE PROPOSTAS
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Serão desenvolvidos e proporcionados cursos de capacitação de curta duração para gestores institucionais na estruturação de propostas de projectos de ER completas e gestão de projectos para captação de fundos abrangendo os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise técnica de projectos de ER; • Análise financeira de projectos de ER; • Fontes de captação de recursos; • Modelos de planilhas para orçamentos; • Gestão de projectos: Prospecção, Iniciação, Planeamento, Execução, Controle e Encerramento. <p>Os treinamentos deverão incluir aulas teóricas e práticas. Os treinamentos deverão implementar medidas para promover a participação das mulheres nos mesmos e assim incrementar a percentagem de mulheres capacitadas no âmbito energético.</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Profissionais do sector de energia
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Fortalecimento de capacidades dos gestores institucionais do sector de ER</p> <p>R2. Promover a participação feminina e por tanto la capacitação das mulheres no âmbito energético.</p>

Nº : ER 20

MEDIDA	REALIZAÇÃO DE ACÇÕES DE CAPACITAÇÃO - INTEGRAÇÃO E GESTÃO DE ER
--------	---

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2023
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Serão desenvolvidos e proporcionados cursos de capacitação de curta duração para reforçar a capacidade de integração e gestão de sistemas de ER por parte dos quadros das instituições directamente envolvidas no sector de ER, abrangendo os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integração de ER no sistema eléctrico (com foco em estabilidade da rede e controlo de frequência e tensão no contexto de uma alta penetração de ER, opções de armazenamento de energia, e digitalização do sistema de energia, otimização de despacho de energia); • Análise de decisão para a sustentabilidade; • Gestão de sistemas de ER; • Tecnologias energéticas, gestão e desenvolvimento sustentável. <p>Os treinamentos deverão incluir aulas teóricas e práticas. Os treinamentos deverão implementar medidas para promover a participação das mulheres nos mesmos e assim incrementar a percentagem de mulheres capacitadas no âmbito energético. Isso poderia ser feito por meio da implementação de um Programa de Treinamento em Energia Sustentável para Mulheres.</p>
GRUPO-ALVO/SECTOR	Profissionais das instituições MIRN / DGRNE, DGA, EMAE, AGER e outras relativas às ER
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Formação dos técnicos nas instituições MIRN / DGRNE, DGA, EMAE, AGER e outras</p> <p>R2. Capacitação de profissionais de instituições do sector sobre integração e gestão de sistemas de ER conectadas ou isoladas da rede</p> <p>R3. Promover a participação feminina e por tanto a capacitação das mulheres no âmbito energético.</p>

Nº : ER 21

MEDIDA	REALIZAÇÃO DE ACÇÕES DE APOIO À CAPACITAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES E EMPREENDEDORES
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Em implementação
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Serão desenvolvidos e proporcionados cursos de capacitação de curta duração para reforçar a capacidade das associações de ER em STP bem como empreendedores do sector energético, com foco em actividades especialmente desenhadas para as mulheres empreendedoras, abrangendo os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencial de ER em STP • Enquadramento legal e regulamentação de ER; • Incentivos e mecanismos de financiamento para projectos de ER • Perspectivas do cenário de ER e benefícios da implementação de ER.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Associações de ER em STP / Empreendedores no sector da energia (com foco nas mulheres empreendedoras)
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Aumento da participação das associações nacionais de ER no desenvolvimento do sector</p> <p>R2. Aumento do empreendedorismo e inovação na área das ER</p> <p>R3. Crescimento do mercado local das ER</p>

Nº : ER 22

MEDIDA	ELABORAÇÃO DE PLANO DE FORMAÇÃO / CAPACITAÇÃO PARA QUADRO TÉCNICO
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Aprovado e em implementação
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Será desenvolvido um plano de formação / capacitação para quadros técnicos das instituições relacionadas à ER abrangendo os seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Energia e Alterações Climáticas; • Tecnologias de ER; • Aplicações em STP. O plano deverá considerar medidas para promover a participação das mulheres e assim incrementar a percentagem de mulheres capacitadas no âmbito energético.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Actores do sector energético
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Actualização técnica adequada dos quadros nacionais sobre matérias específicas de ER R2. Promover a participação feminina e por tanto la capacitação das mulheres no âmbito energético.

Nº : ER 23

MEDIDA	DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA DE FORMAÇÃO ONLINE
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2023
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Será desenvolvido um programa de formação online sobre soluções de energia sustentável para ilhas focando em profissionais do sector abrangendo os seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de ER isolados; • Instalação de sistemas isolados; • Gestão e manutenção de sistemas isolados. O programa deverá considerar medidas para promover a participação das mulheres e assim incrementar a percentagem de mulheres capacitadas no âmbito energético.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Profissionais do sector energético
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Universidades / Centros de Formação
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Capacitação de profissionais da área de ER conectadas ou isoladas da rede R2. Promover a participação feminina e por tanto la capacitação das mulheres no âmbito energético.

Nº : ER 24

MEDIDA	CRIAÇÃO E INSTALAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE ER
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2035
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Pretende-se promover a criação e instalação de laboratórios referentes a diferentes aspectos ligados à energia e a sua relação com a sociedade, a economia e o desenvolvimento (incluindo perspectivas de género), através da colaboração com universidades ou centros de formação nacionais e internacionais. Fazer dos institutos de investigação, polos atraentes para as pesquisas energéticas, dotando-os de equipamentos laboratoriais, para criar novos conhecimentos e inovação social, económica e tecnológica. Os laboratórios e os projectos a serem desenvolvidos estarão associados à pesquisas em desenvolvimento no país permitindo a associação dos mesmos com cursos de mestrado e doutorado em universidades de STP. A selecção dos projectos deverá ter em conta as perspectivas de género e fomentar a participação de estudantes femininas.

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	Alem disso, a criação de laboratórios especializados em ER (e EE) deverá ter em conta a possibilidade de incluir serviços de avaliação e certificação de productos e serviços por forma de garantir a sua qualidade.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Investigadores, estudantes e profissionais da área de energia e afins
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Universidades / Institutos de pesquisa
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Laboratórios para a formação técnica e aplicação prática de sistemas relacionados com ER disponíveis R2. Disponibilidade de informação e conhecimentos e especialidades que permitam soluções inovadoras e adaptadas às condições do país R3. Promoção da investigação e inovação R4. Promoção da participação feminina na área de investigação e inovação

Nº : ER 25

MEDIDA	CAPACITAÇÃO DOS QUADROS DE UNIVERSIDADES E CENTROS DE FORMAÇÃO
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Pretende-se promover a capacitação dos quadros de universidades e centros de formação (com foco na capacitação dos quadros femininos) para que os novos profissionais formados tenham acesso à informação de qualidade e actualizada, através da colaboração com universidades ou centros de formação nacionais e internacionais. O quadro das universidades e centro de formação devem ter acesso à cursos e iniciativas desenvolvidos especificamente para capacitação dos mesmos incluindo todos os aspectos do desenvolvimento de ER.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Universidades e centros de formação profissional
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Universidades / Institutos de pesquisa nacionais e internacionais
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Aumento das capacidades dos quadros especializados em ER para diferentes cursos de formação profissional (com foco na capacitação dos quadros femininos)

Nº : ER 26

MEDIDA	ESTABELECEMOS CONVÉNIOS DE COOPERAÇÃO
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de capacitação, qualificação e certificação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Pretende-se estabelecer convénios de cooperação com universidades e centros de investigação tecnológica na área de ER, e centros regionais focados nas ER e EE, para fomentar a transferência de tecnologia e conhecimento entre instituições. Os acordos de cooperação devem ser estabelecidos com universidades e centros de pesquisa/investigação nacionais e internacionais, com o suporte da DGRNE. Especial atenção será dada em estabelecer convénios de cooperação e colaboração com o CEREAC para o desenvolvimento de programas de "Treinador-de-Treinadores" (Train-the-Trainers) bem como, através da GN-SEC, com outros centros da região e da rede internacional com foco nos PEID (CCREEE, PCREE, SACREEE, ECREEE). As questões de equidade de género e igualdade serão tidas em conta para a seleção dos participantes dos programas.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Universidades e centros tecnológicos ou com foco nas ER e EE
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Universidades / Institutos de pesquisa nacionais e internacionais / DGRNE / GN-SEC
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Aumento significativo das iniciativas de cooperação e intercâmbio à nível internacional na área de ER

R2. Fomentar a transferência de tecnologia e conhecimento a nível regional e internacional
R3. Aumento das capacidades locais em ER

A criação de um canal de comunicação constante com o mercado de ER e consumidores/utilizadores, de modo a aumentar a consciencialização da importância e benefícios das ER, é parte integrante e fundamental desta estratégia. Para tal, **é necessário desenvolver campanhas de sensibilização que começam com a introdução de conceitos dos processos e usos das ER em diversos meios de comunicação**, principalmente, na internet. Para o desenvolvimento de iniciativas de informação e sensibilização, as seguintes medidas são propostas:

Nº : ER 27

MEDIDA	CAMPANHA DE SENSIBILIZAÇÃO SEforALL
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de Informação e Sensibilização
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Associado à promoção do mercado de ER, a disseminação de informação sobre a importância do uso racional dos recursos energéticos e adopção de ER será feita através da campanha SEforALL. Essa campanha será direccionada às famílias, empresas e o público consumidor em geral. A campanha deverá informar sobre os impactos positivos do acesso universal à energia nas mulheres e nas crianças por meio de actividades especificamente focadas no género.
GRUPO-ALVO/SECTOR	População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	Governo de STP
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Disseminação de informação sobre a importância do uso racional dos recursos energéticos e adopção de ER R2. Conscientização pública sobre benefícios das ER (especialmente em mulheres e crianças)

Nº : ER 28

MEDIDA	CAMPANHA DE SENSIBILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÃO DE ER
TIPO DE MEDIDA	Iniciativas de Informação e Sensibilização
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2050
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Uma campanha geral de sensibilização e divulgação de informações relativas aos benefícios da adopção e implementação de projectos de ER será realizada por diferentes meios de comunicação e através de realização de eventos e actividades que envolvam às comunidades e aos actores do sector energético. É importante incluir nas informações a serem disseminadas os benefícios do uso das ER para as mulheres. Eventos especiais focados em questões de género e energia deveram ser tidos em consideração como parte fundamental da campanha. A internet permite disponibilizar conteúdos adaptados a todas as necessidades e propósitos. Assim, a divulgação de informações bem como projectos de ER de sucesso deve ser realizada em portais do sector energético e mídia em geral para aumentar a consciência sobre os benefícios das ER (incluindo benefícios de género) e suas potenciais aplicações.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Sector privado / População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Disseminação de informação sobre as ER R2. Conscientização pública sobre benefícios das ER (incluindo benefícios de género)

A construção e reabilitação de infraestruturas energéticas ligadas à rede e isoladas são parte fundamental para se atingir as metas propostas nesse plano. A exploração de recursos renováveis

existentes, e consequentemente a promoção de uma verdadeira economia energética, e uma sólida expansão e transição energética é contemplada nesse plano através das seguintes medidas:

Nº : ER 29 - 39

MEDIDA	PROJECTOS DE ER LIGADOS À REDE		
TIPO DE MEDIDA	Investimento em Infraestrutura		
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	5		
GRUPO-ALVO/SECTOR	População de STP		
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Organizações Internacionais		
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Aumento da energia eléctrica produzida R2. Diminuição da importação de combustíveis e emissão de CO ₂ R3. Aumento das ER na matriz energética R4. Melhoria da qualidade da energia eléctrica disponibilizada para a população R5. Emprego aos jovens (e mulheres) R6. Bem-estar social		
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	LOCAL	PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO
29) Reabilitação com aumento de potência da central hidroeléctrica do Contador 2 MW	Em implementação	São Tomé	2020-2024
30) Reabilitação com aumento de potência da central minihídrica do Papagaio 1.1 MW	Em implementação	RAP	2020-2025
31) Reabilitação da central minihídrica Agostinho Neto 1.2 MW	Em Implementação	São Tomé	2020-2023
32) Reabilitação da central minihídrica Guegué com aumento de potência 1 MW	Planeada	São Tomé	2020-2024
33) Construção da Central Biomassa 4.68 MW	Planeada	São Tomé	2020-2025
34) Hibridização da central fotovoltaica de Santo Amaro 1ª fase 0.54 MW	Em implementação	São Tomé	2020-2022
35) Hibridização da central fotovoltaica de Santo Amaro 2ª fase 1.66 MW	Planeada	São Tomé	2020-2023
36) Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 15 MW e com um banco de baterias de 2 MW	Planeada	São Tomé	2020-2025
37) Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 15 MW e com um banco de baterias para backup	Planeada	São Tomé	2020-2025
38) Construção da Central Solar FV - Água Casada Lobata 10 MW	Planeada	São Tomé	2021-2025
39) Construção de centrais hidroeléctricas no Rio Iô Grande e em Bombaim 10 MW total	Planeada	São Tomé	2020-2030

Nº : ER 40 - 42

MEDIDA	PROJECTOS DE ER ISOLADOS		
TIPO DE MEDIDA	Investimento em Infraestrutura		
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	5		
GRUPO-ALVO/SECTOR	População de STP		
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Organizações Internacionais		
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Acesso a serviços de electricidade (através de sistemas fora da rede, e.g., mini-redes renováveis ou híbridas, e sistemas solares domésticos) R2. Energia eléctrica ao alcance das populações 24/24 horas R3. Geração de renda através de modelos de negócio inovadores e inclusivos		

DESCRIÇÃO DA MEDIDA	EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	LOCAL	PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO
40) Construção da Central Solar FV - 4,75 MWp com 3,5 MWh de armazenamento	Planeada	RAP	2021-2024
41) Construção de central mini-hídrica 2 MW em Claudino Faro	Planeada	São Tomé	2021-2030
42) Instalação de solar FV doméstica (800 residências / 3 kW) (inclui sistemas isolados e ligados ("rooftop FV"))	Planeada	São Tomé	2021-2030

5.3.2 Medidas relativas à energia moderna para cocção

A análise das alternativas de cocção e definição de possível estratégia são essenciais para se atingir o acesso universal a fontes limpas e seguras de cocção até 2050 em STP. Assim, será necessário desenvolver estudos técnicos e preparativos para facilitar a tomada de decisão. Os estudos técnicos mais relevantes para STP relativos à cocção limpa e segura são apresentados na seguinte medida:

Nº : ER 43

MEDIDA	ESTUDOS TÉCNICOS - ACESSO UNIVERSAL À FONTES LIMPAS E SEGURAS DE COCÇÃO
TIPO DE MEDIDA	Estudos/preparativos
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	4
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2023
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve ser feito estudo detalhado para se definir a estratégia para atingir o acesso universal (100%) a fontes limpas e seguras de cocção até 2030 em STP e a estratégia para mantê-lo após 2030 (particularmente tendo em conta o incremento do uso de combustíveis líquidos). Para tal as seguintes análises deverão ser efectuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise de tecnologias de cocção e suas fontes bem como a sua disponibilidade e necessidades de financiamento para atingir as metas; • Análise da aplicabilidade dessas tecnologias no contexto de STP; • Definição de medidas para se desenvolver o mercado a fim de promover a adopção de fontes seguras e limpas de cocção; • Análise de impacto e redução de emissões de CO₂. • Análise de impacto de género da adopção das medidas e metas contidas nos planos • Desenho de medidas e recomendações para a promoção do empreendedorismo e a inovação na produção local de fogões melhorados e outras formas mais eficientes para cocção (ex. fogões solares, carvão vegetal – ver medida #45) • Análise de modelos de negócios exitosos em africa subsaariana para a promoção da cocção mais eficiente e sua aplicabilidade no contexto de STP
GRUPO-ALVO/SECTOR	População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Informação para decisão concernentes aos diferentes combustíveis e tecnologias utilizadas na cocção

A partir dos estudos realizados e definição da estratégia a seguir para se atingir 100% de acesso a fontes mais eficientes, limpas e seguras de cocção para a população, deve-se **desenvolver programas e planos de acção para a implementação das medidas, os quais são essenciais para garantir o efectivo cumprimento das metas estipuladas**. As seguintes medidas visam promover o desenvolvimento de um mercado de cocção limpa em STP:

Nº : ER 44

MEDIDA	PROGRAMA PARA TROCA DE FOGÕES TRADICIONAIS
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2023-2050

DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve ser elaborado um programa para a substituição de 39.600 fogões tradicionais por fogões melhorados de alta eficiência visando o acesso universal a fontes limpas e seguras de cocção até 2030 em STP, em linha com a NDC. Para tal as seguintes análises deverão ser efectuadas: <ul style="list-style-type: none"> • Definição da estratégia de distribuição; • Definição das localidades para a distribuição; • Análise de impacto e redução de emissões de CO₂ e outras emissões poluentes, bem como o seu impacto na saúde das famílias com ênfase nas mulheres e crianças. • Necessidades de financiamento
GRUPO-ALVO/SECTOR	População em geral (foco especial nas mulheres)
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Diminuição da emissão de CO ₂ proveniente da biomassa R2. Diminuição da poluição do ar no interior dos domicílios (impacto na saúde positivo) R3. Redução do desmatamento R4. Diminuição das despensas dos agregados familiares em combustíveis para cozinhar

Nº : ER 45

MEDIDA	PROGRAMA PARA PRODUÇÃO EFICIENTE DE CARVÃO VEGETAL
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2020-2035
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve ser elaborado um programa para adopção de técnicas de produção eficientes de carvão vegetal visando aumentar a eficiência económica e a qualidade ambiental do processo. Para tal as seguintes análises deverão ser efectuadas: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias utilizadas no seu processo produtivo; • Análise da cadeia de valor tomando como base o relatório do PNUD já feito em 2021; • Identificação de espécies de árvores que combinam o crescimento rápido e com o bom poder calorífico para serem utilizadas na produção de carvão vegetal com outros produtos madeireiros e não-madeireiros; • Análise de impacto e redução de emissões de CO₂.
GRUPO-ALVO/SECTOR	População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Diminuição da emissão de CO ₂ R2. Uso racional dos recursos energéticos R3. Redução do desmatamento R4. Aumento da eficiência de cocção devido à melhor qualidade do carvão

5.3.3 Medidas relativas à agropecuária sustentável, gestão de resíduos sustentável e redução do desmatamento

A criação de condições legais e regulamentares necessárias para reduzir o desmatamento deve estar alinhada com as medidas relativas ao sector energético/eléctrico, bem como com as medidas relativas à cocção limpa. Os regulamentos devem ser o mais transparente possível e do conhecimento prévio de todas as partes interessadas. A seguinte medida visa desenvolver o quadro legal e regulamentar em relação ao desmatamento em STP:

Nº : ER 46

MEDIDA	REGULAMENTAÇÃO DA EXPLORAÇÃO DAS FLORESTAS
TIPO DE MEDIDA	Melhoria e fortalecimento da regulação
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2020-2030

DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se regulamentar a exploração das florestas para evitar a exploração excessiva e descontrolada da mesma. A regulação deve: <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar o conhecimento sobre o estado dos recursos florestais; • Reforçar o sistema de tributação e da inspecção florestal; • Definir o papel dos actores (Estado / Sector privado / Comunidades / Sociedade civil / Parceiros técnicos e financeiros).
GRUPO-ALVO/SECTOR	Decisores políticos / População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Direcção das Florestas e Biodiversidade/Parque Natural Obô de S.Tomé (PNOST) / Direcção Regional de Ambiente e Conservação da Natureza
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Redução de 15% da exploração ilegal e incontrolada das florestas

A criação de programas e planos de acção para promover a agropecuária sustentável, garantir a gestão sustentável de resíduos e reduzir o desmatamento servirão de apoio para se atingir as metas de penetração de ER na matriz energética de STP, bem como as metas de cocção limpa. Assim, para uma sólida expansão e transição energética, devem-se contemplar as seguintes medidas:

Nº : ER 47

MEDIDA	PROGRAMA DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DAS FLORESTAS
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Em implementação (Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal - PNDF)
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2020-2025
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar um programa nacional de reflorestação e de gestão sustentável dos ecossistemas florestais e agroflorestais e na agricultura em geral, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Silvicultura resiliente à seca; • Redução do abate ilegal; • Gestão das áreas protegidas.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Decisores políticos / População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / Direcção das Florestas e Biodiversidade / Direcção de Agricultura e Desenvolvimento Rural e Direcção Regional de Agricultura Pesca Pecuária
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Diminuição da exploração ilegal e incontrolada das florestas e actividades agrícolas não sustentáveis R2. Conservação da vegetação que funciona como sumidouro natural de carbono e por tanto mitiga as emissões de CO ₂

Nº : ER 48

MEDIDA	PLANO DE ACÇÃO PARA USO DE FERTILIZANTES NATURAIS
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2020-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar um plano de acção para reduzir o uso de fertilizantes azotados na agricultura, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Análise da eficiência do uso do azoto; • Técnicas sustentáveis de agricultura como rotação de culturas e centros de compostagem; • Parcerias com institutos de pesquisa nacionais e internacionais de referência no assunto.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Horticultor/Agricultor

ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / MAPDR /DGA
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Redução da queima de resíduos R2. Diminuição da emissão de GEE R3. Desenvolvimento de prática agrícola mais eficiente R4. Mudança de comportamento e maior incentivo a uso de fertilizantes orgânicos R5. Redução da poluição de água subterrânea e superficial R6. Segurança alimentar e nutricional

Nº : ER 49

MEDIDA	PROGRAMA DE FOMENTO A CENTROS DE COMPOSTAGEM
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2020-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar um programa para aumentar o número de centros de compostagem nas áreas agrícolas para substituição do uso de fertilizantes, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de compostagem; • Campanhas de sensibilização para a população sobre a importância da compostagem.
GRUPO-ALVO/SECTOR	População rural
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE / MAPDR/DGA
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Redução do uso de fertilizantes azotados na agricultura R2. Diminuição da emissão de CO ₂ R3. Desenvolvimento de prática agrícola mais eficiente

Nº : ER 50

MEDIDA	PROGRAMA DE FOMENTO A BIODIGESTÃO
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2040
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar um programa para instalação de 900 biodigestores visando a produção de biogás proveniente de dejectos de animais, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Manual de utilização dos biodigestores; • Identificação dos locais para a instalação dos biodigestores; • Treinamento na operação e manutenção dos biodigestores.
GRUPO-ALVO/SECTOR	População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE/DGA
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Diminuição da emissão de CO ₂ R2. Aproveitamento de resíduos como fonte de energia alternativa

Nº : ER 51

MEDIDA	PLANO DE ACÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE ATERRO CONTROLADO
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção

PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2022-2040
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se criar um plano de acção para a construção de um aterro controlado com captura de gás metano e sistema de queima, de acordo com os resultados obtidos do análise realizado no âmbito do PGIRSU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação da localização e tamanho do aterro; • Separação em origem e rotas de colecta de resíduos da fracção não reciclável nem compostável; • Análise de viabilidade de captura y queima do biogás (sem o qual as emissões não seriam mitigadas) • Identificação de opções de financiamento nacionais e internacionais;
GRUPO-ALVO/SECTOR	População de São Tomé
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE/DGA/ Autarquias Locais e Regional
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Diminuição da emissão de CO₂ sempre que seja possível a captura e queima do biogás, e outros gases poluentes</p> <p>R2. Diminuição da contaminação dos lençóis freáticos</p> <p>R3. Melhoramento da gestão integral dos RSU</p>

Nº : ER 52

MEDIDA	PLANO DE ACÇÃO PARA FOMENTAR O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS COMO FONTE DE ENERGIA
TIPO DE MEDIDA	Desenvolvimento de programas e planos de acção
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2022-2040
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	<p>Deve-se criar um plano de acção para o aproveitamento energético dos resíduos (líquidos bem como biomassa sólida) para produção de biogás, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do potencial de produção de biogás; • Transferência de tecnologia para produção de biogás; • Análise do mercado e cadeia de valor do biogás em STP; • Cursos de treinamento para profissionais em produção de biogás, com especial atenção nas mulheres.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Decisores políticos e empresariais / Profissionais do sector energético
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE/DGA/ Autarquias Locais e Regional
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Redução da disposição final de resíduos em lixeiras a céu aberto</p> <p>R2. Diminuição da emissão de CO₂ (sempre que exista captura e queima de biogás)</p> <p>R3. Desenvolvimento de prática agrícola mais eficiente</p> <p>R4. Diminuição do impacto negativo que a disposição incontrolada tem na saúde e no meio ambiente em geral.</p>

A monitoração, avaliação e validação da eficácia e impacto dessas medidas devem ser constantes e acompanhados da colecta, organização e análise de dados pertinentes. **Os dados e suas análises devem ser introduzidos e mantidos num sistema centralizado permitindo o desenvolvimento de estudos sectoriais e temáticos, úteis para aprendizagem e apoio à decisão.** A seguinte medida visa promover a transparência e o apoio à decisão para a promoção da agropecuária sustentável, gestão sustentável de resíduos e redução do desmatamento:

Nº : ER 53

MEDIDA	criação de sistema centralizado de informações
TIPO DE MEDIDA	Transparência e apoio à decisão

PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2020-2025
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se criar um sistema centralizado de informações para gestão florestal dependente do DFB e do INM. Será realizada a recolha periódica, sistemática e exaustiva de dados estatísticos que serão compilados, organizados e analisados e então, disponibilizados para consulta, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Uso das florestas e desmatamento; • Uso e alteração do uso do solo e recursos florestais; • Impacto de actividades agropecuárias nas florestas; • Alterações climáticas associadas e seus impactos. Esse sistema facilitará o acesso à informação confiável e apoiará a tomada de decisão.
GRUPO-ALVO/SECTOR	Decisores políticos e empresariais / População em geral
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE/INM/DGA/ DFB
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Sistema de Informação sobre florestas, agropecuária e alterações climáticas criado e implementado R2. Sistema de análise de indicadores de uso do solo, actividades agropecuárias e alterações climáticas

5.3.4 Medidas relativas ao sector dos transportes

A elaboração de estudos relativos ao desenvolvimento do sistema de transporte de baixo carbono e definição de possível estratégia também são relevantes para aumentar a penetração de ER na matriz energética de STP. Assim, será necessário desenvolver estudos técnicos e preparativos para facilitar a tomada de decisão. Os estudos técnicos mais relevantes para STP relativos ao transporte de baixo carbono são apresentados nas seguintes medidas:

Nº : ER 54

MEDIDA	ESTUDOS TÉCNICOS - TRANSPORTE DE BAIXO CARBONO
TIPO DE MEDIDA	Estudos/preparativos
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Deve-se elaborar estudos e colecta de informações relativos ao desenvolvimento de sistema de transporte de baixo carbono, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • Economia de combustível rigorosa e normas de emissões; • Qualificar os processos de planeamento urbano • Aumentar a oferta de transporte colectivo de baixo carbono. • Inclusão da mobilidade eléctrica e seu impacto na demanda de electricidade • Análise das possibilidades de produção local de biocombustíveis (e.g. biodiesel) para uso em transporte (ver medida #55)
GRUPO-ALVO/SECTOR	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE/DTT
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	R1. Informação disponível para decisão R2. Definição de metas e objectivos em relação ao desenvolvimento de sistema de transporte de baixo carbono em STP

Nº : ER 55

MEDIDA	ESTUDOS TÉCNICOS - POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS
TIPO DE MEDIDA	Estudos/preparativos
PRIORIDADE (DE 1, BAIXA A 5, ALTA)	3
EM IMPLEMENTAÇÃO OU PLANEADA	Planeada
PERÍODO DE IMPLEMENTAÇÃO	2021-2030
DESCRIÇÃO DA MEDIDA	Devem-se elaborar estudos e colecta de informações relativos ao potencial de produção de biocombustíveis, incluindo:

Plano de Acção Nacional das Energias Renováveis (PANER) para São Tomé e Príncipe

	<ul style="list-style-type: none"> • Análise do potencial de produção a nível local (espécies de plantas, zonas elegíveis para a produção, complementação com actividade agrícola e disponibilidade de espaço e terras, tecnologias de produção, etc.); • Capacidade de atendimento da demanda do sector de transportes (e outros); • Análise do impacto na importação de combustíveis fósseis e possibilidade de combinação com os mesmos (e.g. biodiesel).
GRUPO-ALVO/SECTOR	Tomadores de decisão no âmbito do sector público e privado
ORGANISMO(S) DE EXECUÇÃO	DGRNE/DTT/ENCO
RESULTADOS / IMPACTOS ESPERADOS	<p>R1. Análise do potencial existente e definição de metas para a utilização destes combustíveis em STP</p> <p>R2. Análise do impacto na balança comercial da importação de combustíveis para utilização em geradores de energia existentes</p> <p>R3. Informação para decisão.</p> <p>R4. Definição de metas e objectivos em material de biocombustíveis para o país.</p>

6 POTENCIAIS BENEFÍCIOS DA REALIZAÇÃO DO PANER

6.1 Económico

Os benefícios económicos da realização do PANER são significativos e terão um impacto positivo na economia do país. O uso dos recursos renováveis existentes em STP irá reduzir a dependência dos combustíveis fósseis que actualmente são importados e responsáveis por uma parte significativa do PIB. O cenário BAU mostra que haverá um aumento na demanda de combustíveis fósseis, entretanto no cenário de mitigação uma parte de demanda será evitada por causa da implementação das medidas de ER e de EE. Nesse cenário estima-se que haveria uma poupança aproximada de 984.187,8 toneladas de diesel até 2050, o que representa aproximadamente 1,16 bilhões USD considerando as projeções de preço do diesel apresentadas na Tabela 6.

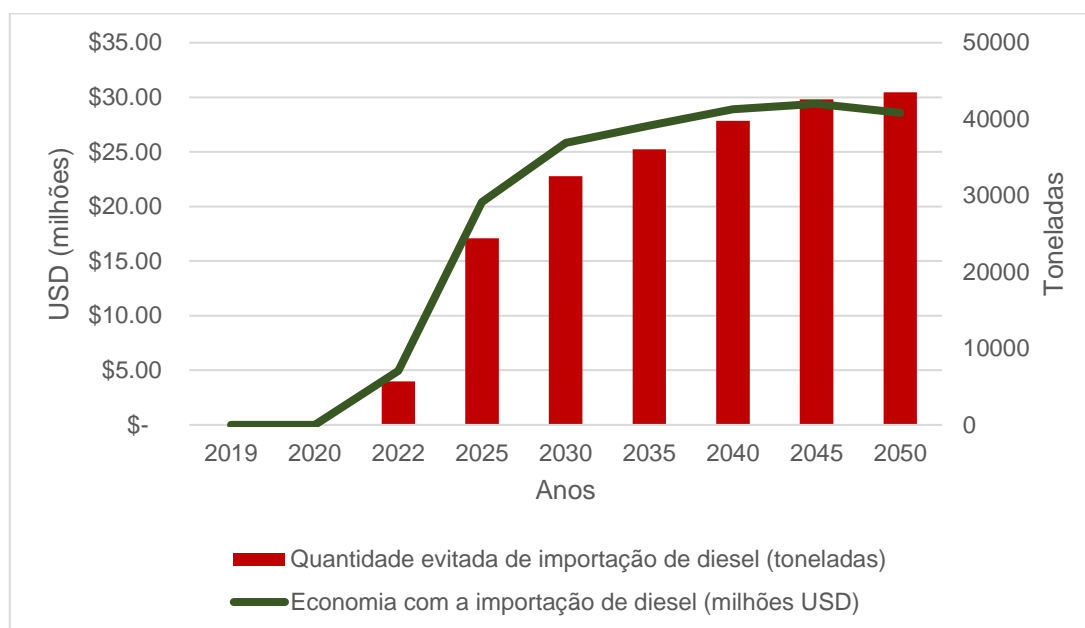


Figura 23: Quantidade evitada de importação de diesel e respectiva economia no cenário de mitigação

Ao mesmo tempo, a redução dos gastos em combustíveis importados permitirá o redireccionamento de recursos para outras áreas, como por exemplo, áreas da saúde e educação. No ano de 2019 (ano base adoptado no PANER e no PANEE), os gastos com importação de diesel correspondem a 8,4% do PIB¹⁸ de STP (USD \$23,627,631). Com a implementação das medidas essa percentagem é reduzida para 0,6% em 2030 (USD \$2,529,826) e 0,9% em 2050 (USD \$8,447,240.71). Percebe-se que em 2050 o custo de importação de diesel quando comparado ao PIB é maior devido a crescente demanda de electricidade que, parcialmente, será suprida por termoeléctricas. Caso não haja implementação de novos projectos de ER a partir do ano de 2050, o custo de importação de diesel relativo ao PIB segue uma tendência ascendente.

A implementação das medidas do PANER também irá garantir o acesso universal à energia para toda a população, melhorar sua qualidade de vida em geral e principalmente contribuirá para:

- Melhorar a saúde devido à redução do uso de fogões tradicionais, que serão substituídos por fogões melhorados e combustíveis mais limpos ou tecnologias de cocção mais limpas. Simultaneamente, a melhoria na saúde reduzirá a pressão no sistema de saúde e a incidência de doenças respiratórias (principalmente em mulheres e crianças).
- Oferecer a oportunidade de realizar usos produtivos de energia e, conseqüentemente, gerar mais oportunidades de trabalho, o que é positivo para a economia do país.

¹⁸ O PIB do país estimado no ano de 2019 foi USD 279,700,465 @ preços constantes 2010 (fonte: Banco Mundial), no ano 2030 é estimado em USD 423,039,635.68, e no ano de 2050 é estimado em USD 910,596,621.18.

O fortalecimento do quadro institucional, normativo, legal e regulamentar para as ER fomentará o investimento estrangeiro em projectos relacionados. Por fim, a realização de estudos mais aprofundados sobre o potencial real das ER (on-shore e off-shore) fornecerá informações actualizadas e precisas que permitirão aos potenciais investidores analisar potenciais oportunidades de negócio em STP.

6.2 Social

O benefício mais relevante para a população santomense é a melhoria do acesso à serviços confiáveis de electricidade que irá impactar directamente na sua qualidade de vida, como já foi referido anteriormente. Além disso, o desenvolvimento do mercado das ER irá promover o crescimento das oportunidades de emprego no sector, bem como o aumento das oportunidades de capacitação e formação/treino no sector das ER que encorajará a população, principalmente a mais jovem, a estudar o tema e aumentar o seu interesse em inovar, e assim, contribuir para o crescimento do mercado local.

O acesso a serviços de electricidade nas áreas rurais também tem um impacto positivo no fornecimento de serviços de saúde e de educação. Se as instituições de saúde (e.g. hospitais) e de educação (e.g. escolas rurais) tem acesso a electricidade podem oferecer um melhor serviço, por exemplo podem utilizar equipamento eléctrico, ter melhor comunicação, iluminação, internet, etc.

No que concerne a perspectiva de género, as medidas apresentadas para o avanço do sector energético de STP visam a maior inclusão das mulheres enquanto partes interessadas e beneficiárias, particularmente aquelas envolvidas em actividades produtivas agropecuárias. Em STP, um grande número de mulheres possui pequenas propriedades de terra. Isso significa que as mesmas estão directamente envolvidas em actividades produtivas que poderão ser beneficiadas com o acesso a serviços de electricidade, como por exemplo, a possibilidade de se adicionar valor a produtos agrícolas e armazenar produtos agropecuários (evitando desperdício e perda de renda). Do ponto de vista da inclusão laboral, as mulheres também se beneficiariam de medidas de formação e educação que lhes permitissem ter acesso a cargos técnicos e até mesmo participar mais ativamente na tomada de decisões e no desenvolvimento de políticas e incentivos que lhes respondam de forma mais adequada (como acesso a financiamento para a implementação de tecnologias limpas).

Em geral, as mulheres também são as responsáveis por colectar biomassa para suprir as necessidades energéticas domésticas, principalmente, de iluminação e cocção. Logo, o acesso a serviços de electricidade e a opções tecnológicas mais limpas e eficientes para cozinhar irão permitir que a população, principalmente as mulheres, tenham mais tempo disponível para realizar outras actividades, como por exemplo actividades produtivas, estudar, ou simplesmente, ter mais tempo disponível para a família, além de melhoria geral no que concerne a poluição do ar interior, já que a mesma diminuiria com o uso de fontes de cocção mais limpas e eficientes.

Um melhor acesso a serviços de electricidade mais confiáveis também terá um efeito positivo sobre os jovens e as crianças, especialmente aqueles nas áreas rurais, proporcionando maiores e melhores oportunidades de estudar, não apenas no nível dos agregados, pois eles podem realizar suas tarefas após as horas de luz solar, mas também por causa das melhorias potenciais que poderiam ocorrer nas escolas rurais (por exemplo, se tivessem acesso a um melhor serviço de electricidade, as escolas poderiam eventualmente incorporar ferramentas digitais e maior conectividade para complementar as actividades escolares). Para os jovens, o acesso equitativo aos serviços de electricidade pode oferecer oportunidades de emprego e fomentar o empreendedorismo, especialmente nas áreas rurais onde a taxa de eletrificação tende a ser mais baixa.

O acesso a serviços de electricidade também irá impactar a implementação de algumas medidas relativas à melhoria da gestão de água e saneamento como, por exemplo, implementação de tecnologias para potabilizar a água em comunidades isoladas.

6.3 Ambiental

Na questão ambiental o principal impacto positivo da implementação do PANER é a redução das emissões de GEE derivadas da combustão dos combustíveis fósseis actualmente utilizados na geração de electricidade. A secção 9 apresenta uma comparação detalhada dos resultados dos dois cenários (BAU e mitigação) relativamente à redução das emissões de GEE. Outro impacto positivo do PANER é também a redução do desmatamento associado à colecta de lenha para cocção e para

produção de carvão vegetal e, portanto, o plano irá contribuir para uma melhor conservação e gestão dos recursos florestais.

7 ARTICULAÇÃO COM INICIATIVAS REGIONAIS

A região da ECCAS tem uma série de iniciativas regionais em curso no campo das ER:

- **Políticas regionais CEEAC/CEMAC, incluindo** a Visão CEEAC de Economia Verde e Energia Renovável, a Visão CEEAC 2025, bem como o Livro Branco da CEMAC e a Política Energética 2035. O Livro Branco em particular estabelece a política regional para o acesso universal a serviços energéticos modernos e ao desenvolvimento económico e social. Estas políticas também estão ligadas a objectivos mais amplos em torno do desenvolvimento industrial na região.
- **O Tratado revisto da CEEAC, em particular os compromissos dos Estados-Membros de (i) desenvolver os recursos energéticos da Comunidade e (ii) promover as energias renováveis no quadro da política de diversificação das fontes de energia.**
- **O roteiro para a promoção das energias renováveis na África Central.**
- E a criação do **CEREEAC** para a região cuja principal missão é *assegurar a coordenação da implementação da Política da CEEAC sobre ER e EE e promover a criação de um mercado da CEEAC integrado e inclusivo para produtos e serviços relacionados. O CEREEAC vai ser parte de uma rede global de centros, da GN-SEC, coordenada pela ONUDI.*

O PANER de STP foi desenvolvido tendo como base as directivas regionais para as ER, a EE, pelo que as sinergias entre estes programas e as medidas propostas no presente plano serão aproveitadas assegurando deste modo uma boa integração regional.

8 PREPARAÇÃO DO PANER, ACOMPANHAMENTO DA SUA IMPLEMENTAÇÃO E MONITORIZAÇÃO

Preparação do Plano:

- Este plano foi preparado durante o período entre julho de 2020 e outubro de 2021 pela DGRNE de STP. O plano contou com o apoio do ONUDI, do MIRN e de vários Ministérios e Direcções Governamentais do país bem como uma série de outros agentes intervenientes e transversais ao sector da energia, que acompanharam e guiaram a sua execução através da sua participação na PNES,

Entidade responsável pela Elaboração do Plano e pela sua Implementação

- A DGRNE, parte integrante do MIRN, será o principal organismo responsável pela execução e implementação do PANER, bem como do PANEE.

Implementação, acompanhamento e monitorização do PANER:

- As acções e medidas devem ser acompanhadas de políticas económicas e financeiras coerentes e assentes em objectivos, visão e missões bem claras e definidas. No caso de STP, a Visão 2030 tem um papel preponderante até 2030.
- As entidades que se ocupam dessas políticas e planos devem criar sinergias com outras entidades vocacionadas para o efeito.
- Devem ser criados mecanismos para a implementação dessas acções, que devem passar necessariamente por uma boa gestão pública.
- O mecanismo de acompanhamento e monitorização da implementação do PANER irá ser definido pela DGRNE entidade que será na prática responsável pelo seguimento, avaliação, e monitorização da implementação dos planos.
- No âmbito regional, a CEREEAC terá um papel vital na coordenação a nível regional dos planos e estratégias dos países membros e da visão geral para toda a região no que concerne a implementação de medidas, estratégias, planos e políticas de ER e EE.

9 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS CENÁRIOS: BAU VS MITIGAÇÃO

Demanda de energia final

No que concerne a evolução da demanda de energia final até 2050, esta será reduzida com a implementação das medidas de mitigação propostas (no PANER e no PANEE) como se demonstra na Figura 24 (a redução da demanda é ilustrada na figura através dos retângulos brancos).

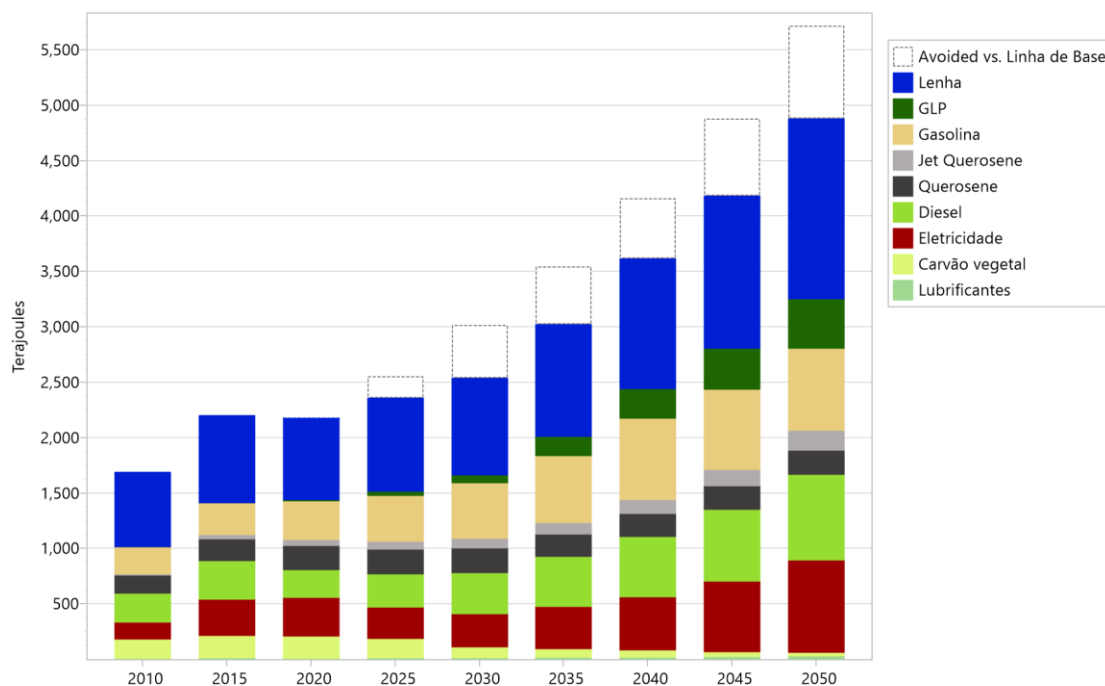


Figura 24: Redução da demanda de energia final em TJ (retângulos brancos) e estimativa da demanda por tipo de combustível até o ano 2050

Graças à implementação das medidas no cenário de mitigação, a demanda de energia final diminuirá aproximadamente 8,7% até o ano 2030 (redução no período 2020-2030 relativamente ao BAU) e diminuirá aproximadamente 12,9% até 2050 (redução no período 2020-2050 relativamente ao BAU). Como já foi explicado anteriormente, o cenário de mitigação tem em conta a implementação das medidas de ER bem como das medidas de EE. Além disso, o resultado fornecido pelo LEAP inclui as possíveis interações entre as várias medidas. Isso quer dizer que o resultado de modelar todas as medidas conjuntamente não é necessariamente a somatória da modelação individual de cada uma das medidas.

Tabela 18: Evolução da demanda de energia final no cenário de mitigação por tipo de combustível até 2050 (em TJ) e a diferença entre os dois cenários em cor laranja

Sector / Anos	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Diferença na demanda (mitigação vs. BAU)	-	-	22.2	192.1	477.0	524.8	544.4	698.7	837.8
Lenha	678.8	786.7	740.4	846.0	877.2	1,011.1	1,180.1	1,374.6	1,627.0
GPL	0.9	1.9	9.3	38.0	69.6	176.9	263.1	371.1	450.5
Gasolina	245.0	290.9	346.6	416.6	503.1	605.0	736.6	722.8	737.6
Querosene de aviação	9.2	36.6	57.4	69.0	85.1	103.6	125.4	151.2	181.7
Querosene	161.8	196.9	219.6	222.0	225.3	200.1	204.7	210.0	216.3
Diesel	264.5	347.5	250.4	301.0	370.9	451.9	547.0	649.3	772.4
Electricidade	149.3	326.7	345.0	282.9	297.7	380.6	480.2	638.5	836.6

Carvão vegetal	173.3	200.8	200.3	175.1	97.9	78.2	63.4	42.4	33.1	
Lubrificantes	7.5	11.2	7.8	9.3	11.5	14.0	16.9	20.4	24.5	
Total - TJ	1,690.3	2,199.2	2,198.9	2,552.0	3,015.3	3,546.2	4,161.7	4,878.9	5,717.6	

Quando se compara a Tabela 18 anterior com a Tabela 23 (no Anexo I) por exemplo no caso da lenha e o diesel que são os dois combustíveis com maior demanda, se pode ver que no caso da lenha, a demanda estimada no cenário BAU em 2050 é de 2.011 TJ e no cenário de mitigação é 1.627 TJ para o mesmo ano, implicando em uma redução na demanda desse combustível que é o resultado das medidas implementadas na cocção nos anos anteriores que inclui uma forte introdução do GPL. É importante salientar que a demanda de GPL no ano 2050 seria de 22 TJ no BAU e estima-se em 450 TJ no cenário de mitigação, para o mesmo ano.

Se fossem modelados "mini-cenários" para cada tipo de medida, seria possível estimar o impacto que cada um teria em termos de redução da demanda; isso é apresentado na Figura 25. A conclusão principal é que a introdução de ER na rede para gerar electricidade é a medida que maior impacto tem em termos de redução de demanda (de diesel no caso de STP). O segundo maior impacto deriva da medida de implementar iluminação residencial mais eficiente já que reduz a demanda de electricidade (e, portanto, de diesel).

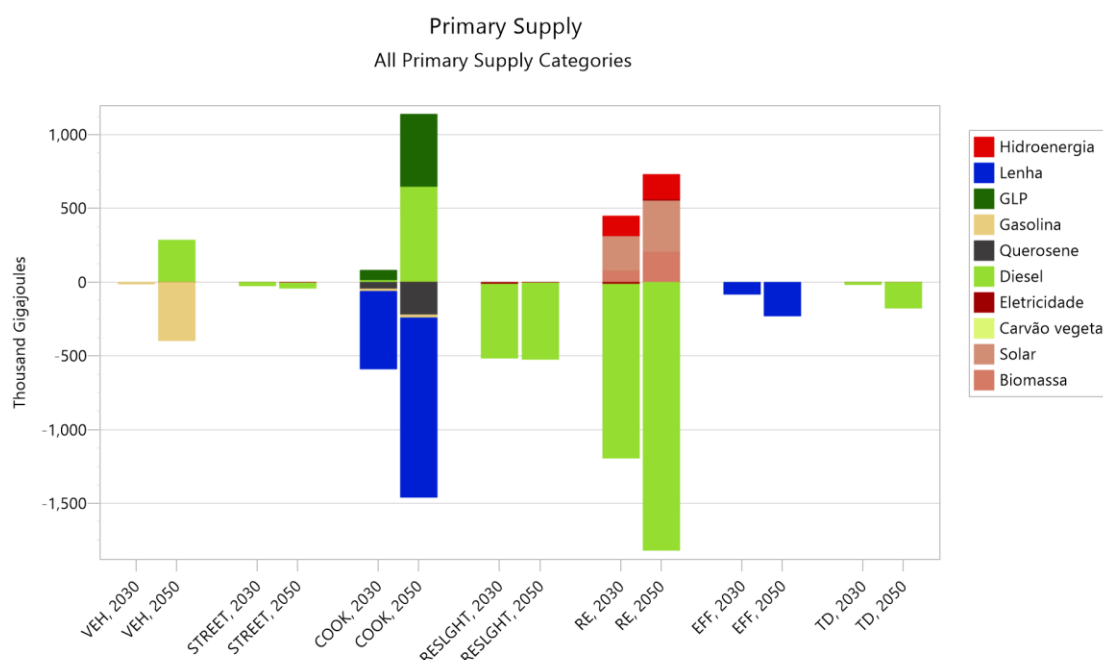


Figura 25: Impacto das medidas de mitigação no ano 2030 e 2050 em termos de demanda de energia primária

Demanda de Electricidade

Em relação à demanda de energia eléctrica, a Tabela 19 e a Figura 26 mostram que as implementações de medidas de mitigação reduzirão a demanda até o ano 2050 em comparação com o BAU. A estimativa da redução da demanda para o período 2020-2050 é de aproximadamente 20% relativamente ao BAU. A partir desse ano não se espera que aconteçam mais reduções principalmente por causa da introdução de electrificação dos transportes (o qual começaria no ano 2040) e pelo desenvolvimento económico do país. Destaca-se a demanda do sector residencial, o qual representa aproximadamente metade da demanda total de electricidade no ano 2050, e também a inclusão e o aumento progressivo a partir do ano de 2040 das medidas de electrificação do sector dos transportes (em cor verde na Figura 26).

Tabela 19: Evolução da demanda de electricidade no cenário de mitigação por sector até 2050 versus BAU (em GWh)

Sector / Anos	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Diferença na demanda (cenário de mitigação vs. BAU)	-	-	4.6	35.5	48.4	44.7	39.2	20.6	-5.1
Residencial	28.5	56.8	60.1	38.6	36.4	52.5	70.9	92.1	122.9
Transporte	-	-	-	-	-	-	-	12.4	24.9
Outros	5.5	5.2	5.6	6.7	8.2	10.0	12.1	14.6	17.6
Comercial Institucional	7.4	28.7	30.2	33.3	38.0	43.2	50.3	58.2	67.0
Total - GWh	41.5	90.7	100.4	114.1	131.1	150.5	172.6	198.0	227.3

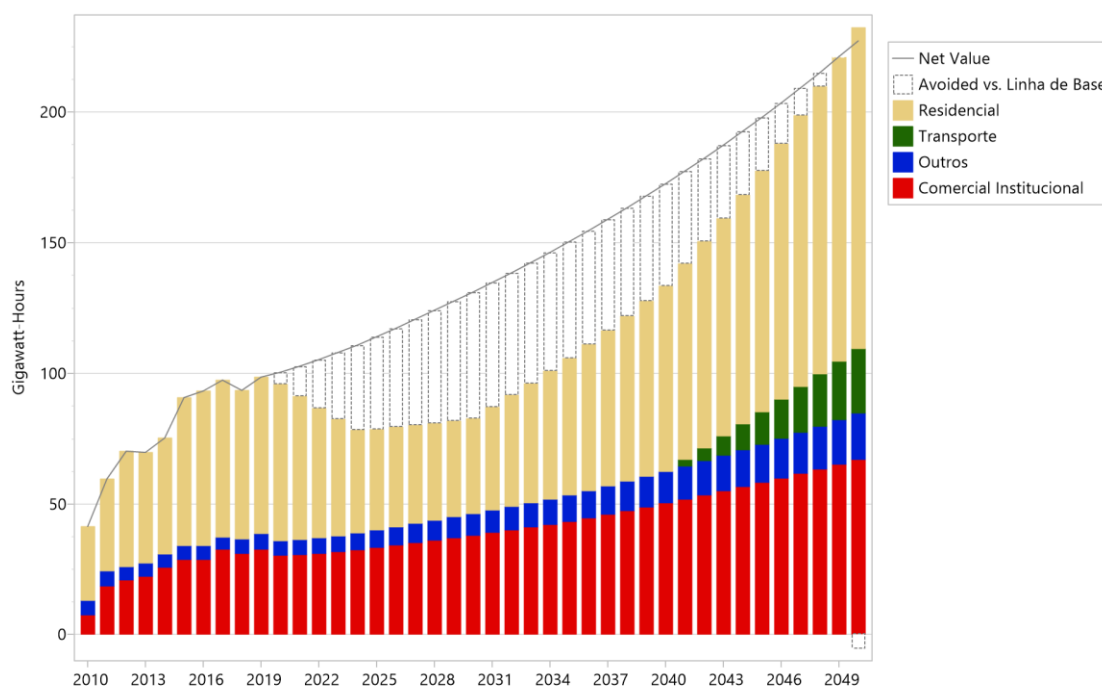


Figura 26: Evolução da demanda de electricidade no cenário de mitigação em GWh até 2050 (com a redução da demanda indicada a branco) por sector

A Figura 27 mostra a comparativa entre o cenário de mitigação (“MIT”) e o cenário de base ou BAU (“BASE”) também em relação à demanda de electricidade por sector (a Tabela 20 inclui os dados correspondentes à Figura 27). Nesse gráfico é fácil identificar a diminuição significativa da demanda de electricidade no ano 2030 e no ano 2040. Essa diminuição na demanda de electricidade é a consequência da implementação das medidas de EE seguintes: da substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas mais eficientes na iluminação residencial e pública, e das medidas planeadas por forma de reduzir as perdas na rede eléctrica. As medidas de substituição de lâmpadas ineficientes são quase todas implementadas até o ano 2030 e 2035. As medidas de redução das perdas da rede são implementadas progressivamente até o ano 2050. Informação mais detalhada das medidas de EE está contida no PANEE que acompanha o PANER.

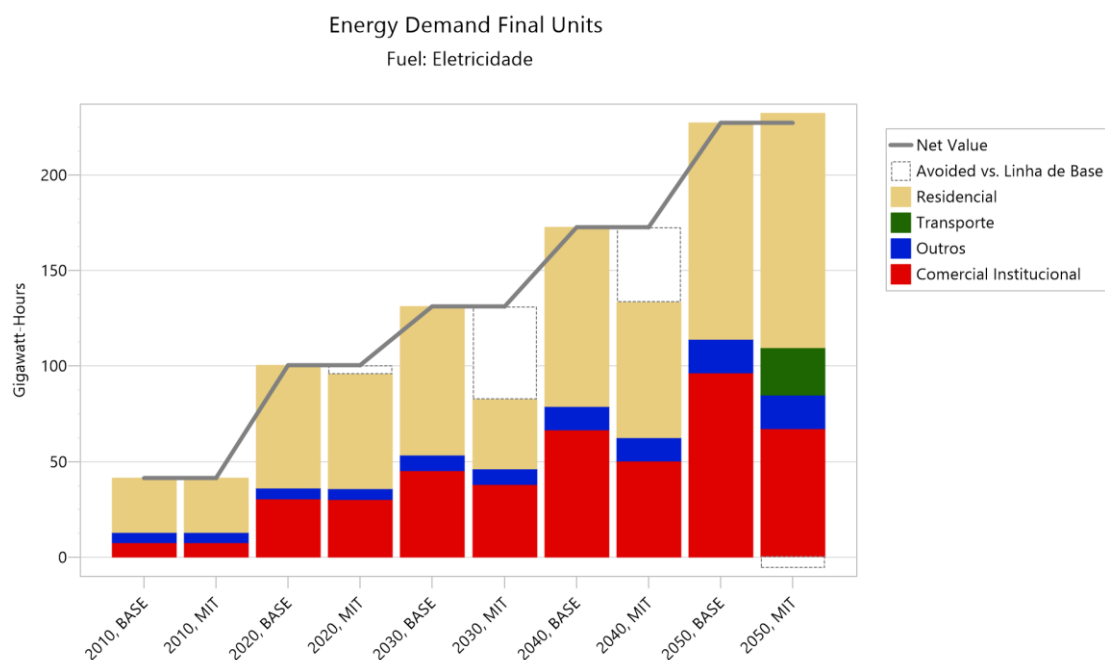


Figura 27: Comparativa dos cenários de base e mitigação na demanda de electricidade por sector (em GWh), em períodos de 10 anos

Tabela 20: Dados comparativos dos cenários de base e mitigação na demanda final de electricidade por sector (em GWh), em períodos de 10 anos (complementa a figura anterior)

Cenário:	2010 BASE	2010 MIT	2020 BASE	2020 MIT	2030 BASE	2030 MIT	2040 BASE	2040 MIT	2050 BASE	2050 MIT
Diferença na demanda (cenário de mitigação vs. cenário de base)	-	-	-	4,6	-	48,4	-	39,2	-	-5,1
Residencial	28,5	28,5	64,4	60,1	77,7	36,4	93,8	70,9	113,2	122,9
Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,9
Outros	5,5	5,5	5,6	5,6	8,2	8,2	12,1	12,1	17,6	17,6
Comercial Institucional	7,4	7,4	30,5	30,2	45,2	38,0	66,6	50,3	96,5	67,0

Energia para cocção

A mudança mais significativa no sector residencial é a substituição do uso de fogões tradicionais que queimam madeira ou carvão vegetal por fogões melhorados para esse mesmo fim bem como a introdução de fogões que utilizam combustíveis líquidos (querosene e GPL), e em menor medida, o uso de outras tecnologias de cocção (e.g. eléctrica, solar). A Figura 28 mostra a evolução ao longo do tempo da demanda de energia final (em TJ) no sector residencial. É perceptível a evolução da demanda dos distintos tipos de fontes energéticas, e o crescimento e decréscimo de cada um até o final do ano 2050. É notável ver como desce a demanda de lenha e carvão vegetal tradicional até o ano 2030 e como essas duas fontes são gradualmente substituídas por lenha e carvão vegetal “eficientes” (ou seja, por fogões melhorados) além do GPL e querosene. No período 2030-2050 STP visa diminuir o uso de combustíveis sólidos e substituí-los por combustíveis líquidos (GPL em maior medida, e querosene) e também por electricidade, por forma de continuar aumentando a eficiência e a qualidade de vida da população.

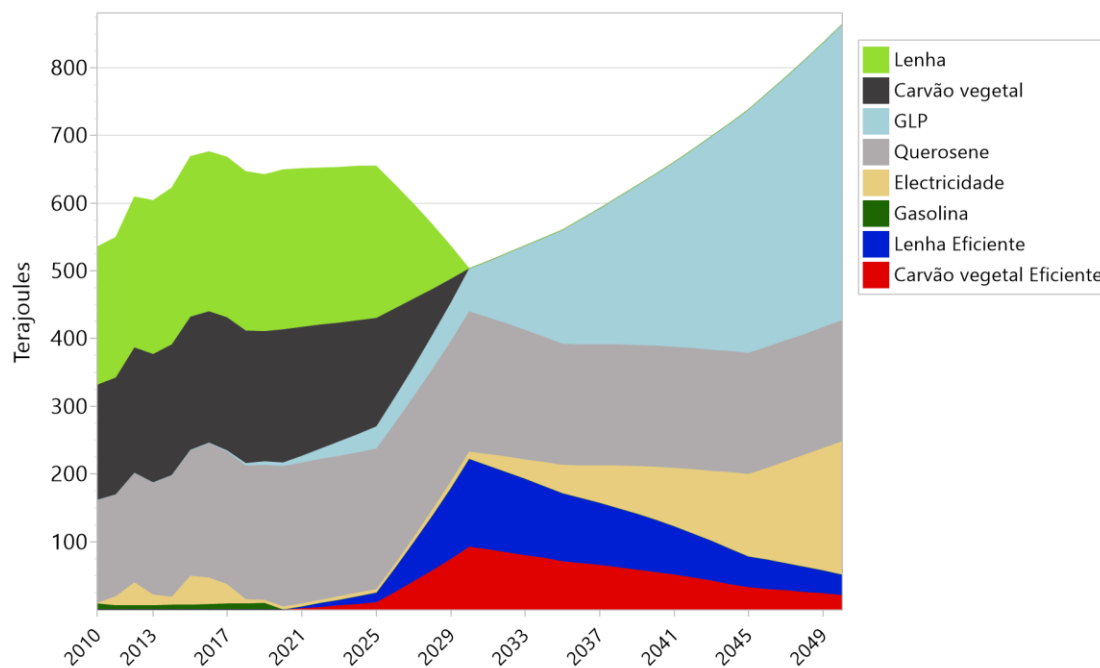


Figura 28: Mudança nas tecnologias de cocção no período 2020-2050 no cenário de mitigação

Emissões de GEE

Hoje, STP é um país “não emissor” devido a quantidade de cobertura florestal e vegetal que o transforma num sumidouro natural de carbono e, portanto, compensa as emissões de GEE devido ao crescimento económico. Mas é preciso salientar que essa condição poderia mudar aproximadamente no ano 2037 considerando o cenário BAU. No cenário de mitigação essa mudança aconteceria no ano 2049, graças às medidas de ER e EE propostas no PANER e PANEE (ver Figura 29). Com essas medidas de mitigação, as emissões de GEE irão diminuir e então, a condição de país “não emissor” se manteria por mais tempo (ver Tabela 21 na página seguinte).

Relativamente à contribuição de cada sector, ou seja, quantidade de GEE total emitido por sector em 2050 (na Figura 30), verifica-se que, em termos gerais, as proporções permanecem, exceto para a geração de electricidade cuja contribuição para as emissões totais é reduzida a partir de 2030 (comparar com a Figura 31), data em que a maioria das instalações de ER começarão a entrar em operação. A Tabela 22 mostra a diferença entre as emissões de GEE para os sectores chaves no ano 2050, após a implementação das medidas contidas nos dois planos que têm impacto nesses sectores.

Tabela 21: Emissões de GEE no cenário de mitigação versus BAU até 2050 (em milhares de toneladas de CO₂e)

Anos																					
Cenários	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Linha de Base	-208.2	-183.2	-170.5	-166.8	-154.0	-142.4	-133.9	-124.7	-124.6	-125.1	-128.3	-123.4	-118.0	-112.2	-105.9	-98.9	-91.9	-84.8	-75.3	-67.6	-60.0
Mitigação	-208.2	-183.2	-170.5	-166.8	-154.0	-142.4	-133.9	-124.7	-124.6	-125.1	-133.0	-134.6	-136.5	-142.7	-153.3	-176.5	-172.0	-167.5	-162.7	-157.9	-165.3
Anos																					
Cenários	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	
Linha de Base	-50.0	-41.7	-33.3	-22.6	-13.5	-4.2	7.3	17.2	27.2	39.6	50.4	61.3	74.9	86.6	100.8	113.4	128.3	141.7	155.2	171.6	
Mitigação	-158.4	-151.3	-143.9	-136.4	-128.6	-120.3	-111.7	-102.9	-93.9	-84.5	-76.6	-68.4	-59.9	-51.0	-41.3	-31.2	-20.6	-9.5	2.4	15.4	

Tabela 22: Comparativa de emissões estimadas no ano 2050 em tCO₂e nos sectores chaves que consomem energia

Sector	Emissões estimadas no BAU, ano 2050 (milhares de tCO ₂ e)	Emissões estimadas no cenário de mitigação, ano 2050 (milhares de tCO ₂ e)
Geração e transmissão/distribuição de electricidade	199,97	63,06 ↓
Residencial	32,37	40,85 ↑
Transporte	128,71	101,24 ↓

No sector da electricidade, as emissões de GEE diminuem devido à implementação dos projectos de geração com fontes de ER e de EE (iluminação mais eficiente e diminuição das perdas da rede eléctrica). No sector residencial as emissões aumentariam devido a introdução de mais combustíveis fósseis (GPL e querosene) para cocção em substituição da biomassa que é renovável (neste caso as reduções no sector residencial derivadas da introdução de iluminação mais eficiente já estão contidas na categoria anterior de geração e transmissão/distribuição de electricidade). No sector dos transportes terrestres, a substituição de unidades ineficientes por outras mais eficientes bem como a substituição de unidades que queimam combustíveis fósseis por unidades eléctricas reduzem as emissões do sector. No total, o incremento do sector residencial se compensa com as reduções dos outros sectores e permite o desenvolvimento da economia e a melhora da qualidade de vida da população.

Finalmente, a produção de carvão vegetal com métodos mais eficientes bem como o uso de fogões melhorados (que são mais eficientes na queima) com biomassa evita a degradação adicional da biomassa florestal já que é necessária uma menor quantidade de recursos florestais para gerar a mesma quantidade de energia de cocção (a cobertura vegetal é conservada).

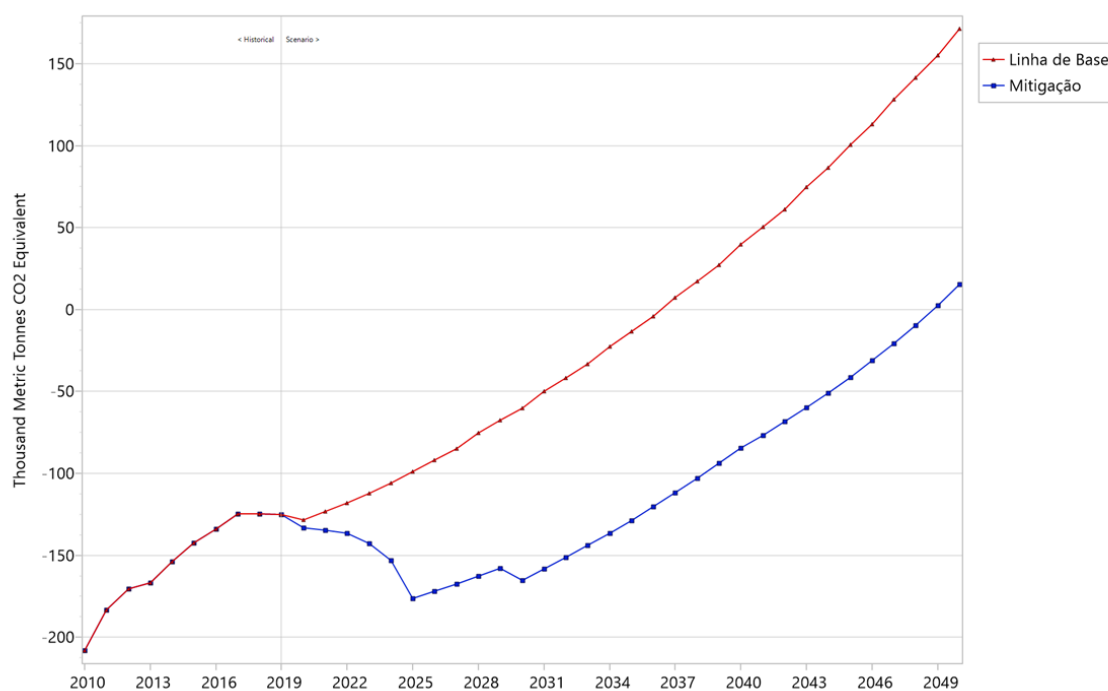


Figura 29: Emissões de GEE nos cenários de base (vermelho) e mitigação (azul) em milhares de toneladas métricas de CO₂e por ano

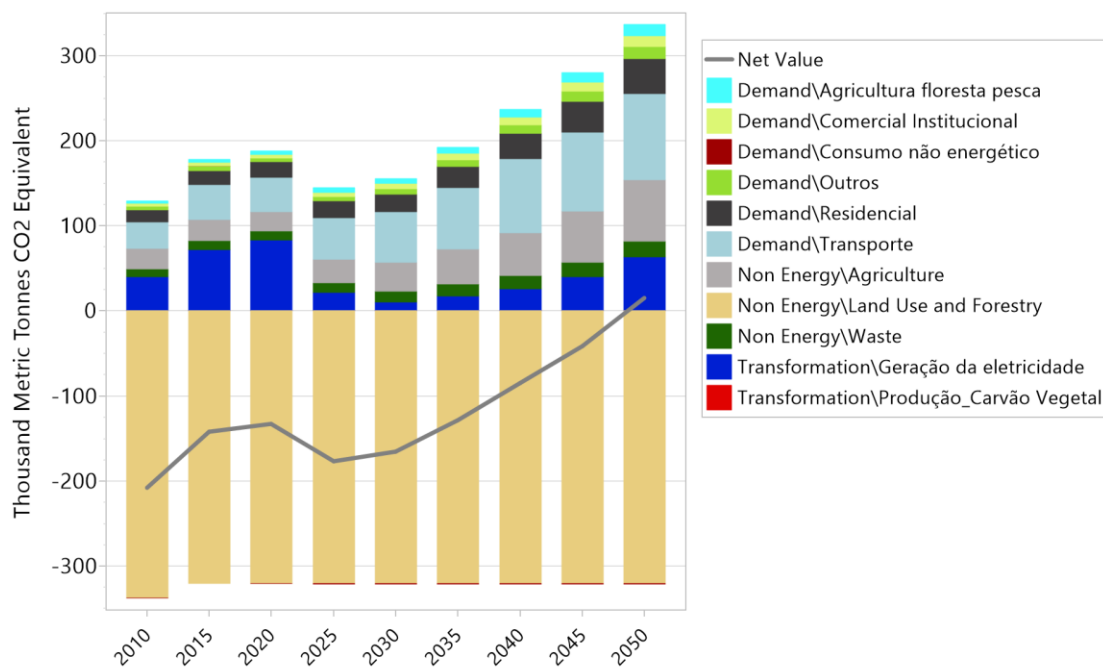


Figura 30: Evolução das emissões de GEE por sector no cenário de mitigação até 2050

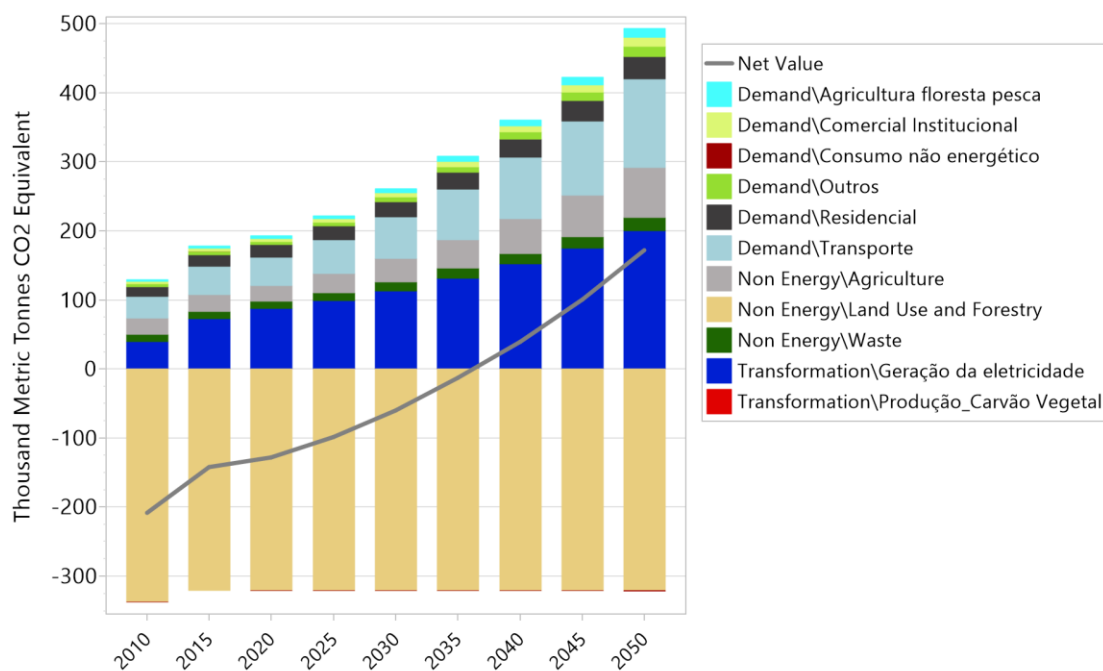


Figura 31: Evolução das emissões de GEE por sector no BAU até 2050

Contribuição dos planos com os ODS – Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (SDGs – Sustainable Development Goals)

A implementação das medidas contidas no PANER bem como no PANEE tem um claro benefício para a população santomense e mostra o compromisso do país para o desenvolvimento sustentável e a melhora da sua economia. As medidas visam contribuir com os objectivos da NDC bem como a Visão

2030 do país como já foi explicado na introdução, mas também tem um impacto positivo sobre os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Figura 32: Os ODS

Os dois planos contribuirão directamente com o incremento do acesso à energia limpa e sustentável (**ODS-7**) por meio da implementação de projectos de geração com base em fontes renováveis de energia e por meio da melhora da rede eléctrica que diminuirá as perdas e oferecerá um serviço mais estável e confiável aos consumidores. No caso dos consumidores fora da rede, haverá um grupo de projectos de geração renovável que fornecerá energia aos consumidores isolados o que

contribuirá para atingir 100% de acesso à electricidade até 2030. Considerando que os meios de transporte são uma peça transversal ao funcionamento e acesso das cidades e fundamental nos intercâmbios comerciais, os projectos e medidas propostos para uma maior electrificação dos transportes terrestres bem como os estudos propostos no âmbito da descarbonização dos transportes contribuirão com o **ODS-11**. O amplo grupo de medidas relativas à oferta de capacitação, formação, sensibilização e qualificação nas áreas de ER e EE contribuirão com o fornecimento de uma educação de qualidade, incluído no **ODS-4**, bem como com a equidade de género (**ODS-5**) já que todas as medidas neste âmbito têm em conta acções que visam garantir o acesso equitativo às alternativas de capacitação, formação e qualificação. Além disso, as campanhas de sensibilização propostas nos planos terão um foco específico em questões de género. É importante salientar também que as campanhas de sensibilização propostas incluirão informações sobre o consumo responsável da energia contribuindo assim com o **ODS-12**. Existem também medidas no PANER e no PANEE cujo objectivo é capacitar e fomentar o empreendedorismo na área de energia por forma de encorajar a inovação e a geração de novas ideias em matéria energética, o que contribui com o **ODS-9**, além dos estudos propostos no âmbito do uso de outras novas tecnologias para geração de energia cuja aplicabilidade no caso de STP tem de ser ainda estudada mais aprofundadamente (e.g. energia dos oceanos, geotérmica, solar/eólica flutuante). Finalmente, apesar do fato que actualmente STP é um país “não emissor” de GEE, é importante salientar que as medidas do PANER e PANEE contribuem com a redução das emissões do sector energético, sendo assim uma forma de colaborar com o **ODS-13**. Os planos baseiam-se num modelo de crescimento económico sustentável tirando vantagem dos recursos naturais e dos recursos humanos locais (que serão capacitados) gerando assim trabalho e serviços de qualidade a nível local e diminuindo a necessidade de recursos externos (e.g. combustíveis fósseis, outros bens e serviços, etc.), colaborando assim com o **ODS-8**. Isso permitirá também redireccionar recursos para outros sectores da economia (educação, saúde, etc.) e gerar então uma ciclicidade positiva em benefício da população santomense.

ANEXO I. TABELAS DE DADOS PARA PROJEÇÕES DE DEMANDA ENERGÉTICA NO BAU

Tabela 23: Projecção de demanda energética no BAU (2010 - 2050) por tipo de combustível

Combustível (demanda em TJ)	Anos								
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Lenha	678.8	786.7	740.4	865.6	1,032.1	1,223.4	1,446.0	1,706.1	2,011.4
GPL	0.9	1.9	9.3	10.7	12.5	14.5	16.8	19.5	22.6
Gasolina	245.0	290.9	356.3	427.2	525.1	638.3	771.2	928.0	1,113.6
Jet Querosene	9.2	36.6	57.4	69.0	85.1	103.6	125.4	151.2	181.7
Querosene	161.8	196.9	215.5	238.0	263.4	291.6	322.7	357.3	395.8
Diesel	264.5	347.5	250.4	301.0	370.9	451.9	547.0	659.2	792.2
Electricidade	149.3	326.7	361.6	410.7	472.0	541.6	621.3	712.8	818.3
Carvão vegetal	173.3	200.8	200.3	220.4	242.7	267.3	294.5	324.4	357.4
Lubrificantes	7.5	11.2	7.8	9.3	11.5	14.0	16.9	20.4	24.5
Total	1,690.3	2,199.2	2,198.9	2,552.0	3,015.3	3,546.2	4,161.7	4,878.9	5,717.6

Tabela 24: Projecção de demanda energética no BAU (2010 – 2050) por sector

Sector (demanda em TJ)	Anos								
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Residencial	637.3	830.6	882.3	969.4	1,065.0	1,170.1	1,285.6	1,412.5	1,551.9
Agricultura floresta pesca	36.7	46.5	56.9	68.4	84.2	102.6	124.2	149.7	179.9
Transporte	426.8	564.0	557.4	670.0	825.6	1,005.9	1,217.6	1,467.4	1,763.5
Outros	83.2	93.4	82.5	99.2	122.2	148.9	180.2	217.2	261.0
Comercial Institucional	507.0	660.4	623.5	749.5	923.6	1,125.2	1,362.1	1,641.6	1,972.8
Consumo não energético	-0.8	4.2	-3.6	-4.4	-5.4	-6.6	-7.9	-9.6	-11.5
Total	1,690.3	2,199.2	2,198.9	2,552.0	3,015.3	3,546.2	4,161.7	4,878.9	5,717.6

ANEXO II. OS PILARES E OS PROGRAMAS DO PNDS

OBJETIVOS DO PNDS	PILARES PROGRAMATICOS DO PNDS		
	ECONOMIA SUSTENTÁVEL Novo Modelo de Desenvolvimento assente na Prestação de Serviços	DESENVOLVIMENTO SOCIAL Capital Humano, Qualidade de Vida Combate às Desigualdades	SOBERANIA E DEMOCRACIA Novo modelo de Estado: forte, eficiente e seguro
PROGRAMAS			
Objetivo 1 Transformar STP numa Economia de Prestação de Serviço no Centro do Atlântico	<ul style="list-style-type: none"> *Setor do turismo *Setor marítimo *Setor aéreo *Setor comercial e industrial *Setor financeiro *Setor digital e de inovação *Ambiente de negócios *STP país acessível e aberto *Infraestruturas modernas e resilientes *Sustentabilidade energética *Qualidade da produção e difusão estatística *Cultura e indústrias criativas *Pesquisa, ciência e tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> *Educação de excelência *Igualdade de género *Desenvolvimento integrado de saúde *Exportação de serviços de saúde *Desporto para inclusão e coesão nacionais 	<ul style="list-style-type: none"> *Consolidação da democracia *Reforma do Estado *Independência e eficácia da justiça *Mercado de trabalho flexível e inclusivo *Defesa e segurança *Diplomacia renovada e intensiva *Diáspora a IIP ilha
Objetivo 2 Promover Crescimento Económico Inclusivo e Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> *Setor do turismo *Setor marítimo *Setor aéreo *Setor comercial e industrial *Setor financeiro *Setor digital e de inovação *Ambiente de negócios *STP país acessível e aberto *Infraestruturas modernas e resilientes *Sustentabilidade energética *Qualidade da produção e difusão estatística *Cultura e indústrias criativas *Pesquisa, ciência e tecnologia *Empreendedorismo jovem *Transformação da agricultura *Água e saneamento *Proteção da biodiversidade *Gestão de riscos ambientais, climáticos e geológicos *Descentralização, desenvolvimento local e comunitário 	<ul style="list-style-type: none"> *Educação de excelência; *Emprego digno e qualificado *Igualdade de género *Exportação de serviços de saúde *Desenvolvimento integrado de saúde *Proteção inclusão sociais *Desporto para inclusão e coesão nacionais 	<ul style="list-style-type: none"> *Consolidação da democracia *Reforma do Estado *Independência e eficácia da justiça *Mercado de trabalho flexível e inclusivo *Defesa e segurança *Diplomacia renovada e intensiva *Diáspora a IIP ilha de STP
Objetivo 3 Garantir inclusão e	<ul style="list-style-type: none"> *Setor do turismo *Setor marítimo *Setor aéreo *Setor comercial e industrial *Setor financeiro 	<ul style="list-style-type: none"> *Educação de excelência; *Emprego digno e qualificado *Igualdade de género; *Desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> *Consolidação da democracia *Reforma do Estado *Independência e eficácia da justiça

<p>protecção sociais, reduzir desigualdades sociais e assimetrias regionais</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Setor digital e de inovação *Ambiente de negócios *STP país acessível e aberto *Infraestruturas modernas e resilientes *Sustentabilidade energética *Qualidade da produção e difusão estatística *Cultura e indústrias criativas *Pesquisa, ciência e tecnologia *Empreendedorismo jovem *Transformação da agricultura *Água e saneamento *Protecção da biodiversidade *Gestão de riscos ambientais, climáticos e geológicos *Descentralização, desenvolvimento local e comunitário 	<p>integrado de saúde;</p> <ul style="list-style-type: none"> *Garantir direitos e protecção às crianças, adolescentes e idosos *Protecção inclusão sociais *Desporto para inclusão e coesão nacionais 	<ul style="list-style-type: none"> *Mercado de trabalho flexível e inclusivo *Defesa e segurança *Diplomacia renovada e intensiva *Diáspora a IIP ilha
<p>Objetivo 4</p> <p>Reforçar Soberania, Aprofundar Democracia e Renovar a Diplomacia para Desenvolvimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> *STP país acessível e aberto *Reforma do Estado *Qualidade da produção e difusão estatística *Cultura e Indústrias Criativas 	<p>*Igualdade de género</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Consolidação da democracia *Reforma do Estado *Independência e eficácia da justiça *Mercado de trabalho flexível e inclusivo *Defesa e segurança *Diplomacia renovada e intensiva *Diáspora a IIP ilha de STP

ANEXO III. DETALHES DA CAPACIDADE INSTALADA E GERAÇÃO DE ER POR ANO

Capacidade instalada por ano de geração renovável 2010-2030 em MW

Tipo/Anos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Térmica	19.0	19.6	20.1	20.6	21.1	26.4	26.5	26.6	26.8	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.88
Solar	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.2	7.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.00
Hidroenergia	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.1	4.2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	17.30
Biomassa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.68
Total	21.0	21.5	22.0	22.5	23.1	28.3	28.4	28.6	28.7	28.8	28.8	28.8	29.4	32.2	38.1	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9	83.9	95.86

Capacidade instalada por ano de geração renovável 2031-2050 em MW

Tipo/Anos	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050		
Térmica	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.88
Solar	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.00
Hidroenergia	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.30
Biomassa	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.68
Total	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.9	95.86

Geração de electricidade renovável por ano 2010-2030 em GWh

Tipo/Anos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Térmica	41.8	61.2	72.5	71.9	76.9	95.3	99.1	104.2	99.9	104.9	101.7	96.3	90.0	78.0	60.1	25.9	26.2	26.5	26.8	27.1	12.3
Solar	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.2	4.7	14.5	44.7	45.1	45.5	45.9	46.4	40.0
Hidroenergia	4.8	5.7	6.4	6.4	7.7	6.6	5.8	5.0	5.1	5.8	5.8	5.8	5.8	9.5	12.8	11.7	11.8	11.8	11.8	11.9	37.0
Biomassa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	2.6
Total	46.6	67.0	78.9	78.3	84.6	102.0	104.9	109.4	105.1	110.9	107.6	102.2	97.1	92.1	87.4	87.8	88.5	89.2	90.1	90.9	91.9

Geração de electricidade renovável por ano 2031-2050 em GWh

Tipo/Anos	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Térmica	14.0	15.8	17.6	19.4	21.3	23.3	25.3	27.4	29.6	31.8	35.0	38.3	41.6	45.0	49.0	53.9	58.9	64.2	70.1	76.9
Solar	42.0	44.0	46.1	48.2	50.4	52.8	55.2	57.7	60.2	62.7	66.5	70.4	74.3	78.3	81.7	85.1	88.4	91.2	93.5	94.9
Hidroenergia	37.5	38.1	38.6	39.2	39.8	40.4	41.1	41.7	42.4	43.1	44.1	45.1	46.2	47.2	48.2	49.1	50.0	50.8	51.4	51.8
Biomassa	2.9	3.3	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.7	6.1	6.6	7.3	8.0	8.7	9.4	10.2	11.2	12.2	13.4	14.6	16.0
Total	96.4	101.1	105.9	110.8	115.9	121.3	126.8	132.5	138.3	144.2	152.9	161.8	170.8	179.9	189.1	199.3	209.5	219.6	229.6	239.6

ANEXO IV. DEFINIÇÃO DOS TERMOS UTILIZADOS NOS PLANOS (PANER E PANEE)

Biocombustíveis: combustíveis líquidos ou gasosos para utilização no sector dos transportes, produzidos a partir da biomassa.

Biocombustíveis sólidos: combustíveis sólidos derivados da biomassa (típicamente lenha e carvão vegetal)

Biocombustíveis líquidos: líquidos derivados da biomassa e geralmente utilizados como combustíveis. Os biocombustíveis líquidos incluem a biogasolina, o biodiesel e outros combustíveis líquidos (consultar em baixo as definições de biogasolina, biodiesel e outros combustíveis líquidos).

Biogasolina: combustíveis líquidos derivados da biomassa e utilizados em motores de ignição comandada de combustão interna. Exemplos comuns são: bioetanol, biometanol, bio ETBE (etil-tertio-butil-eter); bio MTBE (metil-tertio-butil-eter)

Biodiesel: combustíveis líquidos que são geralmente modificados para que possam ser utilizados como combustível em motores diretamente ou em misturas com o diesel convencional. Fontes biológicas de biodiesel incluem, mas não se limitam, óleos vegetais de colza ou canola, soja, milho, óleo de palma, amendoim, girassol. Alguns biocombustíveis líquidos (óleos vegetais diretos) podem ser utilizados sem as modificações químicas que o seu uso geralmente requer para utilização em motores.

Outros biocombustíveis líquidos: biocombustíveis líquidos não especificados noutras partes deste documento.

Biogás: gases derivados da fermentação anaeróbica da biomassa. Os gases são compostos principalmente por metano e dióxido de carbono e incluem os gases de aterro, gases das lamas de depuração e outros biogases (consultar as definições de gás de aterro, gás de lamas de depuração e outros biogases). São utilizados principalmente como combustível, mas podem ser utilizados como matéria-prima na indústria química. É particularmente relevante para efeitos de cocção ou no contexto de usos industriais (e.g. cervejeiras, matadouros).

Biomassa: fracção biodegradável dos produtos, resíduos de origem biológica da agricultura (incluindo substâncias animais e vegetais), florestas e indústrias relacionadas incluindo a indústria pesqueira e a aquacultura, assim como a fracção biodegradável de resíduos industriais e urbanos. A utilização da biomassa para energia é diversificada: desde a queima tradicional e pouco eficiente da madeira em queimadas abertas para efeitos de cocção, até à utilização moderna de pellets de madeira para produção de electricidade e calor, e o uso de biodiesel e bioetanol como substituto para produtos de origem petrolífera no sector dos transportes.

Carga de base: é o nível mínimo da demanda de electricidade numa rede durante um determinado período (por exemplo, uma semana ou um dia).

Carvão vegetal: o resíduo sólido resultante da carbonização da madeira ou outra matéria vegetal através da pirólise. A quantidade de biomassa (geralmente, lenha) necessária para produzir uma determinada quantidade de carvão vegetal depende, primordialmente, de três fatores:

- Densidade da madeira das árvores-mães – o principal factor na determinação da quantidade de carvão vegetal a partir da lenha é a densidade da madeira das árvores-mães, atendendo a que o peso do carvão vegetal pode variar por um factor de 2 para volumes iguais
- Teor de humidade – o teor de humidade da madeira tem, também, um grande efeito na produção – quanto mais seca a madeira, maior a produção -;
- Os métodos de produção de carvão vegetal: o carvão vegetal é produzido em buracos cobertos de terra, barris de petróleo, fornalhas de tijolo ou de aço e em retortas. Os métodos menos sofisticados de produção de carvão vegetal geralmente envolvem perdas de carvão em pó, carbonização incompleta da madeira e combustão de parte do carvão obtido, resultando num menor rendimento.

Métodos tradicionais não-eficientes de produção de carvão vegetal: os métodos tradicionais de produção de carvão vegetal incluem buracos abertos, barris de petróleo e fornalhas com baixa eficiência (60-80% da energia da madeira é perdida) e tem impactos na saúde e no ambiente.

Produção eficiente de carvão vegetal: carvão eficiente é um termo utilizado neste modelo para o carvão produzido mediante os métodos modernos, que são mais eficientes do que os tradicionais. Os métodos modernos utilizam contentores selados e têm maior eficiência e, correspondentemente, maior rendimento. As técnicas melhoradas de carbonização oferecem rendimentos > 25%.

Conservação: A redução da utilização da energia através de uma maior eficiência e/ou redução de resíduos.

Electricidade Distribuída e Microgeração (micro-redes): Isto é quando a electricidade é produzida para distribuição local e não está ligada diretamente à rede nacional. Microgeração é geralmente utilizada para descrever tecnologias de produção de energia em pequena escala.

Equipamentos eficientes: aparelhos ou dispositivos eléctricos que realizam a sua função utilizando menos electricidade do que aparelhos com baixa eficiência. A ineficiência eléctrica em muitos dispositivos está diretamente relacionada com o calor que produzem. Por exemplo, lâmpadas eficientes utilizam a maior parte da electricidade recebida para produzir luz, e não calor.

Electricidade: A transferência de energia através de um fenómeno físico envolvendo cargas eléctricas e os seus efeitos em repouso e em movimento. A electricidade pode ser produzida mediante diferentes processos: e.g. pela conversão da energia contida na água em movimento, no vento ou nas ondas ou pela conversão direta de radiação solar através de processos fotovoltaicos em dispositivos semicondutores (células solares); ou pela combustão de combustíveis.

Procura (demanda) de electricidade: O consumo total de electricidade em GWh ou MWh de um país dentro de um período especificado. A seqüência de valores de demanda em função do tempo é chamada de Curva de Carga, e sua representação gráfica, Perfil de Carga.

Acesso à energia: o acesso universal e acessível às formas modernas de energia. Implica o acesso a combustíveis para cocção limpos e seguros, deixando para trás os métodos tradicionais de cozinhar através da lenha ou do carvão vegetal. Também implica o acesso a serviços de electricidade sustentável que possa garantir o fornecimento de energia a localidades e residências, proporcionando o acesso a uma vida moderna e abrindo caminho ao desenvolvimento económico.

Eficiência Energética (EE): o rácio do desempenho ou resultado do desempenho de serviços, bens ou energia em relação à energia fornecida. A eficiência energética de um processo é melhorada se produzir o mesmo serviço utilizando menos energia. Lâmpadas eficientes produzem a mesma quantidade de luz, mas utilizando até 75% menos energia para o efeito. A melhoria da eficiência energética permite reduzir o uso de energia ou produzir mais serviços utilizando a mesma quantidade de energia.

Intensidade Energética: significa o rácio do uso da energia para o benefício económico em termos de bens e serviços. A intensidade energética é geralmente considerada como sendo um bom indicador macroeconómico de eficiência energética. Poderá ser calculada para uma nação inteira, ou para sectores económicos específicos. A unidade da intensidade energética é o valor de moeda dividida por uma unidade de energia.

Consumo Final de Energia: é o total de energia consumida pelos consumidores finais, tais como famílias, indústrias e agricultura. É a energia que atinge a porta do consumidor final e que exclui o que é usado por si só no sector energético. Isso inclui a electricidade e combustíveis (tais como petróleo, gás, carvão, lenha etc.)

Consumo final bruto de energia: Consumo final bruto de energia é definida como produtos energéticos fornecidos para fins energéticos a consumidores finais (indústria, transporte, residências, serviços, agricultura, silvicultura e pesca), incluindo o consumo de electricidade e calor do ramo da energia para a produção de electricidade e produção de calor, incluindo as perdas de electricidade e calor na distribuição e transmissão.

Combustível fóssil: uma fonte de energia formada na crosta terrestre através da degradação de matéria orgânica. Os combustíveis fósseis mais comuns são o petróleo e seus derivados (diesel, gasolina, kerosene ou gasóleo, lubrificantes, gasóleo de aviação ou Jet kerosene) carvão e gás natural.

Lenhas, resíduos de madeira e subprodutos: madeira ou lenha (sob a forma de toros, matas, pellets ou aparas) obtida a partir de florestas naturais ou geridas ou árvores isoladas. Incluem, também, os resíduos da madeira utilizados como combustível, onde a composição original da madeira não é alterada.

Ligado à rede: um sistema (fotovoltaico, hídrico, diesel, etc.) que está ligado a uma rede central de electricidade (rede eléctrica).

Produção ou Geração (de electricidade): Isto abrange a produção de electricidade nas centrais eléctricas.

Calor: o calor é um portador de energia, geralmente utilizado para aquecimento de espaços e processos industriais.

Sistema híbrido: um sistema eléctrico que consiste em dois ou mais subsistemas de produção (e.g. combinação de um aerogerador ou gerador a diesel e um sistema fotovoltaico)

Mini-redes: grupo de geradores de energia e, possivelmente, sistemas de armazenagem de energia ligados a uma rede distribuição que abasteça toda a procura energética de um grupo localizado de clientes. Esta arquitetura de fornecimento de energia pode ser diferenciada de sistemas para um único cliente (e.g. sistemas solares residenciais) onde não existe rede de distribuição interligando os clientes, e de sistemas centralizados de rede, onde a energia eléctrica é transmitida por longas distâncias de grandes centrais eléctricas e os geradores locais não são capazes de responder à procura local. As mini-redes são particularmente relevantes no contexto rural Africano, onde sistemas híbridos podem alternativas mais rentáveis.

Fogões melhorados (também chamados de fogões limpos/eficientes): é um aparelho que é concebido para consumir menos combustível e poupar tempo no processo de cocção, adequado para o processo de cocção e que cria um ambiente sem fumo na cozinha ou redução do volume de fumo produzido durante a cocção, em comparação com fogões tradicionais; assim sendo, responde aos impactos de saúde e ambientais associados com os fogões tradicionais. Os fogões tradicionais (fogos abertos e fogões rudimentares onde se utilizam combustíveis sólidos como a madeira, o carvão, resíduos de culturas agrícolas e dejetos de animais) são ineficientes, pouco saudáveis e inseguros, sendo que a inalação do fumo e das partículas finas emitidas leva a graves problemas de saúde, podendo culminar com a morte. Os fogões tradicionais também colocam pressão adicional no ecossistema e florestas, contribuindo para as alterações climáticas através da emissão de gases de efeito de estufa e fuligem.

Capacidade instalada: é a potência nominal de uma dada central de produção de electricidade, expressa em megawatts (MW) para a potência ativa.

Kilowatt (kW): 1000 watts

Kilowatt-hora (kWh): 1000 watts-hora.

GPL: gás de petróleo liquefeito

Carga eléctrica: num circuito eléctrico, qualquer aparelho ou dispositivo que utilize electricidade (como uma lâmpada ou uma bomba de água)

Megawatt (MW): 1 000 000 watts

Megawatt-hora (MWh): 1 000 000 watts-hora

Combustíveis modernos alternativos (para cocção): conhecidos como combustíveis não-convencionais ou avançados, estas são quaisquer materiais ou substâncias que possam ser utilizados para cocção, para além de combustíveis sólidos convencionais como o carvão, lenha e carvão vegetal. Estas alternativas incluem o LPG, biogás, etanol, energia solar (e.g. fogões solares) e querosene. Neste modelo os fogões melhorados não são analisados no contexto dos combustíveis modernos alternativos, porque estes são objeto de estudo separado neste modelo.

Aplicações off-grid: é uma designação para instalações que produzem a sua própria energia e não estão ligados a uma fonte externa de energia, como por exemplo a rede eléctrica.

Sistema Fotovoltaico (FV): um grupo completo de componentes interligados para conversão a luz do sol em electricidade através do processo fotovoltaico, incluindo painéis, componentes para o balanço do sistema, e a carga.

Rede eléctrica: um sistema de cabos de alta tensão através dos quais a energia eléctrica é distribuída por uma região.

Energias Renováveis (ER): o termo ‘Energia Renovável’ é utilizado para descrever a energia produzida utilizando recursos naturais inesgotáveis. Isto inclui a energia solar, eólica, geotérmica, bioenergia, ondas e marés e hídrica.

Opções de energias renováveis – neste modelo as opções de energias renováveis referem-se às seguintes tecnologias:

- Energia hidroeléctrica de pequena escala, até um máximo de 30 MW de capacidade instalada (mini-hídricas);
- Bioenergia/biomassa, que inclui: madeira (lenha e carvão vegetal) utilizada para cocção doméstica e aplicações comerciais (restaurantes, cervejarias, olarias, padarias). Recursos lenhosos excedentes poderiam ser utilizados para produção de electricidade com outras fontes de biomassa (como subprodutos da produção de culturas agrícolas para a produção de electricidade (caules, palhas, cascas, sementes, etc.). Estes podem ser utilizados para produção de electricidade quando agrupados num sítio agroindustrial. A electricidade também pode ser produzida a partir da produção de biogás utilizando resíduos industriais ou urbanos, assim como dejetos de animais (concentração dos recursos em leitarias e matadouros ou mercados de gado e vegetais)).
- Solar FV (fotovoltaico), que pode ser de escala de planta de geração ligada à rede (“utility”), ou pode ser energia solar distribuída (ou “rooftop” da terminologia em inglês).

Penetração de energias renováveis no consumo de electricidade – é a fracção de energia eléctrica produzida a partir de fontes renováveis no consumo total de electricidade para um dado ano, medida em %. Isto é calculado no modelo através da razão entre a produção de electricidade a partir de energias renováveis (em MWh/ano) e o consumo total (em MWh/ano) para o mesmo ano.

Eletrificação rural: garante um fornecimento regular de electricidade a populações rurais. Implica a extensão da rede eléctrica para áreas rurais, ou a utilização de mini-redes ou sistemas isolados (no caso de STP são sistemas solares domésticos).

Percentagem da população servida por serviços fora da rede ou “off-grid” (mini-redes e autónomos) de produção de electricidade a partir de energias renováveis: esta é a percentagem (%) da população total que é servida por mini-redes ou sistemas autónomos.

Comunidades rurais: são unidades administrativas em áreas rurais. Inclui a população que vive em centros e vilas rurais com população entre 200 e 2500 habitantes, e algumas cidades maiores que devido à sua localização geográfica periférica não são abrangidas pela rede nacional.

Fogões solares: é um aparelho que utiliza a energia direta dos raios solares (que é o calor vindo do sol) para aquecer, cozinhar ou pasteurizar um alimento ou uma bebida.

Sistemas autónomos de electricidade: também conhecidos como sistemas de fornecimento de energia para áreas remotas, é um sistema off-grid de produção de electricidade para locais que não têm um sistema de distribuição de electricidade. Os SAPS incluem um ou mais métodos de produção de electricidade, armazenagem de energia, e regulação.

Esquema de apoio: indica qualquer instrumento, esquema ou mecanismo aplicado por um país ou grupo de países, que promova o uso de energia a partir de fontes renováveis reduzindo o custo dessa energia, aumentando o preço ao qual possa ser vendido, ou aumentando, por intermédio de uma obrigação ou meio semelhante, o volume da energia comprada. Isto inclui, mas não se limita, ajuda ao investimento, isenções ou reduções fiscais, reembolsos fiscais, esquemas de apoio às obrigações energias renováveis como os certificados verdes, e esquemas de apoio direto ao preço como as tarifas de alimentação e os pagamentos de prémio. Alguns esquemas de apoio para as energias renováveis são:

- Incentivos baseados na produção:
 - o Tarifas de alimentação (“FIT”): é uma política que apoia o desenvolvimento de recursos renováveis. As FIT oferecem a garantia de pagamentos aos produtores de energias renováveis pela energia efectivamente produzida (\$/kWh). Estes pagamentos são geralmente garantidos como contratos de longo-prazo.
 - o Sistema de quotas: é uma política que premeia o produtor com certificados que podem ser vendidos num mercado (sem garantia de preço)

o Sistema de quotas com leilões competitivos: é a fixação de quotas obrigatórias de produção para o fornecimento de energia verde. Estas quotas são impostas sobre as centrais eléctricas de produção e/ou empresas de distribuição de electricidade (calculado como percentagem da produção/venda). Os operadores podem cumprir com estas obrigações de três formas: (i) produzindo a sua própria electricidade verde, (ii) comprando a electricidade sob contratos de longo prazo, e (iii) adquirindo no mercado financeiro os chamados “Certificados Verdes” correspondendo à quantidade de electricidade requerida.

o Sistema descentralizado de quotas com mercados de certificados verdes, também chamados certificados verdes comercializáveis (TGC): é a fixação de quotas obrigatórias de produção para electricidade verde. Estas quotas são impostas sobre as centrais de produção e/ou empresas de distribuição de electricidade (calculado como percentagem da produção/vendas). Os operadores podem cumprir estas obrigações de três formas: (i) produzindo a sua própria electricidade verde, (ii) comprando a electricidade sob contratos de longo prazo, e (iii) adquirindo no mercado financeiro os “Certificados Verdes” correspondendo à quantidade de electricidade requerida.

- Incentivos baseados no investimento

o Subsídios e empréstimos: instrumentos de financiamento nos quais os governos providenciam subsídios ou empréstimo para o desenvolvimento de projectos de energias renováveis. Os subsídios não têm de ser reembolsados, o contrário sucedendo com os empréstimos.

o Microcréditos: é a extensão de pequenos empréstimos (micro-empréstimos) para mutuários pobres que, geralmente, não têm um emprego fixo e garantido nem um historial de crédito verificável.

o Isenções de IVA: permite que agregados familiares ou investidores não tenham que pagar IVA sobre equipamentos de energias renováveis ou eficiência energética.

Perdas técnicas: Perdas no sistema eléctrico que são provocadas pelas propriedades físicas de componentes do sistema. As perdas técnicas ocorrem naturalmente (provocadas por ações internas) e consistem, sobretudo, na dissipação de electricidade em componentes eléctricos do sistema, como as linhas de transmissão, os transformadores, os sistemas de medição, etc.

Perdas comerciais ou perdas não técnicas: Perdas no sistema eléctrico que são provocadas pelos furtos e fraudes no uso de energia eléctrica, erros de cálculo e erros contabilísticos. As perdas não técnicas são causadas por ações exteriores ao sistema eléctrico, ou causadas por cargas e condições que o cálculo das perdas técnicas não levou em conta. As perdas não-técnicas são mais difíceis de medir porque estas perdas são frequentemente não contabilizadas pelos operadores dos sistemas, não havendo assim informação registada.

Perdas totais: a sumatória das perdas técnicas e as perdas comerciais ou não técnicas.

Watt-hora (Wh): uma medida da energia eléctrica igual à potência eléctrica multiplicada pelo período de tempo (horas) durante o qual a potência é aplicada.

Resíduos: em estatística de energia, os resíduos correspondem à parte dos resíduos que são incinerados com recuperação do calor em instalações concebidas para resíduos mistos ou co-combustão com outros combustíveis. O calor pode ser utilizado para aquecimento ou produção de electricidade. Alguns resíduos são misturas de materiais e origem fóssil e de biomassa.

Resíduos industriais : resíduos não renováveis que são queimados com recuperação de calor em fábricas, excetuando os utilizados para a incineração de resíduos urbanos/municipais. Exemplos são pneus usados, resíduos específicos da indústria química e resíduos perigosos resultantes dos cuidados de saúde. A combustão inclui a co-combustão com outros combustíveis. As porções renováveis da combustão de resíduos industriais com recuperação de calor são classificados de acordo com os biocombustíveis que melhor os descrevam.

Resíduos urbanos/municipais: resíduos domésticos e resíduos de companhia e serviços públicos que se assemelham aos resíduos domésticos e que são recolhidos em instalações especificamente concebidas para a eliminação de resíduos mistos com recuperação de combustíveis líquidos, gases ou calor. Os resíduos urbanos podem ser divididos em frações renováveis e não renováveis.

ANEXO V. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOPTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PANER E DO PANEE

Objectivo e abordagem geral do trabalho

O objectivo deste projecto foi apoiar a ONUDI e a DGRNE no desenvolvimento de uma visão integrada e holística da energia sustentável por meio de um Plano de Acção Nacional para Energias Renováveis (PANER) e um Plano de Acção Nacional de Eficiência Energética (PANEE). A figura seguinte ilustra a abordagem adotada pela equipa de consultoria na execução deste serviço:

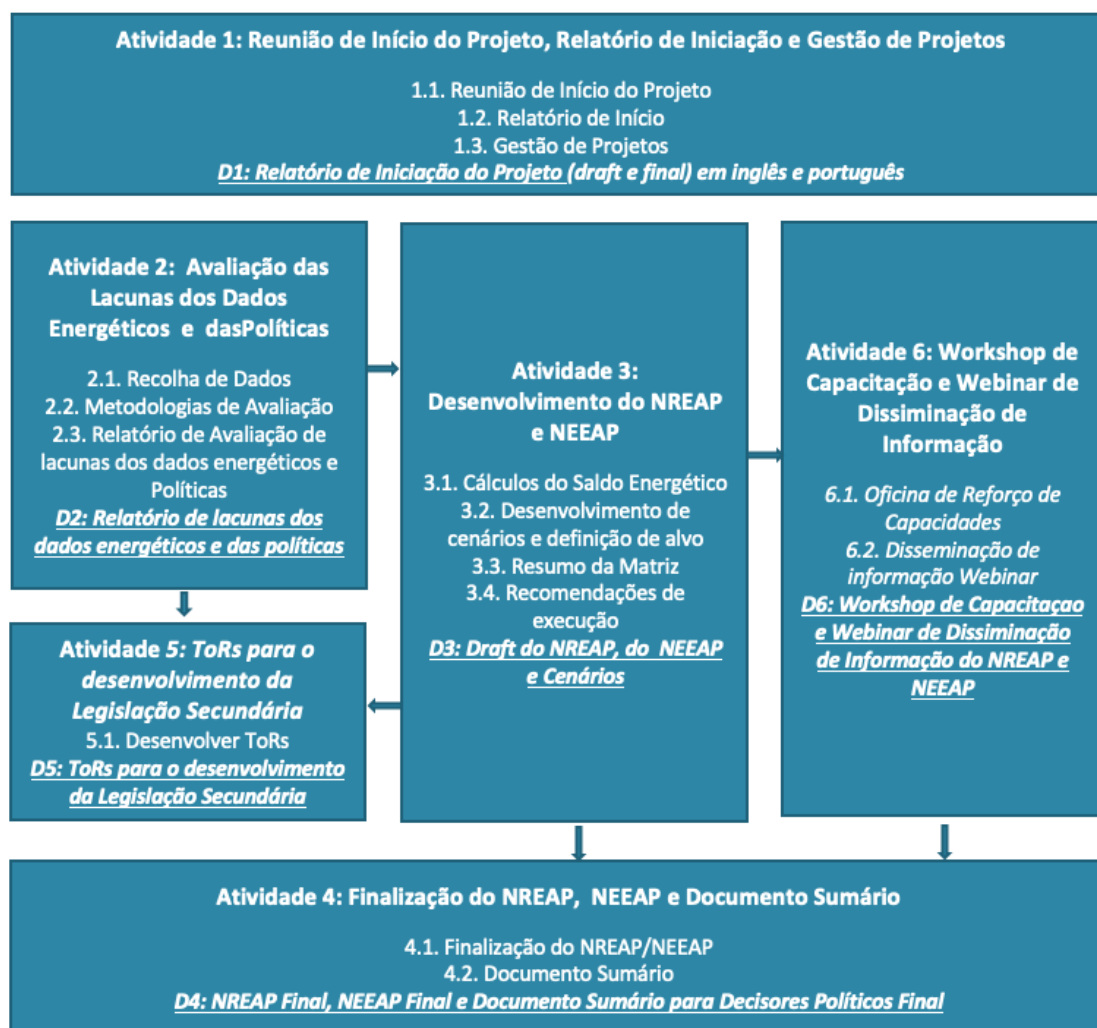


Figura 33: Abordagem de trabalho

Durante este processo, várias partes interessadas foram envolvidas, principalmente por meio das reuniões realizadas com a PNES (Plataforma Nacional de Energia Sustentável) liderada pela DGRNE. Em total 5 (cinco) reuniões foram celebradas como a PNES e a equipa de consultoria além de comunicações frequentes via email e telefone com o Sr. Gabriel Maquengo e outros colegas da DGRNE com o objectivo de verificar informações pontuais. Também, a equipa de consultoria presente localmente em STP, teve a oportunidade de entrevistar representantes de outras áreas de governo, por exemplo, da área dos transportes, das florestas e biodiversidade, de alfandegas, etc. por forma de colectar informações de base e dados para construir o modelo e desenvolver os dois planos.

Metodologia para desenvolvimento dos cenários

Cálculos do Balanço Energético

O LEAP pode gerar resultados automaticamente como relatórios de balanço energético de formato padrão. Estes seguem de perto o formato padrão utilizado pela AIE e pela maioria das agências nacionais de planeamento energético. Os saldos energéticos do LEAP podem ser exibidos em formato de gráfico de mesa, gráfico e sankey e podem ser personalizados para resumir informações para categorias de combustível detalhadas ou simplificadas, para diferentes anos ou para diferentes regiões. Os resultados do equilíbrio energético também podem ser mostrados por sector ou por subsector em qualquer unidade energética.

Os cálculos do balanço energético proporcionarão uma compreensão da actual capacidade de produção de energia, bem como uma compreensão do estado actual da penetração de energia renovável, da produção de eletricidade da rede, da transmissão, bem como da distribuição como fonte de perdas de energia. Este exercício também identificará a intensidade energética nacional. A capacidade instalada, a geração anual e as importações também farão parte deste entendimento de base que fornece as bases para a criação de cenários.

Para além de reproduzir globalmente os balanços energéticos históricos, uma capacidade notável do LEAP é que pode apresentar estimativas de possíveis futuros equilíbrios energéticos e como poderiam entre os cenários dependendo da implementação de diferentes políticas.

Desenvolvimento de cenários e definição de metas:

O LEAP foi desenvolvido em torno do conceito de análise de cenários. Cenários são histórias consistentes de como um sistema de energia pode evoluir ao longo do tempo.

Utilizando o LEAP, a Equipa de Projecto pode criar e avaliar cenários alternativos comparando as suas necessidades de energia, os seus custos, benefícios sociais e os seus impactos ambientais.

O LEAP será utilizado para explorar o potencial de recursos renováveis para as metas - o conjunto de dados será capaz de ilustrar a evolução dos balanços de energia em STP:

- O LEAP considerará os potenciais de recursos existentes, a relação custo-benefício de diferentes tecnologias (por exemplo, energia de biomassa, hidroelétrica, geotérmica, eólica e solar);
- Outros critérios sociais, económicos e ambientais importantes (segurança energética, objectivos nacionais de desenvolvimento e sustentabilidade).
- Também pode ser utilizado para examinar os impactos climáticos e da poluição do ar local associados a diferentes cenários.

Os cenários a serem avaliados serão acordados com a DGRNE e o subcomité do PNES.

Eles serão projetados intencionalmente para serem transparentes e relativamente simples em termos de metodologia de modelação, a fim de os tornar prontamente acessíveis e fácil de interrogar para as partes interessadas locais e decisores políticos.

ANEXO VI. BIBLIOGRAFIA

DOCUMENTOS CONSULTADOS

- ALER/Governo de STP. (2019). *Relatório Nacional do Ponto de Situação das Energias Renováveis e Eficiência Energética em São Tomé e Príncipe*. ALER.
- BAD. (2018). *Mini-hydropower projects support programme - Enabling Environment - SEFA Appraisal Report*. Obtido de <https://www.afdb.org/en/documents/sao-tome-principe-mini-hydropower-projects-support-programme-enabling-environment-sefa-appraisal-report>
- BAD. (2019). *Economic Reform and Power Sector Support Program Phase I (ERPSSP-I) - Appraisal Report*. Obtido de <https://projectsportal.afdb.org/dataportal/VProject/show/P-ST-K00-012>
- BAD. (2020). *São Tomé e Príncipe - Energy Transition and Institutional Support Programme (ETISP) - P-ST-FAB-002 – ESMF Summary*. Obtido de <https://www.afdb.org/en/documents/sao-tome-e-principe-energy-transition-and-institutional-support-programme-etisp-p-st-fab-002-esmf-summary>
- Banco Mundial. (2021). Obtido de <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ST>
- BM. (2020). *Disclosable Version of the ISR - STP Power Sector Recovery Project - P157096 - Sequence No : 09*. Obtido de <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P157096>
- Brutinel, M., Wang, Y., Koo, B. B., Portale, E., & Rysankova, D. (2019). *São Tomé and Príncipe: Beyond Connections. Energy Access Diagnostic Report Based on the Multi-Tier Framework*. World Bank-ESMAP. Obtido de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/32796/143137.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- CECI Engineering Consultants. (2008). *Overall Water Resource Development*.
- Cerino, I. L., & García, E. C. (Novembro de 2018). Eficacia de secador solar tipo túnel con cacao (Theobroma Cacao L.) en Tabasco. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, pp. 4395-4405.
- CISAN. (2020). *Resíduos para energia e sistema fotovoltaico integrado*. Obtido de https://www.aler-renovaveis.org/contents/activitiaseventsspeakersdocuments/jose-b_aler_webinar_stp_cisan_final_19nov2020.pdf
- DGRNE. (2021). *Inventário de Gases de Efeito Estufa*.
- EMAE. (2019). *Relatório de Contas e Balanço 2019*.
- FAO. (2010). *Avaliação dos Recursos Florestais da Organização das Nações*.
- GCF. (2020). *Reduce Sao Tome and Principe's vulnerability to climate change impacts by strengthening the country's capacity to implement an integrated approach to adaptation planning*. Obtido de <https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/20200724-stp002-ap.pdf>
- GEF. (2013). *Promotion of Environmentally Sustainable and Climate-Resilient Grid Isolated Grid Based Hydroelectric Electricity Through an Integrated Approach in Sao Tome and Principe*. Obtido de <https://www.thegef.org/project/promotion-environmentally-sustainable-and-climate-resilient-grid-isolated-grid>
- GEF. (2018). *Strategic Program to Promote Renewable Energy and Energy Efficiency Investments in the Electricity Sector of Sao Tome and Principe*. Obtido de <https://www.thegef.org/project/strategic-program-promote-renewable-energy-and-energy-efficiency-investments-electricity>

- Global Solar Atlas. (2021). *Potencial de energia solar FV em STP*. Obtido de <https://globalsolaratlas.info/map?c=0.834931,7.042236,8>
- Global Wind Atlas. (2021). *Velocidade média do vento em STP*. Obtido de <https://globalwindatlas.info/area/S%C3%A3o%20Tom%C3%A9%20Pr%C3%ADncipe/S%C3%A3o%20Tom%C3%A9>
- Governo de STP. (2014). *São Tomé e Príncipe 2030: O país que queremos*. Obtido de https://www.undp.org/content/dam/sao_tome_and_principe/docs/Publication/undp_st_Visaostp2030vfinal.pdf
- Governo de STP. (2015). *Agenda de Transformação e Visão 2030*. Obtido de <https://apcistp.com/admin/files/content/366c561b-4a1d-49c2-9f6a-c3f8ceb474c6.pdf>
- Governo de STP. (2018). *Plano Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PNGIRSU) 2018-2023*.
- Governo de STP. (2019). *Estratégia de Transição para Economia Azul São Tomé and Príncipe*.
- Governo de STP. (2019). *Plano Nacional De Desenvolvimento Sustentável de STP 2020-2024 (PNDS)*.
- Governo de STP. (2019). *Terceira Comunicação Nacional à CQNUMC*.
- Governo de STP. (2020). *Relatório de avaliação das necessidades tecnológicas sobre análise das barreiras e o enquadramento estrutural (BA&EF) para a mitigação*.
- Governo de STP. (2021). *Balanço Energético Nacional 2010-2019*.
- Governo de STP. (2021). *Grandes Opções do Plano para o Ano Económico de 2021*.
- Governo de STP. (2021). *Segunda Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC-STP)*.
- Horbjornsson, I., Sigfusson, T., Gunnarsson, G., Óskarsdóttir, G., Gudmundsson, G., & Gudmundsson, M. (2012). *Future prospects of renewable energy production in Iceland*.
- IRENA. (2017). *São Tomé and Príncipe Energy Profile*. Obtido de https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Sao%20Tome%20and%20Principe_Africa_RE_SP.pdf
- IRENA. (2021). *Renewable Energy Roadmap for Central Africa*.
- IRENA. (2021). *Renewable Power Generation Costs in 2020*. Obtido de https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2020.pdf
- Offshore Energy Today. (2020). *Two African countries agree to explore and develop cross-border oil & gas reserves*. Obtido de <https://www.offshore-energy.biz/two-african-countries-agree-to-explore-and-develop-cross-border-oil-gas-reserves/>
- Offshore Magazine. (2006). *Obo-1 well encounters hydrocarbons off Nigeria*. Obtido de <https://www.offshore-mag.com/regional-reports/article/16792156/obo1-well-encounters-hydrocarbons-off-nigeria>
- Opportunity Energy. (2010). *High potential areas for tidal resources*. Obtido de <http://www.opportunityenergy.org/wp-content/uploads/2010/09/Tidal-energy-map.jpg>
- PNUD. (2021). *Caracterização da cadeia de valor do carvão vegetal em São Tomé e Príncipe e avaliação de riscos de deslocamento económico no âmbito de iniciativas relacionadas com sustentabilidade florestal*.
- Ricardo Energy & Environment. (2018). *Least Cost Development Plan Report*.

Ricardo Energy and Environment. (2018). *Relatório de previsão de procura*.

Sibanda, S., & Workneh, T. S. (2020). *Potential causes of postharvest losses, low-cost cooling technology for fresh produce farmers in Sub-Sahara Africa*. African Journal of Agricultural Research. doi:<https://doi.org/10.5897/AJAR2020.14714>

TESE. (2011). *Estudo Potencialidade de fonte de energia renovável em Lobata*.

TESE. (2015). *Apresentação Energias Renováveis e o Desenvolvimento Social no âmbito do Seminário sobre a Boa Governação das Energias Renováveis*.

COMUNICAÇÃO - EMAILS E REUNIÕES

Agência Fiduciária de Administração de Projectos (AFAP).

Direcção das Florestas e Biodiversidade (DFB).

Direcção Geral do Ambiente (DGA).

Direcção Geral do Turismo e Hotelaria (DGTH).

Direcção Geral dos Recursos Naturais e Energia (DGRNE).

Empresa Nacional de Combustíveis e Óleo (ENCO).

Instituto Nacional de Estatística (INE).

Instituto Nacional de Meteorologia (INM)

Plataforma Nacional de Energia Sustentável (PNES)