



Financiadores



AMBIENTE E  
AÇÃO CLIMÁTICA



Ministério do Ambiente e Ação Climática



MINISTÉRIO DOS NEGÓCIOS ESTRANGEIROS



Promotor



RESERVA DA biosfera ilha do príncipe

Implementador





Região Autónoma do Príncipe, São Tomé e Príncipe  
Março de 2022



## MENSAGEM DO PRESIDENTE

A Região Autónoma da Ilha do Príncipe caracteriza-se por uma extraordinária diversidade biológica, quer a nível terrestre quer marinha, incluindo ecossistemas e espécies de grande valor conservacionista a nível internacional. Uma imponente floresta tropical, mangais, zonas costeiras e marinhas constituem o *habitat* para uma significativa biodiversidade endémica a que se juntam as espécies migratórias de passagem ou que utilizam a ilha como local de nidificação, como é o caso das tartarugas marinhas. A par da riqueza biológica, uma história singular, de convergência de povos e culturas, foi construindo, ao longo de séculos, uma identidade particular, um modo de estar e ser, com manifestações culturais e artísticas peculiares, incluindo uma língua própria e um património tangível e intangível que define uma comunidade orgulhosa do seu passado e comprometida com o futuro numa lógica de sustentabilidade.

Foi nesse sentido que a população do Príncipe se mobilizou em torno da candidatura da ilha e do mar em seu redor, a Reserva Mundial da Biosfera da UNESCO tendo tal processo culminado com sucesso em julho de 2012.

O Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica da Ilha do Príncipe, financiado pelo Fundo Ambiental do Ministério do Ambiente e Ação Climática de Portugal, e executado pelo Governo Regional em parceria com a Efrican Foundation, vem juntar-se a uma série de iniciativas que o Príncipe tem vindo a promover onde se destaca, por exemplo, a decisão pioneira de aprovação de legislação para a proteção de espécies; educação e sensibilização ambiental; promoção do conhecimento e do turismo sustentável; a iniciativa de reduzir a utilização de plásticos; a restauração ecológica de habitats de mangais associada ao turismo sustentável de base comunitária; gestão sustentável de resíduos; a dinamização do Plano de Educação para o Desenvolvimento Sustentável com a massiva participação das escolas e da comunidade em geral; a inventariação e mapeamento de *habitats* e biodiversidade marinha e costeira, são apenas alguns exemplos que, todos os dias, o Governo da Região Autónoma do Príncipe, as organizações não governamentais e as comunidades promovem em prol da conservação e utilização dos recursos naturais da Ilha do Príncipe em parceria com entidades nacionais e internacionais.

O Príncipe, enquanto Reserva da Biosfera da UNESCO tem dedicado particular atenção às alterações climáticas, participando em projetos de investigação promovidos no âmbito da Rede Mundial de Reservas da Biosfera em Ilhas e Zonas Costeiras, na qual já recebeu o certificado de reconhecimento pelo trabalho na área da conservação da biodiversidade.

As ilhas pequenas e remotas caracterizam-se geralmente por uma grande vulnerabilidade ambiental e social, imposta pelas limitações e condições biofísicas e socioeconómicas. O território é limitado e frágil, com áreas de grande importância conservacionista; a ultraperifricidade reduz a capacidade competitiva ao nível da produção e colocação no mercado, cada vez mais global, de produtos agrícolas ou industriais; os custos de transporte e a falta de massa crítica limitam a disponibilidade de matérias primas e recursos humanos. Por outro lado, a exposição aos efeitos das alterações climáticas, em particular os eventos meteorológicos extremos, induz impactos significativos ao nível das infraestruturas, equipamentos, habitações e à própria vida das pessoas. Por muito que as pequenas ilhas se esforcem e cumpram as medidas que lhes cabem na luta contra as alterações climáticas a nível global, não deixarão nunca de estar sujeitas aos impactos gerados noutras latitudes. Os mecanismos e instrumentos de adaptação e mitigação das alterações climáticas devem, por isso, considerar e garantir às ilhas pequenas e remotas, condições adequadas e ajustadas às suas especificidades, o que ainda não acontece. O próprio conhecimento dos modelos climáticos disponíveis estão em escalas que não consideram territórios como as pequenas ilhas, impossibilitando o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação adequadas. É assim que surge o Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica da Ilha do Príncipe, talvez, a primeira iniciativa feita a uma escala reduzida, para uma ilha pequena e isolada. Estamos disponíveis para partilhar os resultados e experiência desta realização, onde todos os *Stakeholders* foram incluídos na construção de medidas de mitigação que originaram um cenário de desenvolvimento, até 2050, que mantém o Príncipe como sumidouro e contribuindo para que outras realidades insulares como a nossa possam também desenvolver os seus roteiros, cumprindo as suas obrigações perante a agenda internacional para as alterações climáticas.

Desta forma, convidamos a comunidade internacional para nos ajudar a implementar o Roteiro, eventualmente melhorando-o e adaptando-o ao progresso do conhecimento relevante disponível, oferecendo a ilha do Príncipe como laboratório vivo para a experimentação e concretização de iniciativas e projectos demonstradores para fazer face aos desafios das alterações climáticas.

Filipe Nascimento  
Presidente do Governo da Região Autónoma do Príncipe  
República democrática de São Tomé e Príncipe



## AGRADECIMENTOS

A presente publicação resume o trabalho realizado no âmbito do projeto “Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe”, proposto e implementado pela Secretaria Regional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo da Região Autónoma do Príncipe, coordenada por Ana Alice Prazeres da Mata, através da Direção do Ambiente e Conservação da Natureza e da Reserva da Biosfera, em parceria com a Efrican Foundation presidida por Vera Leitão Machado, entre os anos de 2020 e 2021.

O projeto foi coordenado por um Comité Misto de Acompanhamento e Gestão constituído por António Domingos Abreu, Julieta Sansana, Maria João Martins e Maria José Prazeres.

O Roteiro foi co-financiado em 99% pelo Fundo Ambiental (FA) do Ministério do Ambiente e Ação Climática (MAA) da República Portuguesa e em 1% pela entidade proponente. Desta forma agradece-se ao Eng.º João Pedro Matos Fernandes, anterior Ministro do MAA português e ao atual Ministro Duarte Cordeiro, à Diretora do FA Alexandra Carvalho e ao ponto focal do FA, alocado ao projeto, Catarina Sousa.

Contou-se ainda com o envolvimento e participação de várias empresas e entidades internacionais especializadas, designadamente: Abreu Advogados, Efrican – Associação Internacional para o Desenvolvimento Sustentável, Universidade do Minho e Universidade de Tocantins.

Contribuíram para o desenvolvimento do Roteiro várias entidades de cariz privado e público, nomeadamente: Instituto Camões, Direção Regional das Florestas, EMAE – Empresa de Água e Eletricidade, Direção Regional de Agricultura, Direção Regional dos Transportes, Direção Regional de Economia, ENASA - Empresa Nacional de Aeroportos e Segurança Aérea, ENAPORT – Empresa Nacional de Administração dos Portos, Grupo HBD, Hotel Belo Monte, CVR – Centro de Valorização de Resíduos, Cooperativa de Avicultores, Associação dos Carvoeiros, CECAB – Cooperativa de Produção e Exportação de Cacau de Qualidade, CEPIBA – Cooperativa da Pimenta. Importa ainda referir a importância da participação de todos os inquiridos no âmbito do processo de recolha de informação, levado a cabo no desenvolvimento do Roteiro.

Em todas as fases do projeto, o envolvimento das Partes Interessadas foi fundamental, particularmente na concertação das medidas de mitigação que originaram o cenário de desenvolvimento sustentável. A eles um agradecimento especial.



## SUMÁRIO EXECUTIVO

O Acordo de Paris estabelece e promove a adoção de estratégias que conduzam à neutralidade carbónica global, pela descarbonização da economia dos países desenvolvidos e pelo desenvolvimento sustentável de baixo carbono dos que se encontram em desenvolvimento. Este crescimento exige um planeamento de longo prazo, que permita a adoção de novas e melhores práticas a mais que sustentem a transição para economias assentes em políticas e técnicas resilientes e de baixas emissões.

A Região Autónoma do Príncipe (RAP) é um território ultraperiférico que compõe o arquipélago de São Tomé e Príncipe, um pequeno País insular em desenvolvimento, altamente vulnerável às alterações climáticas. A ilha do Príncipe foi classificada pela UNESCO como Reserva Mundial da Biosfera e devido à sua biodiversidade e vasta floresta presta um serviço intangível à comunidade global.

São Tomé e Príncipe é dos poucos países do mundo com estatuto de sumidouro, apresentando, como tal, um saldo de emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) negativo. A RAP contribui para este balanço. Mas em quanto? E como? O desconhecimento regional do balanço de emissões de GEE condiciona o desenvolvimento de estratégias de crescimento sustentáveis, descarbonizadas, conforme é o desígnio da RAP. Saber quanto e onde emite, quanto remove e onde deve aplicar os seus esforços de mitigação de GEE, afigurou-se como fundamental para que a região pudesse concretizar a sua estratégia de crescimento.

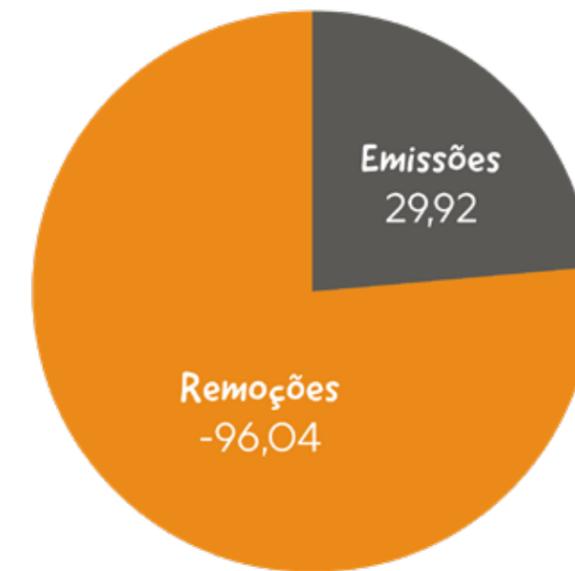
É neste contexto, no sentido de responder a estas questões e colmatar a ausência de informação específica, no que se refere às emissões e remoções de GEE, que surge o Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe – O Roteiro, iniciativa pioneira, contemporânea e participativa, que se alinha com a pretensão de desenvolvimento sustentável da região, dando a conhecer o *status quo* de emissões e traçando o cenário de desenvolvimento socioeconómico com menor recurso a emissões de GEE.

O desenvolvimento do Roteiro contou com diversos momentos de concertação pública, envolveu uma alargada equipa multidisciplinar, recorreu às melhores práticas e metodologias disponíveis e permitiu uma recolha exaustiva de informação de terreno, fundamental para a caracterização das emissões. Em todo o processo foram sempre consideradas as especificidades, particularidades e necessidades da região.

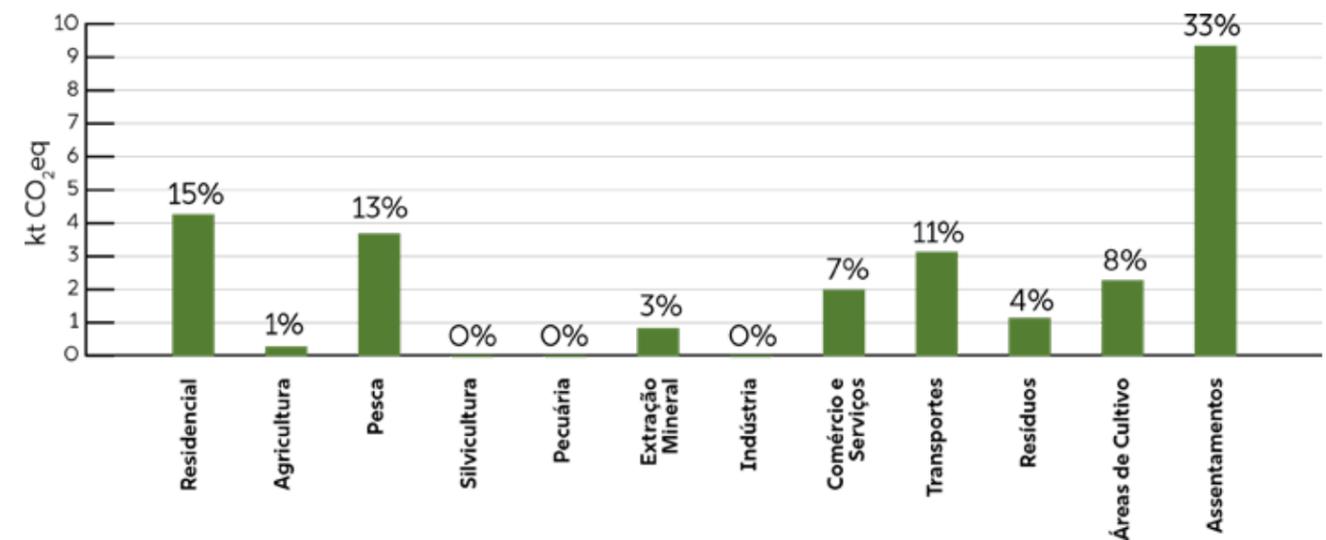
A recolha detalhada de informação, o recurso aos melhores referenciais e a experiência da equipa de projeto permitiu concretizar a base de todo o trabalho, isto é, a caracterização das emissões de GEE dos 3 setores de atividade económica no ano base, que se definiu como 2016 devido à disponibilidade de dados, bem como a contabilização da remoção de carbono pelos sumidouros naturais existentes na ilha.



## EMISSÕES GEE RAP 2016



## EMISSÕES GEE, 2016-2050 Todos os Cenários



No ano de 2016, a RAP apresentava um balanço global de emissões de -66,12 kt CO<sub>2</sub>eq, resultante da emissão de 29,92 kt CO<sub>2</sub>eq e da remoção de 96 kt CO<sub>2</sub>eq.



## PARTINDO DA CARACTERIZAÇÃO DO ANO BASE, FORAM TRAÇADOS DOIS CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO, COM ANO HORIZONTE 2050:

### Cenário João Dias Pai

Considera o desenvolvimento projetado para a RAP, mas acresce e engloba a introdução de 39 medidas de mitigação setoriais para o controlo das emissões de GEE.

### Cenário João Dias Filho

Considera o desenvolvimento projetado pela região, com a implementação de políticas e iniciativas previamente definidas pelo Governo e sem o impacto da adoção de medidas de mitigação de GEE complementares.

## AS 39 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO CONCERTADAS E SELECIONADAS ENQUADRAM-SE EM SEIS SUBCENÁRIOS DE MITIGAÇÃO.

**MITIGAÇÃO USO ELETRICIDADE** que engloba o aumento no uso de eletricidade da rede e de auto-produção, a substituição da iluminação por iluminação eficiente, uso de equipamentos de ar condicionado (AC) mais eficientes e a redução no uso de lenha e de carvão vegetal;

**MITIGAÇÃO MOBILIDADE** que através da alteração no mix energético do setor dos Transportes, com introdução de veículos e rede viária elétrica, e medidas de redução no consumo de gasolina e gasóleo (e.g. restrição à importação de carros usados, incentivos fiscais à mobilidade elétrica, entre outros);

**MITIGAÇÃO ELETRICIDADE REDE** que incide sobre as melhorias na rede de distribuição e introdução de central de energia solar;

**MITIGAÇÃO PESCAS** que aborda as medidas de eficiência no setor das Pescas;

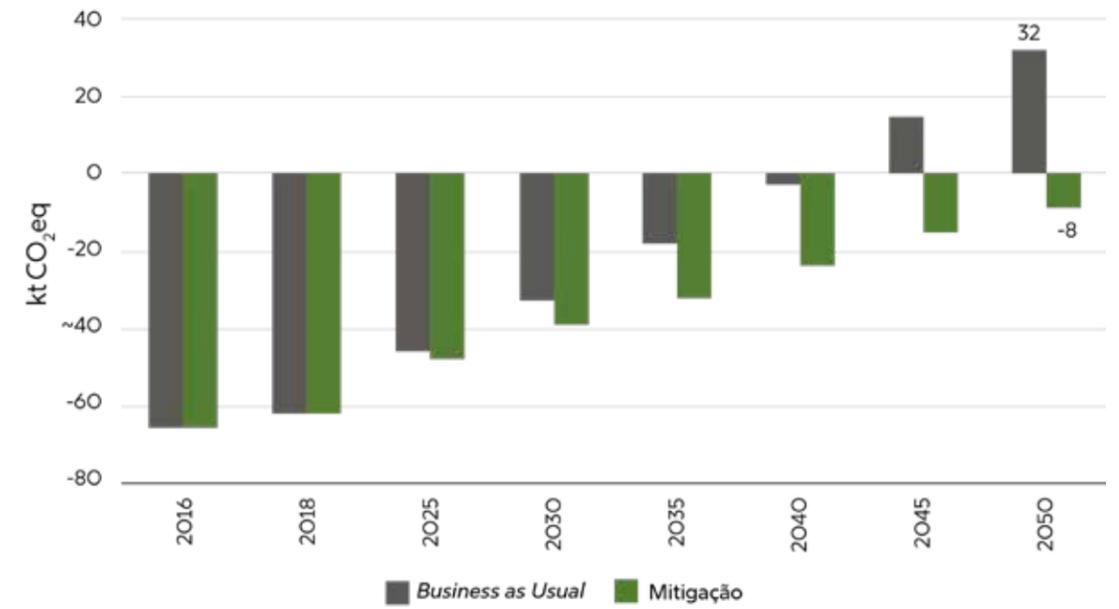
**MITIGAÇÃO RESÍDUOS** que engloba as medidas de mitigação de Resíduos Sólidos e Águas Residuais, que se traduzem numa melhoria no acesso a saneamento básico e na reorganização do setor dos Resíduos;

**MITIGAÇÃO USO DO SOLO** que se traduz nas medidas de mitigação que conduzem ao fortalecimento e manutenção das atividades produtivas locais, da floresta e da sua consequente preservação e potenciação.

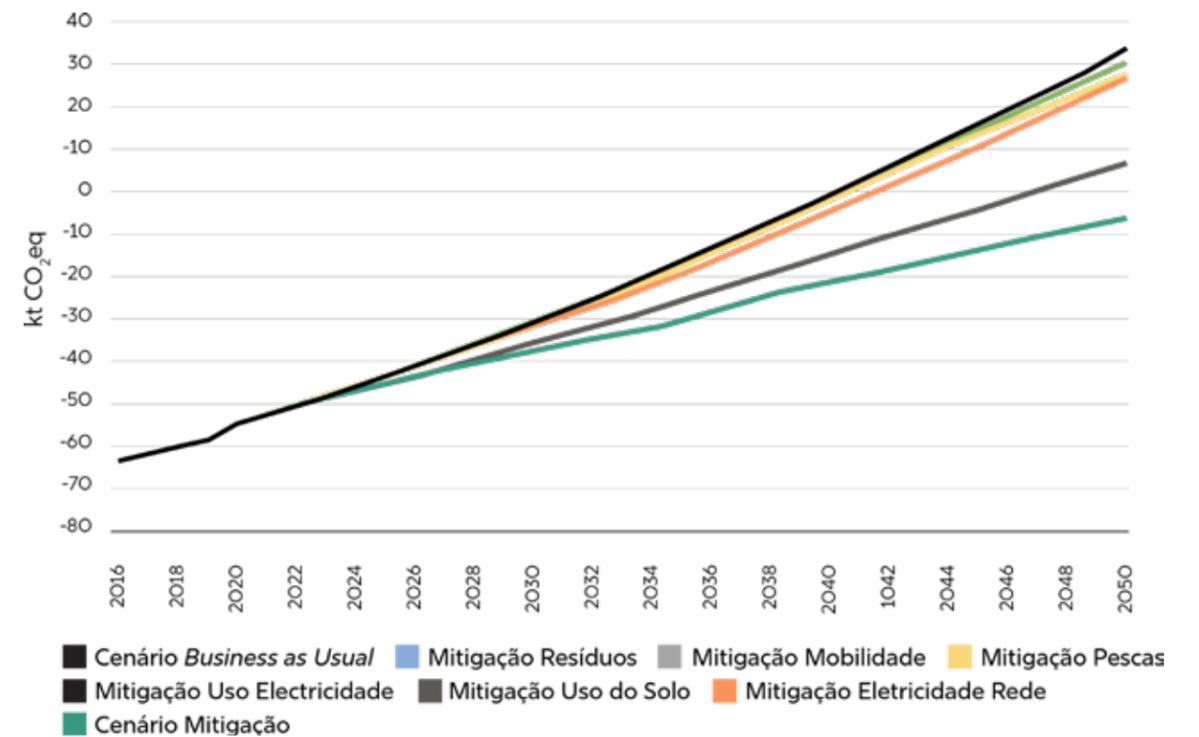
A projeção dos cenários de desenvolvimento possibilitou estabelecer uma linha de comparação e avaliar o impacto da introdução de medidas de controlo de emissões adicionais, no seu todo e para cada subcenário de mitigação, face à evolução esperada.



## EMISSÕES GEE, 2016–2050 Business as Usual e Mitigação



## EMISSÕES GEE, 2016–2050 Todos os cenários





*O cenário JD Pai viabiliza o desenvolvimento sustentável de baixo carbono através da introdução das 39 medidas de mitigação setoriais que promovem a alteração de hábitos, políticas e meios de produção em áreas chave, permitindo reduzir as emissões da região em 27% e potenciar as remoções em 52%, contribuindo dessa forma para que a RAP continue e preserve o seu estatuto de sumidouro de carbono.*

O projeto levou à concretização deste Roteiro e ocorreu entre 2020 e 2021, foi proposto e implementado pela Secretaria Regional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo da RAP, através da Direção do Ambiente e Conservação da Natureza, em parceria com a Efrican Foundation, sendo um projeto de cooperação bilateral entre Portugal e a Região Autónoma do Príncipe. O Roteiro foi co-financiado em 99% pelo Fundo Ambiental do Ministério do Ambiente e Ação Climática da República Portuguesa e em 1% pela entidade proponente.

Este, é mais um excelente exemplo da importância que a cooperação internacional e a transferência de conhecimento e tecnologia podem ter para os Países em Desenvolvimento, nomeadamente regiões similares à ilha do Príncipe, possibilitando o acesso a ferramentas dinâmicas, atuais e inovadoras, criando *awareness* para a importância de estratégias de longo prazo a nível climático.

# FICHA TÉCNICA

## Direção Regional de Ambiente e Conservação da Natureza Reserva da Biosfera da Ilha do Príncipe

Ana Alice Prazeres da Mata – *Secretária Regional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável*

Maria José Prazeres - *Comité de Acompanhamento e Gestão do Projeto/ Ponto Focal*

António Abreu – *Comité de Acompanhamento e Gestão do Projeto*

Alberto Leal

Hamilton Lima

Júlio Mendes

Rodolfo Mata

Ruldmisa Borges

## Efrican Foundation

Vera Leitão Machado – *Presidente Efrican Foundation*

Julieta Sansana – *Comité de Acompanhamento e Gestão do Projeto*

Maria João Martins - *Comité de Acompanhamento e Gestão do Projeto*

Ivo Pizarro – *Coordenador Local*

Pedro Silva – *Coordenador Local*

Carlos Semedo

Hugo Machado

Ofreu Aurora

Pedro Ferreira

Sandra Gué

## Universidade do Minho – Escola de Economia e Gestão

Rita Sousa – *Coordenadora Equipa Técnica de Energia e Modulação de Cenários*

Clara Moura

## Universidade Federal de Tocantins/ FAPTO

Marcos Giongo – *Coordenador Equipa Técnica de Agricultura, Floresta e Uso do Solo*

Augustus Portella

Damiana Beatriz da Silva

Gessiel Newton Scheidt

José Fernando Pereira

Juliana Barilli

Maria Cristina Bueno Coelho

Micael Moreira Santos

## Abreu Advogados

José Eduardo Martins - *Coordenador Equipa Jurídica*

Mário Fernandes

Raquel Barroso

## Equipa Avaliação Ambiental Estratégica

Maria da Luz Franco – *Coordenadora Equipa AAE*

Alexandre Canha

Luís da Costa

Nélia Domingos

Nuno Frazão

Raquel Rosário

## Créditos de Imagem:

No caso de haver alguma imagem fora do âmbito do projeto deve ser referido. No restante é referir que as imagens foram recolhidas no âmbito do mesmo e no decorrer do projeto.

# ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

**AAE** Avaliação Ambiental Estratégica

**ACE** Análise Custo Eficácia

**AFOLU** Agriculture, Forestry and Other Land Uses (Agricultura, Floresta e Uso do Solo)

**BAD** Banco Africano de Desenvolvimento

**CO<sub>2</sub>** Dióxido de Carbono

**CO<sub>2</sub>eq** Dióxido de Carbono Equivalente

**COP** Conference of the Parties

**CPLP** Comunidade dos Países de Língua Portuguesa

**ETAR** Estação de Tratamento de Águas Residuais

**GACMO** Greenhouse Gas Abatement Cost Model

**GEE** Gases de Efeito de Estufa

**GHG** Greenhouse Gases

**IPCC** Intergovernmental Panel on Climate Change

**LDC** Least Developed Country

**LEAP** Low Emissions Analysis Platform

**NAPA** National Adaptation Programmes of Action on Climate Change

**NDC** Nationally Determined Contributions/  
Contribuições Nacionalmente Determinadas

**OMM** Organização Meteorológica Mundial

**PIB** Produto Interno Bruto

**PNUD** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

**RAP** Região Autónoma do Príncipe

**ODS** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

**SIDS** Small Island Developing States

**STP** São Tomé e Príncipe

**TED** Technology and Environmental Database

**UNFCCC** United Nations Framework Convention on Climate Change

**PI** Partes Interessadas



# ÍNDICE

<b>1 Enquadramento</b>	<b>25</b>
1.1 No Âmbito Mundial	25
1.2 No Âmbito Nacional	29
1.3 No Âmbito Regional	31
<b>2 O Roteiro</b>	<b>35</b>
2.1 O Porquê do Roteiro	35
2.2 Abordagem Metodológica	36
<b>3 Contabilidade Carbónica da Região Autónoma do Príncipe</b>	<b>49</b>
3.1 Análise Global	50
3.2 Análise ao Grupo Energia	52
3.3 Análise ao Grupo Não Energia	57
3.3.1 Agricultura, Floresta e Uso do Solo	57
3.3.2 Resíduos	65
<b>4 Sustentabilidade Carbónica</b>	<b>67</b>
4.1 Cenários de Desenvolvimento	67
4.2 João Dias Filho e João Dias Pai	72
4.3 Rumo à Sustentabilidade: João Dias Pai	75
4.3.1 Produção de energia	76
4.3.2 Uso de Energia: Residencial e Comércio e Serviços	80
4.3.3 Uso de Energia: Pesca	83
4.3.4 Uso de Energia: Transportes	84
4.3.5 Não Energia: Agricultura, Floresta e Uso do Solo	86
4.3.6 Não Energia: Resíduos	90
<b>5 Monitorização, Revisão e Governance</b>	<b>95</b>
<b>Considerações Finais</b>	<b>101</b>
<b>Anexos</b>	
Anexo I - Resumo das Medidas de Mitigação	104
Anexo II - Análise Custo-Eficácia das Medidas de Mitigação	109
Anexo III - Projeções do Uso do Solo, 2016-2050	119
Anexo IV - Divisão Geográfica	126

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de São Tomé e Príncipe.	28
<b>Figura 2.</b> Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas, com destaque para os priorizados por STP.	30
<b>Figura 3.</b> Mapa da RAP com as principais comunidades identificadas.	31
<b>Figura 4.</b> Objetivos Estratégicos definidos no Plano Príncipe 2030.	33
<b>Figura 5.</b> Esquema metodológico utilizado no desenvolvimento do Roteiro.	36
<b>Figura 6.</b> Exemplo da divisão geográfica da RAP em zonas.	38
<b>Figura 7.</b> Distribuição da quantidade de inquéritos, por tema.	41
<b>Figura 8.</b> Processo de concertação das medidas de mitigação, com as partes interessadas, numa das diversas sessões levadas a cabo ao longo da execução do Roteiro.	42
<b>Figura 9.</b> Sessão de apresentação pública do Roteiro às PI.	44
<b>Figura 10.</b> Processo de produção típico de carvão vegetal, na RAP.	48
<b>Figura 11.</b> Estrutura socioeconómica da RAP.	49
<b>Figura 12.</b> Balanço global das emissões e remoções de GEE na RAP, em 2016 em kt CO <sub>2</sub> eq.	51
<b>Figura 13.</b> Emissões de GEE globais, em kt CO <sub>2</sub> eq, no ano de 2016.	51
<b>Figura 14.</b> Diagrama de <i>Sankey</i> - Matriz energética da RAP em 2016.	52
<b>Figura 15.</b> Edifício da Central Térmica do Príncipe.	53
<b>Figura 16.</b> Emissões GEE do uso de energia, em kt CO <sub>2</sub> eq, por setor, na RAP no ano de 2016.	54
<b>Figura 17.</b> Emissões GEE do setor residencial, em kt CO <sub>2</sub> eq, no ano de 2016.	55
<b>Figura 18.</b> Emissões GEE do setor da pesca, em kt CO <sub>2</sub> eq, no ano de 2016.	55
<b>Figura 19.</b> Emissões GEE do setor dos transportes, em kt CO <sub>2</sub> eq, no ano de 2016.	55
<b>Figura 20.</b> Vista aérea de uma fração do Parque Natural do Príncipe (PNP), Região sul da Região Autónoma do Príncipe (1°38'40,04"N / 7°26'20,76"E).	58
<b>Figura 21.</b> Distribuição geográfica das classes do uso do solo na RAP, em 2016.	59
<b>Figura 22.</b> Visão do pico Papagaio sobre cidade de Santo António (1°36'41,6"N / 7°23'32,5"E), com destaque para a imensidão florestal da RAP.	60
<b>Figura 23.</b> Exemplo da criação de animais na RAP.	62
<b>Figura 24.</b> Atividades agrícolas realizadas com consórcio florestal.	63
<b>Figura 25.</b> Emissões e Remoções - balanço líquido da Agricultura, Floresta e Uso do Solo, em kt CO <sub>2</sub> eq, em 2016.	64
<b>Figura 26.</b> Capacidade de sequestro de carbono das diferentes classes florestais em kt CO <sub>2</sub> eq.	64
<b>Figura 27.</b> Emissões do setor dos Resíduos, discriminadas em Resíduos Sólidos e Águas Residuais, em kt CO <sub>2</sub> eq.	65
<b>Figura 28.</b> Fotografia do Monte João Dias Pai (esquerda) e João Dias Filho (direita).	66
<b>Figura 29.</b> Taxa de crescimento anual do PIB STP, 2016 a 2019, 2025, 2050 (em cima) e crescimento populacional da RAP entre 2016 e 2050 (em baixo).	68
<b>Figura 30.</b> Evolução das emissões de GEE totais no Cenário <i>Business as Usual</i> e Cenário de Mitigação, no espaço temporal de 2016 a 2050, em kt CO <sub>2</sub> eq.	68

<b>Figura 31.</b> Comparação das emissões de GEE em todos os cenários e subcenários de mitigação.	70
<b>Figura 32.</b> Emissões de GEE, setor / subsetor, no Cenário Mitigação em kt CO <sub>2</sub> eq.	71
<b>Figura 33.</b> Estrutura socioeconómica da RAP.	76
<b>Figura 34.</b> Energia utilizada, em GJ, na produção de eletricidade (cima) e emissões da transformação de energia no Cenário JD Pai entre 2016 e 2050, em kt CO <sub>2</sub> eq.	78
<b>Figura 35.</b> Energia utilizada no setor residencial por fonte, GJ, entre 2016 e 2050 (cima) e respetiva evolução das emissões, kt CO <sub>2</sub> eq (baixo).	81
<b>Figura 36.</b> Comparação da evolução das emissões do setor das pescas, nos dois cenários de desenvolvimento, em kt CO <sub>2</sub> eq, entre 2016 e 2050.	84
<b>Figura 37.</b> Comparação da evolução das emissões no setor dos Transportes entre 2016 e 2050, em kt CO <sub>2</sub> eq.	86
<b>Figura 38.</b> Balanço líquido (emissões / remoções) de GEE do setor AFOLU no cenário JD Filho (kt CO <sub>2</sub> eq), no espaço temporal de 2016 a 2050.	87
<b>Figura 39.</b> Balanço líquido (emissões / remoções) de GEE do setor AFOLU no cenário JD Pai (kt CO <sub>2</sub> eq), no espaço temporal de 2016 a 2050.	88
<b>Figura 40.</b> Evolução das emissões dos Resíduos no cenário JD Filho, por subsetor em kt CO <sub>2</sub> eq, entre 2016 e 2050.	90
<b>Figura 41.</b> Evolução das emissões dos Resíduos no cenário JD Pai, por subsetor em kt CO <sub>2</sub> eq, entre 2016 e 2050.	92
<b>Figura 42.</b> Plano de revisão e monitorização do Roteiro.	96
<b>Figura 43.</b> Esquema metodológico resumido.	101
<b>Figura 44.</b> Principais resultados da definição do Roteiro.	102

# ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Classes do uso e ocupação do solo, e respetiva descrição, utilizadas nas estimativas de GEE para a RAP	57
<b>Tabela 2</b> - Área ocupada por classe do uso do solo consideradas nas estimativas de GEE na RAP, em 2016	61
<b>Tabela 3</b> - Emissões e remoções de GEE no ano base e nos cenários de desenvolvimento no ano de 2050	69
<b>Tabela 4</b> - Percentagem de redução de emissões por setor/subsetor em 2050	70
<b>Tabela 5</b> - Listagem dos principais pressupostos utilizados no cenário JD Filho, por setor	72
<b>Tabela 6</b> - Medidas de mitigação utilizadas na modulação do cenário JD Pai	74
<b>Tabela 7</b> - Emissões e remoções dos diferentes subsectores do setor AFOLU, em kt CO <sub>2</sub> eq, no cenário JD Pai entre 2016 e 2050	89
<b>Tabela 8</b> - Metas de monitorização da implementação do Roteiro	97

## I ENQUADRAMENTO

### I.1 NO ÂMBITO MUNDIAL

Apesar da recente tendência em estabelecer políticas de baixo carbono e objetivos de neutralidade, existe um pequeno conjunto de Países que vai mais além, encontrando na sua contabilidade de gases de efeito de estufa um resultado negativo, os chamados sumidouros de carbono. São Tomé e Príncipe, país do qual faz parte a Região Autónoma do Príncipe, está incluído neste restrito “clube” de 13% de países com estatuto de sumidouro e de 6% caso se considerem apenas os *Small Island Developing States* (SIDS), segundo o report efetuado ao nível da *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC)<sup>[1]</sup>.

O último relatório de avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*) refere que o aumento da quantidade de gases de efeito de estufa na atmosfera, devido à ação do Homem, contribuiu para o incremento de 1,1 °C na temperatura média atual do planeta face ao período de 1850-1900. Este aquecimento generalizado conduziu a mudanças no clima sem precedentes, tornando os efeitos climáticos extremos, como ondas de calor, secas, tempestades e ciclones tropicais, cada vez mais frequentes, colocando em risco a vida de milhares de pessoas. As previsões efetuadas no mesmo relatório indicam ainda que, quanto maior for o aumento da temperatura média do planeta maiores e mais frequentes serão estes eventos climáticos extremos. (IPCC, 2021)

Neste contexto e dando continuidade aos objetivos estabelecidos noutros acordos multilaterais, surge, em 2015, o Acordo de Paris que visa unir esforços a nível mundial para travar o avanço das alterações climáticas. O Acordo define 3 objetivos principais que tem por base os cenários de evolução traçados pelo IPCC:

- um objetivo a longo prazo, em manter o aumento da temperatura média mundial bem abaixo dos 2 °C em relação aos níveis pré-industriais e em envidar esforços para limitar o aumento a 1,5 °C;
- aumentar a capacidade de adaptação aos impactos das alterações climáticas promovendo a resiliência às mesmas;
- criar incentivos financeiros consistentes que permitam o desenvolvimento resiliente, através de um caminho de baixas emissões de gases de efeito de estufa.

Ao contrário de outros acordos e protocolos anteriormente estabelecidos, o Acordo de Paris assenta no princípio de responsabilidades comuns, diferenciadas e adaptadas às capacidades e circunstâncias nacionais de cada país. Para isso, cada Parte do Acordo compromete-se a desenvolver e a comunicar periodicamente as suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) que devem ser mais ambiciosas a cada atualização e que devem visar a neutralidade carbónica global na segunda metade deste século. A comunicação periódica e atualizada destas contribuições confere transparência ao Acordo e aumenta a ambição de cada Parte rumo ao objetivo global.

<sup>[1]</sup>[https://di.unfccc.int/ghg\\_profile\\_non\\_annex1](https://di.unfccc.int/ghg_profile_non_annex1)

O Acordo de Paris entrou em vigor a 4 de novembro de 2016, 30 dias após ter sido ratificado por 55 Partes. Em 2021, foi ratificado por 193 Partes das 197 que fazem parte da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC). Em outubro de 2021, todas as 193 Partes do Acordo de Paris já tinham submetido a sua primeira NDC, sendo que pelo menos 143 já tinham efetuado a sua atualização, cumprindo as obrigações estabelecidas pelo Acordo (UNFCCC, 2021).

Apesar de apenas ser responsável pela emissão de cerca de 4% dos gases de efeito de estufa a nível global, o continente africano apresenta uma alta vulnerabilidade às alterações climáticas, apresentando uma taxa de aumento da temperatura superficial superior à média. Desta forma, os ciclos climáticos da região são alterados e os eventos climáticos extremos são cada vez mais frequentes e acontecem nos locais mais inesperados (IPCC, *Regional Fact Sheet - África*, 2021). Se analisarmos apenas a zona central do continente é possível concluir que o número de ciclones e tempestades registadas, entre 2019 e 2020, foi superior aquele registado ao longo de 100 anos (1999-2019). Consequentemente, o número de deslocados climáticos no continente africano aumentou, tendo-se registado mais de 1,2 milhões nos primeiros 6 meses de 2020, considerando apenas a região Este e do Corno de África (WMO, 2020).

A população africana é gravemente afetada pelas alterações climáticas. Os líderes deste conjunto de países, atentos às necessidades das suas populações, encontram-se empenhados na luta contra os efeitos adversos das alterações climáticas. A totalidade dos 54 países africanos procederam à assinatura do Acordo de Paris, contudo apenas 52 países o ratificaram. No que remete à publicação de NDC, todos os membros do Acordo procederam à submissão da primeira NDC e 38 das 52 Partes procederam à atualização da mesma, o que se traduz na ambição de reduzir 42% das suas emissões em 2030 (AfricanHub, 2021). Apesar do comprometimento evidenciado, a ajuda externa continua a ser extremamente importante para que muitos destes países consigam implementar as suas políticas, uma vez que muitas das metas estabelecidas são apresentadas sobre a forma de medidas condicionais. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), os países africanos precisarão de mais de 3 biliões de USD para cumprir as metas de adaptação e mitigação a que se propõem.

Apesar dos esforços globais para travar e minimizar os efeitos das alterações climáticas, os países africanos continuarão a ser bastante afetados por estas. Mesmo considerando que as metas e objetivos do Acordo de Paris são alcançados, estimam-se que os custos de adaptação para o continente Africano serão superiores a 50 mil milhões de USD por ano, em 2050 (WMO, 2020).



# SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

## PRÍNCIPE Golfo da Guiné



## SÃO TOMÉ

### Golfo da Guiné

### SÃO TOMÉ

### OCEANO ATLÂNTICO



- Arquipélago com 1.001 km<sup>2</sup>;
- Composto pela **ilha do Príncipe, ilha de São Tomé** e vários ilhéus;
- Situa-se **no golfo da Guiné a cerca de 300 km da costa ocidental do continente africano**, sobre o Equador;
- **Menor país da CPLP e 2º menor país da África Subsariana**;
- Possui uma população de cerca de 215.000 habitantes;
- **Temperatura média anual de 26,2 °C**;
- Possui um clima equatorial oceânico com duas estações.

### EQUADOR

Figura 1. Mapa de São Tomé e Príncipe.

## 1.2 NO ÂMBITO NACIONAL

### Caracterização Socioeconómica

Devido às suas características socioeconómicas, São Tomé e Príncipe está incluído no grupo dos LDC - *Least Developed Countries*, desde 1982, sendo também parte integrante dos SIDS (UN, 2021). No Relatório de Desenvolvimento Humano de 2020 ocupava a posição 135 em 189 países, com um Índice de Desenvolvimento Humano de 0,625, apresentando uma esperança média de vida de 70,39 anos e uma taxa de alfabetização de 92% (UNDP, 2020).

A economia da região é frágil e altamente vulnerável a choques exógenos, o que se traduz numa percentagem elevada da população a viver abaixo do limiar nacional de pobreza (67%). Em 2020, STP apresentava um produto interno bruto (PIB) per capita em PPC (paridade do poder de compra) de 4.260 \$. O País depara-se ainda com vários problemas, entre os quais, a inflação de 7,6%, a necessidade elevada de importação de bens alimentares, a insuficiência de infraestruturas socioeconómicas, a dívida externa elevada, e o alto desemprego (13,9% em 2020) (INE, 2018; Fundo Monetário Internacional - FMI, 2019). Os principais produtos exportados, em 2019, foram o cacau e óleo de palma, sendo os principais parceiros comerciais Portugal, Angola e China, (Banco Mundial, 2019). O setor terciário apresenta-se como o principal vetor económico, apesar de ser amplamente informal. Em 2019, este setor era responsável por 71% do PIB do País, seguido pela produção agrícola (14%) e pela indústria (13%).

### Alterações Climáticas

Nos últimos anos a temperatura máxima de STP tem aumentado a uma taxa anual de 0,032 °C. Este aumento gradual da temperatura tem sido acompanhado por um aumento dos eventos climáticos extremos na região, tendo-se registado um maior número de inundações, precipitações e a perda de cerca de 4% do território para o mar, como referido pelo Presidente da República de São Tomé e Príncipe na COP 26, em Glasgow. No *ranking* de vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas da Universidade de Notre Dame<sup>[2]</sup>, São Tomé e Príncipe ocupava a 140ª posição em 182 países, o que demonstra a elevada exposição que o País apresenta a estes efeitos adversos (Dame, 2021). Mais ainda, projeções para o período de 2041-2070<sup>[3]</sup> preveem um aumento da temperatura entre 2,5 °C e 3 °C, em ambas as ilhas do arquipélago, sendo de destacar, entre outros efeitos, as alterações que estas mudanças podem provocar ao nível da precipitação.

Atento à necessidade de integrar a luta contra o aquecimento global, STP juntou-se à *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), em 1998. Neste enquadramento salienta-se o seguinte:

- 1998 | Primeiro Inventário Nacional de GEE (publicado na 1ª Comunicação Nacional (2002));
- 2005 | Segundo Inventário Nacional de GEE (publicado na 2ª Comunicação Nacional (2011));
- 2008 | Ratificação do Protocolo de Quioto;**
- 2012 | Terceiro Inventário Nacional de GEE (publicado na 3ª Comunicação Nacional (2019));
- 2016 | Ratificação do Acordo de Paris;**
- 2016 | Publicação da Primeira NDC;
- 2021 | Atualização da NDC.**

<sup>[2]</sup> O *ranking* de vulnerabilidade às alterações climáticas da Universidade de Notre Dame classifica os Países consoante a sua vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas, sendo os primeiros classificados os menos vulneráveis os últimos classificados os mais vulneráveis.

<sup>[3]</sup> As projeções foram efetuadas no âmbito da 3ª Comunicação Nacional, tendo por base os cenários de emissões (RCP4.5 e RCP8.5) do IPCC.

Seguindo o princípio de maior ambição estabelecido no Acordo de Paris, na atualização da sua NDC, STP comprometeu-se a reduzir 109 kt CO<sub>2</sub>eq até 2030 (redução de 27% face ao reportado na 3ª Comunicação Nacional). Contudo, importa ressaltar que, tendo em conta o seu estatuto de LDC e SIDS, as contribuições de São Tomé e Príncipe são condicionadas e apenas são possíveis através do suporte financeiro e tecnológico externo. (São Tomé e Príncipe, 2021)

**Emissões São Tomé e Príncipe**

**Balanco Emissões: -167,4 kt CO<sub>2</sub>eq**

Emissões: 153,4 kt CO<sub>2</sub>eq

Remoções: 320,8 kt CO<sub>2</sub>eq

(Dados da 3ª Comunicação Nacional)

**Contribuição Nacional Para o Desenvolvimento Sustentável**

STP possui ainda diversos planos estratégicos no âmbito do desenvolvimento sustentável, com o intuito de traçar um caminho que produza um crescimento económico robusto, com base na proteção dos recursos naturais, inclusivo e, dessa forma, acelerar a criação de emprego e a construção de um futuro próspero para todos os santomenses. Considerando os desafios específicos que o país enfrenta, o governo santomense decidiu priorizar ações que promovam a concretização de 7 dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos na Agenda 2030 das Nações Unidas, nomeadamente o 1, 8, 9, 13, 14, 15 e o 16.

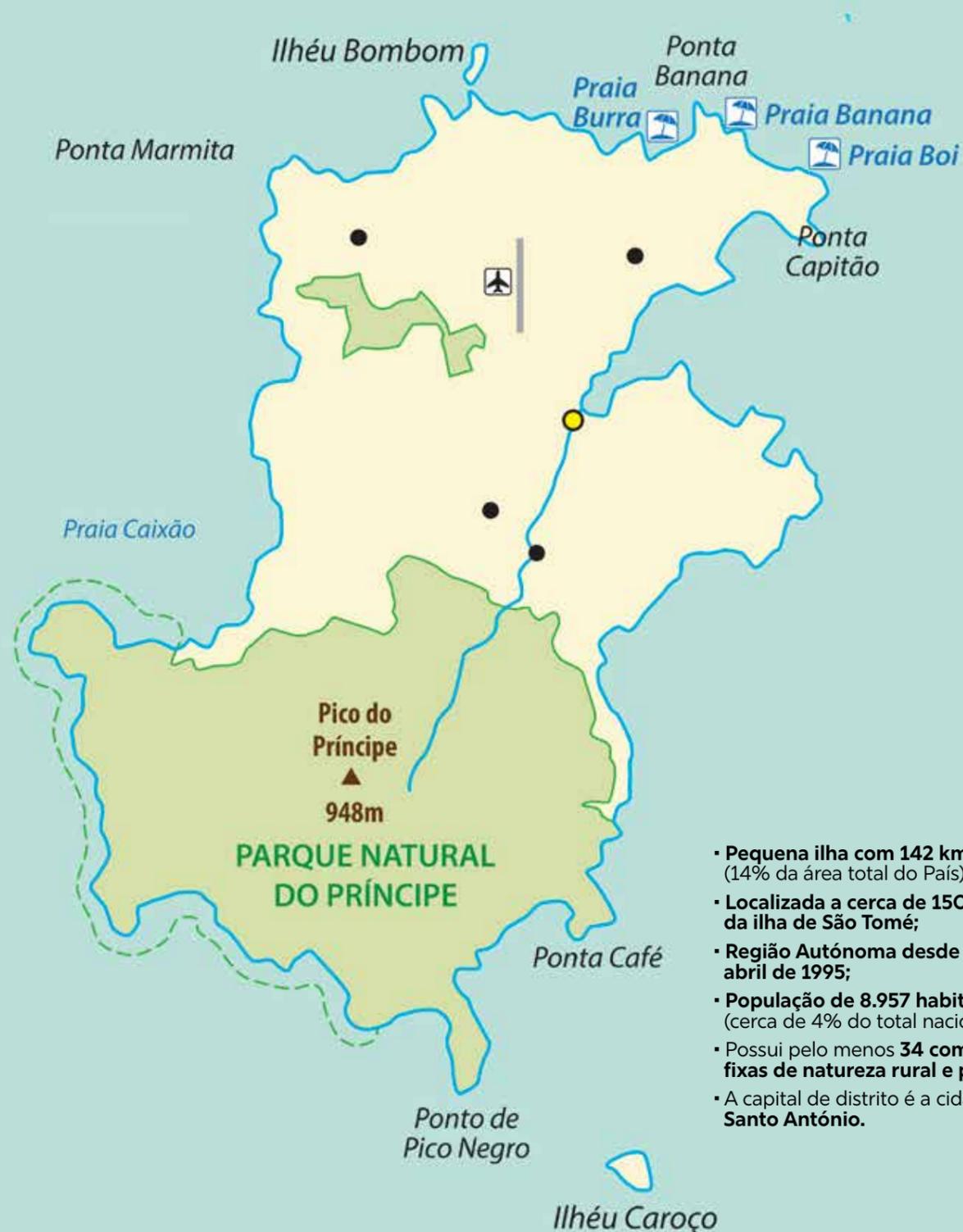


Figura 2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas, com destaque para os priorizados por STP.

Assim, STP pretende desenvolver-se de forma sustentada, apoiado em políticas de baixo carbono que permitam manter-se como sumidouro, reduzindo as suas emissões e potenciando as suas remoções, contribuindo para o aumento da resiliência aos efeitos das alterações climáticas.

**1.3 NO ÂMBITO REGIONAL**

**PRÍNCIPE**



- Pequena ilha com 142 km<sup>2</sup> (14% da área total do País);
- Localizada a cerca de 150 km da ilha de São Tomé;
- Região Autónoma desde 29 de abril de 1995;
- População de 8.957 habitantes, (cerca de 4% do total nacional);
- Possui pelo menos 34 comunidades fixas de natureza rural e piscatória;
- A capital de distrito é a cidade de Santo António.

Figura 3. Mapa da RAP com as principais comunidades identificadas. Fonte: OpenStreetMap.

As características únicas da ilha do Príncipe permitiram o seu reconhecimento como **Reserva Mundial da Biosfera pela UNESCO a 12 de julho de 2012**. A Região Autónoma do Príncipe (RAP) abriga uma grande biodiversidade de ecossistemas terrestres e marinhos e apresenta um elevado número de endemismos, encontrando-se integrada no *hotspot* de biodiversidade das florestas tropicais da África Ocidental. As condições do seu território permitem-lhe, assim, albergar uma grande quantidade de plantas e *habitats* de alta importância internacional e com elevado interesse de preservação. Para além disso, é de salientar que a zona sul da ilha é ocupada pelo **Parque Natural “Obô” do Príncipe**, criado em 2006 com o objetivo de proteger os ecossistemas característicos da região autónoma.

### Caracterização Socioeconómica

A economia da região tem por base o setor primário, com uma forte componente doméstica e de subsistência. As atividades agrícolas e piscatórias são realizadas com uma taxa de informalidade elevada, sendo uma importante fonte de rendimentos e de alimentação para muitas famílias da ilha. No setor secundário predomina a indústria agro-alimentar de transformação que opera em pequena escala e em condições rudimentares, salientando-se a produção de óleo de palma, farinha de mandioca e água ardente. O setor terciário tem ganho relevo nos últimos anos devido ao crescimento do setor do turismo, apoiado na riqueza patrimonial e nos recursos naturais da ilha, que fazem desta um local apetecível, e que podem contribuir para tornar a região num destino de renome, no que remete ao turismo de natureza e ao ecoturismo.

A RAP é uma região ultraperiférica que apresenta falta de infraestruturas de transporte marítimo robustas e regulares, o que condiciona a chegada de combustível, de produtos alimentares e de outros bens à região, causando escassez e restrições no acesso a produtos e obrigando ao racionamento de energia, limitando a circulação de veículos e condicionando a vida das comunidades.

De modo geral, as infraestruturas da ilha são débeis e encontram-se em mau estado de conservação, de onde se destaca a falta de um sistema coletivo de recolha de águas residuais, o deficitário acesso a instalações sanitárias, o abastecimento limitado de água potável, a inexistência de um porto marítimo de águas profundas que permita a ancoragem de navios de maior porte, a rede viária limitada e em mau estado de conservação e as habitações pouco resilientes aos efeitos climáticos adversos.

### Alterações Climáticas

O sistema económico e produtivo da RAP, os seus *habitats* e ecossistemas e a sua população são altamente vulneráveis aos efeitos adversos das alterações climáticas. Neste âmbito, e apesar dos esforços efetuados para minimizar o impacto destes efeitos na população, a subida do nível médio da água do mar e a erosão costeira, para além de terem diminuído a área terrestre disponível, já provocaram danos nas comunidades da região. No ano de 2021, o avanço do mar danificou habitações e estruturas piscatórias das comunidades da praia Abade e da praia das Burras, colocando a população e a sua principal atividade económica em risco. Ainda ao nível dos eventos extremos, a tendência de evolução futura da RAP é semelhante à verificada no País, perspetivando-se um aumento das chuvas fortes e dos dias secos consecutivos.<sup>[4]</sup>

<sup>[4]</sup> Segundo as previsões reportadas na 3ª Comunicação Nacional, tendo por base o cenário RCP4.5

Estas condições, aleadas à ultraperiferia e à debilidade das infraestruturas obrigam a agir de modo a criar condições mais resilientes, particularmente para o setor terciário e para o setor primário, este último um dos mais afetados pelos impactos adversos das alterações climáticas.

### Desenvolvimento Sustentável

Com o intuito de contribuir para os objetivos do desenvolvimento sustentável do País e de forma pioneira relativamente ao combate às alterações climáticas, a RAP elaborou vários documentos que definem e enquadram a visão da região no âmbito das matérias de desenvolvimento sustentável, ambiente e ação climática. Esta sequência de documentos orientadores iniciou-se com:

- o Plano Regional do Ambiente para o Desenvolvimento Durável do Príncipe, em 1998;
- o Plano e Agenda de Desenvolvimento Sustentável da Ilha do Príncipe, em 2012;
- o Plano de Desenvolvimento Sustentável da RAP, em 2019;
- o **Plano Príncipe 2030**, em 2019.

### PRÍNCIPE 2030



**Visão:** colocar o Príncipe como referência internacional de conservação da biodiversidade e de desenvolvimento sustentável, inclusivo e resiliente às alterações climáticas, através da conciliação entre o turismo sustentável e a economia verde e azul, garantindo a qualidade de vida das pessoas.

**Objetivo:** Fornecer um guião que permita o desenvolvimento inclusivo, sustentável e resiliente da RAP, organizando os projetos necessários para promover o desenvolvimento social, cultural, ambiental e económico da região, de modo a facilitar a colaboração de diferentes atores, identificar áreas prioritárias de ação e definir os meios de implementação necessários.

Para alcançar a sua visão e objetivos o plano define 10 objetivos estratégicos que se encontram alinhados com os compromissos internacionais e com a agenda do próprio país.

Figura 4. Objetivos Estratégicos definidos no Plano Príncipe 2030. Imagem retirada do Plano Príncipe 2030.

Os planos desenvolvidos pela RAP, bem como um conjunto de iniciativas já implementadas, espelham a vontade da região crescer sustentavelmente, através de políticas que contribuam para o crescimento inclusivo, apoiado em práticas que preservem os seus ecossistemas e recursos naturais e que coloquem a região como um exemplo ao nível internacional pelos serviços que presta à comunidade global.

## 2 O ROTEIRO

### 2.1 O PORQUÊ DO ROTEIRO

O Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe surge como uma ferramenta de gestão que apoiará a Região Autónoma na prossecução dos seus objetivos de desenvolvimento sustentável de longo prazo.

A Região Autónoma do Príncipe, conforme já explanado no capítulo anterior, tem uma riqueza intangível no que concerne ao seu capital natural, prestando serviços de abrangência global. Esta riqueza é, acima de tudo, reconhecida pela própria Região, que tem vindo a envidar esforços na sua preservação, tendo já alcançado marcos importantes como sejam a definição do seu “Plano de Desenvolvimento Sustentável 2030” e o reconhecimento como Reserva Mundial da Biosfera, que determina também o inequívoco reconhecimento internacional.

Esta, quase singular, riqueza natural contrasta com o seu nível de desenvolvimento económico-social, estando São Tomé e Príncipe ainda incluído na lista das Nações Unidas de países menos desenvolvidos.

A Região Autónoma do Príncipe reconhece que o necessário desenvolvimento socioeconómico não deve conflitar com a manutenção do seu capital natural e que o futuro deverá permitir que ambos os ensejos se verifiquem, rumo ao desenvolvimento sustentável.

Assim, o Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe – o Roteiro, iniciativa pioneira, contemporânea e participativa, alinha-se com esta pretensão, traçando o cenário de desenvolvimento socioeconómico com menor recurso a emissões de GEE.

O desenvolvimento do Roteiro, que ocorreu entre 2020 e 2021, contou com diversos momentos de concertação pública, envolveu uma alargada equipa multidisciplinar e respondeu, na sua concretização, aos objetivos inicialmente propostos:

- considerando que, para planear o futuro é necessário conhecer o presente, o Roteiro permitiu calcular as emissões específicas de GEE da Região nos seus três setores de atividade. Apesar do País ter o seu inventário nacional de GEE, este não discrimina as emissões regionais, e como tal a RAP desconhecia o seu real contributo para as emissões do País e os pontos em que poderia atuar para a sua mitigação;
- o ponto anterior tem particular importância no que concerne ao conhecimento do balanço de emissões, que se perspetivava como negativo, mas sem validação técnica. O Roteiro veio confirmar a RAP como sumidouro de carbono, contabilizando o seu valor;
- o Roteiro permitiu estabelecer a previsível linha de evolução de emissões/captura de GEE no longo prazo (2050), identificando medidas que permitam à RAP, neste prazo, manter o seu posicionamento de região sumidoura de carbono;
- com base num processo profundo de conhecimento da realidade da Região, das suas necessidades, particularidades e constrangimentos, foram propostas 39 medidas de mitigação, considerando as melhores práticas e tecnologias disponíveis, respeitando sempre a sua exequibilidade local, potenciando a criação de oportunidades de emprego e negócio, contribuindo para que a RAP possa explorar os seus recursos de forma sustentável, afirmando o território no exterior e promovendo a região;
- o desenvolvimento do Roteiro foi realizado em estreito diálogo com as partes interessadas, suportado e apoiado no conhecimento e análise técnica do trabalho realizado. Foram realizados 6 momentos de concertação, garantindo que esta ferramenta é conhecida por todos, em particular pelo executivo da região, e que teve em conta as suas ambições e preocupações;
- é ainda relevante salientar que, o ODS 5 e as questões da Igualdade de Género estiveram presentes, salientando-se a procura de paridade na alocação de técnicos e na contratação efetuada para o projeto, bem como na seleção de partes interessadas para as sessões de concertação que tiveram lugar.

## 2.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

O esquema metodológico baseou-se nas melhores práticas internacionais disponíveis e na experiência e conhecimento técnico da equipa nas suas diversas áreas de especialidade.

A metodologia foi dividida em duas componentes, o trabalho de campo e a fase de modelação que se podem apresentar de forma simplificada com o seguinte esquema:



Figura 5. Esquema metodológico utilizado no desenvolvimento do Roteiro.

### 1 – Avaliação ambiental estratégica

O desenvolvimento do Roteiro foi acompanhado por uma avaliação ambiental estratégica que permitiu:

- analisar as orientações e opções estratégicas do Roteiro;
- avaliar a contribuição do Roteiro para a concretização dos seus objetivos e o respetivo contributo para as metas e objetivos regionais e nacionais em matéria de ambiente;
- avaliar os constrangimentos e as potencialidades associadas às opções e alternativas estratégicas definidas pelo Roteiro.
- a avaliação ambiental estratégica integral poderá ser consultada no website do Projeto: <https://roteiroco2principe.com/>

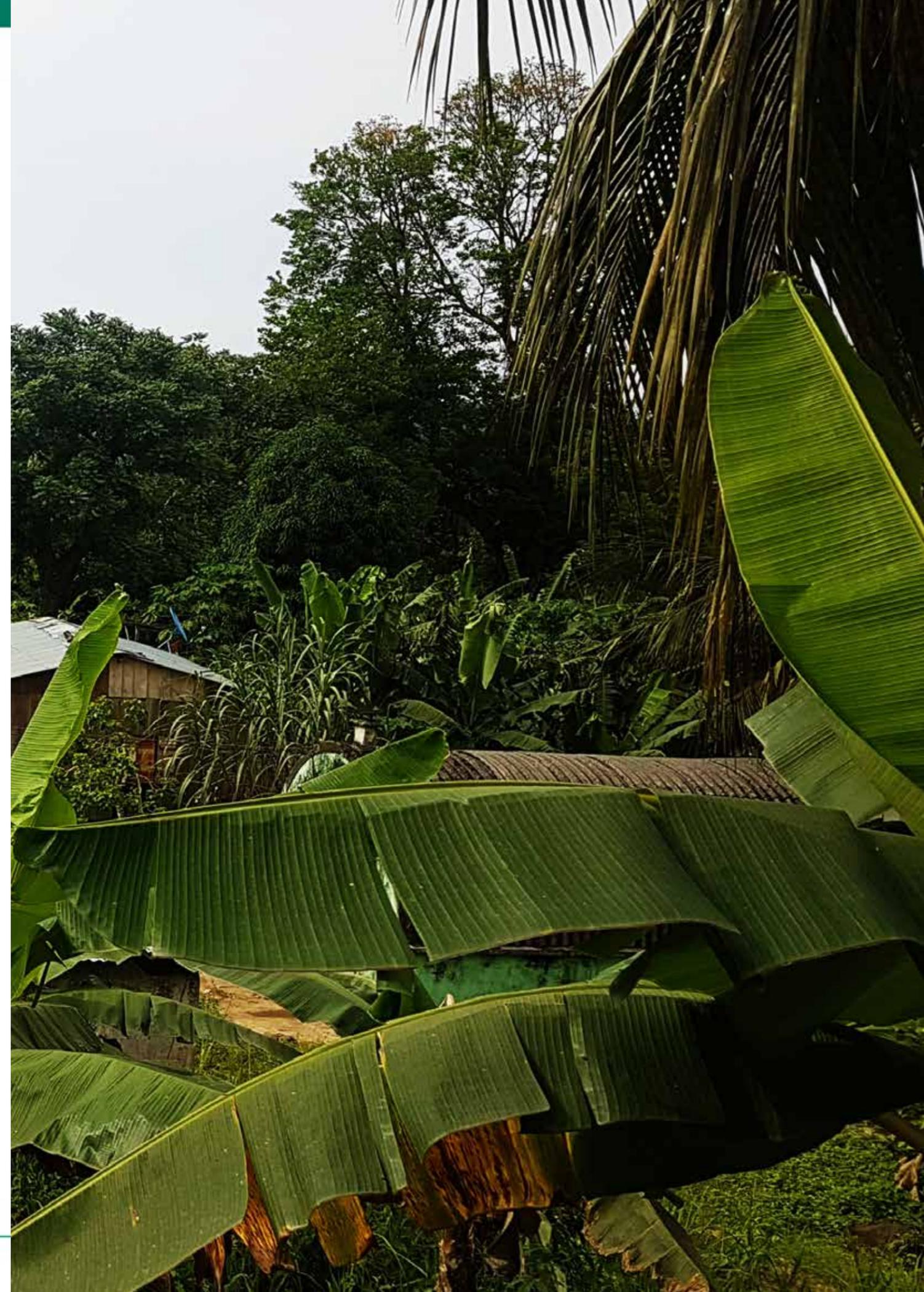




Figura 6. Exemplo da divisão geográfica da RAP em zonas. A totalidade das zonas consideradas poderá ser consultada no Anexo IV.



## 2 - Zoneamento e preparação de questionários

Considerando as boas práticas internacionais, foi recolhida no terreno a informação desconhecida mas fundamental para caracterizar as emissões da Região. Para isso foram desenvolvidas as seguintes ações:

- levantamento e definição da informação necessária e identificação do ponto de recolha;
- desenvolvidas dez tipologias de questionários, com o respetivo modelo de registo informático, adaptados a cada um dos pontos de recolha;
- organização e planeamento da logística de execução dos questionários. Divisão geográfica da região em sete zonas que permitiu otimizar o trabalho de campo.

## 3 - Definição da amostra

Foram definidas duas tipologias de amostra utilizando ferramentas estatísticas para garantir a sua representatividade:

- **amostra habitacional:** determinou-se inicialmente o número de núcleos habitacionais existentes na região, utilizando como fonte de informação o último censo disponível, atualizado com recurso a contagem através de imagens satélite. Foi definida uma amostra de 16%, abrangendo proporcionalmente a totalidade da Ilha.
- **amostra atividades económicas:** determinou-se inicialmente o número de organizações existentes, tendo como fonte a informação disponibilizada pelo governo relativa ao número de agentes económicos cadastrados. Foi definida uma amostra de 20%, abrangendo a totalidade da Ilha.



#### 4 – Recolha de informação

Foram realizados **1.085 inquéritos** “porta a porta”. Adicionalmente foram promovidas reuniões específicas para recolha de informação em organizações chave, nomeadamente nas áreas de produção e distribuição de energia, abastecimento de água, gestão de resíduos e gestão florestal.

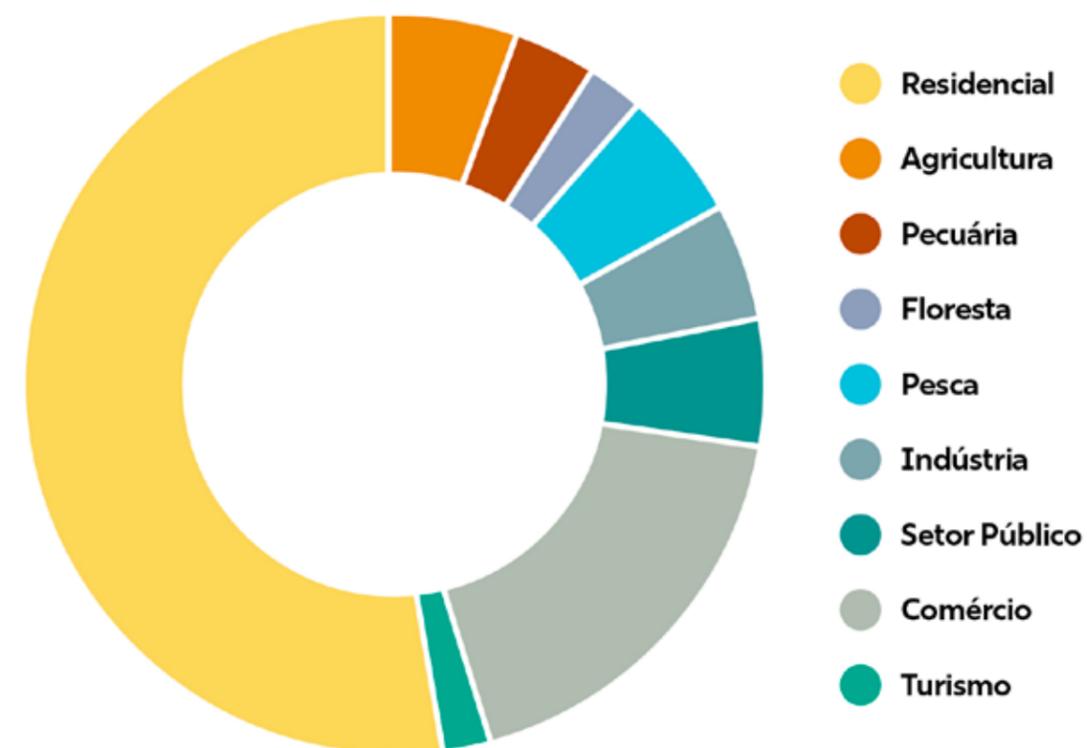


Figura 7. Distribuição da quantidade de inquéritos, por tema.

Nota: O **ano de referência** considerado para o projeto foi **2016** devido à disponibilidade de dados, nomeadamente no setor florestal onde existiam imagens de satélite da região com qualidade suficiente.

#### 5 – Tratamento da informação recolhida

A informação recolhida em todos os questionários e entrevistas foi tratada e validada, passando-se posteriormente ao seu tratamento estatístico.

#### 6 - Baseline de emissões

No cálculo das emissões de GEE foram considerados dados oficiais e a informação recolhida no terreno, os principais setores de atividade e a divisão das emissões entre energia e não – energia.

Foram consideradas as diretrizes definidas pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, tendo por base o *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, o *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* e o *GHG Protocol*.



Figura 8. Processo de concertação das medidas de mitigação, com as partes interessadas, numa das diversas sessões levadas a cabo ao longo da execução do Roteiro.

## 7 – Medidas de mitigação

Foram estudadas as melhores opções de mitigação de GEE na RAP. Estas medidas foram pensadas considerando a realidade, necessidades e particularidades da região abrangendo as áreas da energia, mobilidade, floresta, pesca, agropecuária, assentamentos e resíduos e considerando sempre as melhores práticas e tecnologias disponíveis.

As medidas assim identificadas foram levadas, em sessões de concertação, ao escrutínio das principais partes interessadas. **As 39 medidas selecionadas** foram aprovadas pelo Governo da RAP.

Adicionalmente foram realizadas:

- a **análise custo eficácia** das medidas de mitigação, seguindo a metodologia GACMO, de modo a compreender o seu impacto em termos de custos *versus* redução de emissões;
- a **revisão do quadro legal** da RAP de modo a preparar o enquadramento de algumas das medidas de mitigação propostas.

## 8 – Cenários de desenvolvimento

Foram traçados dois cenários de desenvolvimento, com **ano horizonte 2050**:

**Business as Usual** - “João Dias Filho”: considera a evolução esperada, com a implementação de políticas e iniciativas previamente definidas pelo Governo e sem o impacto da adoção de medidas de mitigação complementares;

**Mitigação** - “João Dias Pai”: considera a evolução esperada, englobando as **39 medidas de mitigação setoriais** para o controlo das emissões de GEE.

Em ambos os cenários foram consideradas as variáveis representativas dimensão populacional e taxa de crescimento do produto interno bruto, considerando fontes de informação fidedignas.

O modelo de projeção foi desenvolvido pela equipa técnica, seguindo metodologias complementares, compatíveis com os princípios de contabilização do IPCC e do *GHG Protocol*. Na área da energia, estabeleceu-se um equilíbrio parcial entre oferta e procura do sistema energético da RAP, com base na matriz energética construída localmente, ao que se adicionaram resultados externos de resíduos e floresta (validados na *Low Emissions Analysis Platform - LEAP*).

Ao nível da Agricultura, Floresta e Uso do Solo, foi efetuada uma análise temporal das imagens de satélite de 2016 e 2020, de modo a determinar a matriz de alterações e perspetivar a sua evolução futura, utilizando cálculos de probabilidades de transição da dinâmica espacial. Os produtos gerados foram validados com base em levantamentos no terreno, por forma a compreender e avaliar a precisão dos resultados.

Conforme já referido, para todos os setores, realizou-se uma Análise Custo-Eficácia para as principais medidas de mitigação, que permitiu estabelecer uma Curva Marginal de Abatimento preliminar.

## 9 – O Roteiro

O Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe é o documento agregador de todo o trabalho desenvolvido que pretende funcionar como uma ferramenta de apoio à decisão para a região.

Nele são apresentados os cenários desenvolvidos e as respetivas medidas de mitigação, de modo a promover o crescimento socioeconómico, baseado numa estratégia de diminuição das emissões de gases de efeito de estufa.



Figura 9. Sessão de apresentação pública do Roteiro às PI.

## 10 – Partes interessadas – informação e concertação

O desenvolvimento do Roteiro tratou-se de um processo participativo onde, desde o início, se envolveram as principais partes interessadas.

A **identificação e avaliação das Partes Interessadas (PI)**, que resultou no seu mapeamento, foi realizada no arranque dos trabalhos e serviu de base a todos os processos participativos subsequentes. Este processo foi elaborado tendo por base a metodologia *Stakeholder Engagement* dos *Social and Environmental Standards (SES)* do *United Nations Development Programme (UNDP)*.

Foram identificadas 76 PI, onde se encontram representados os executivos nacionais, regionais, a administração pública, os três setores de atividade económica, as comunidades, a sociedade civil, as multilaterais e a cooperação bilateral.

A **apresentação pública** do projeto foi o primeiro momento de interação pública com as PI, teve lugar na Região Autónoma do Príncipe no dia 20 de novembro de 2020, nela foram apresentados os objetivos do Roteiro e o desenvolvimento das atividades necessárias à sua concretização.

As potenciais medidas de mitigação, identificadas para a definição do cenário de desenvolvimento, foram levadas às PI para discussão e recolha de contributos. Nesse sentido, foram **realizadas quatro sessões de concertação** de medidas de mitigação setoriais:

- 18/05/2021, Centro Cultural Protásio de Pina, RAP: setor primário e secundário, com ênfase nas medidas de mitigação referentes à floresta, agropecuária e pesca;
- 19/05/2021, Centro Cultural Protásio de Pina, RAP: setor terciário, com ênfase nas medidas de mitigação referentes à Energia, Mobilidade e Resíduos;
- 20/05/2021, Centro Cultural Protásio de Pina, RAP: setor terciário e turismo, com ênfase nas medidas de mitigação referentes à Energia, Mobilidade e Resíduos;
- 25/05/2021, Centro Cultural Português, Ilha de São Tomé: todas as medidas foram colocadas à disposição para concertação.

Foram desenvolvidas, em cada sessão, dinâmicas de grupo que permitiram levar a debate as diferentes medidas de mitigação e, assim, recolher contributos das PI de forma interativa e colaborativa.

De forma complementar, no decorrer de todos os trabalhos de desenvolvimento do Roteiro, foram realizadas diversas **sessões de discussão, apresentação e validação dos resultados**, com a participação da equipa técnica e do executivo da Região Autónoma do Príncipe.

Os resultados do Roteiro foram ainda disponibilizados à comunidade global, tendo este sido selecionado para apresentação como “*side-event*”, pela UNFCCC, na COP26 em Glasgow. Este evento poderá ser revisto na plataforma youtube, no canal oficial: United Nations - Climate Change COP 26, através do vídeo<sup>[5]</sup> *International cooperation as a pathway to climate action: Roadmap of Principe Island, de 10/11/2021*. Para além da apresentação do trabalho realizado e dos resultados obtidos, foi ainda disponibilizada uma ferramenta de comunicação para contactos e contributos relativos ao Roteiro, através do canal de comunicação disponível no site do mesmo.

Mais informações respeitantes ao formulário de comunicação e às sessões participativas poderão ser encontradas no website do Projeto: <https://roteiroco2principe.com/>

<sup>[5]</sup> link: <https://www.youtube.com/watch?v=3daVbhcOnG4&t=794s> iniciando ao minuto 11:26.



### 3 CONTABILIDADE CARBÔNICA DA RAP

Conforme referido na secção anterior, a RAP confrontava-se com uma situação deficitária ao nível dos dados existentes da sua região, dificultando ao seu executivo e técnicos planear o futuro e políticas de baixo carbono, uma vez que não possuíam praticamente dados próprios ao nível da caracterização das suas emissões e remoções. Apesar de STP ser ativo na elaboração de documentos associados à ação climática, a caracterização por região, principalmente associada à Ilha do Príncipe, em muito devido à sua dupla insularidade, é efetuada por extrapolações e correlações na maioria dos casos.

Assim, a definição da estrutura socioeconómica é um dos pontos iniciais de extrema importância quer para o desenho da matriz energética de uma região, quer para o cálculo e projeção das emissões de GEE associadas a cada setor económico, dado que para além de permitir a agregação da informação por vetores, facilitando a sua compreensão, permite que a recolha de informação decorra de forma eficiente e personalizada a cada realidade. Geralmente, as principais fontes de emissão dos Países e regiões advêm de atividades relacionadas com a energia, quer seja através da sua produção, quer seja do uso. Partindo desse pressuposto, os principais setores económicos da RAP, bem como outros setores importantes, foram agregados em 3 grupos principais:

#### USO DE ENERGIA

- Residencial
- Agricultura
  - Geral
  - Subsistência
- Silvicultura
- Pecuária
- Pesca
  - Geral
  - Subsistência
- Extração Mineral
- Indústria
  - Geral
  - Valorização de Resíduos
- Comércio e Serviços
  - Serviços Públicos
  - Comércio
  - Turismo
- Transportes
  - Rodoviários
  - Rodoviários de Turismo
  - Marítimos
  - Aéreos

#### PRODUÇÃO DE ENERGIA

- Eletricidade
- Carvão Vegetal

#### NÃO ENERGIA

- Resíduos
  - Águas Residuais
  - Resíduos Sólidos
- Agricultura, Floresta e Uso de Solo
  - Floresta
  - Áreas de Cultivo
  - Assentamentos
  - Agropecuária

Figura 11. Estrutura socioeconómica da RAP.

O grupo do uso de energia é o que agrega a maior parte dos setores económicos da região, englobando setores importantes para o cálculo das emissões, como sendo o setor residencial, a agricultura e pesca, o comércio e serviços e os transportes. As emissões de GEE destes setores económicos advêm da utilização de energia através do uso de eletricidade, da queima de biomassa e de combustíveis fósseis, entre outros.

A energia na RAP é produzida através de duas fontes principais, a produção de eletricidade na central termoelétrica do Príncipe, através da queima de combustíveis fósseis, e a produção de carvão vegetal por pequenos produtores, espalhados pela região, que abastecem o mercado local.

Por fim, o grupo não-energia agrega os setores cujas emissões nem advêm da utilização, nem da produção de energia, como sendo:

- o setor dos resíduos, que inclui os resíduos sólidos e as águas residuais;
- as atividades agropecuárias como a gestão de chorumes;
- a agricultura, a floresta e o uso do solo, cujo papel no armazenamento de carbono atmosférico é de extrema importância para o balanço global de emissões da RAP dada a imponência e dimensão geográfica que a floresta ocupa na região.

Figura 10. Processo de produção típico de carvão vegetal, na RAP.

### 3.1 ANÁLISE GLOBAL

A RAP possui apenas 142 km<sup>2</sup> de área, mas devido às suas características apresenta-se como um dos poucos sumidouros de carbono a nível mundial, ou seja, apresentando remoções superiores às suas emissões.

No ano de 2016, a RAP apresentava um balanço global de emissões de -66,12 kt CO<sub>2</sub>eq, resultante da emissão de 29,92 kt CO<sub>2</sub>eq e da remoção de 96,04 kt CO<sub>2</sub>eq.

O impacto da floresta no balanço final das emissões da região é evidente, dado que esta é responsável por armazenar cerca de 3 vezes mais dióxido de carbono do que aquele que é emitido pela globalidade das atividades na ilha.

Dentro dos setores emissores de gases de efeito de estufa, o que apresenta maior contribuição é o sub-setor dos Assentamentos com 33% das emissões da região (9,80 kt CO<sub>2</sub>eq), seguido do setor Residencial com 15% (4,54 kt CO<sub>2</sub>eq) e das Pescas com 13% (3,86 kt CO<sub>2</sub>eq)<sup>[6]</sup>.

Importa denotar que, as emissões apresentadas na Figura 13 representam o total de emissões de cada setor / sub-setor da estrutura socioeconómica da RAP (ver esquema da Figura 11) englobando dessa forma, as emissões da produção e uso de energia, respetivamente alocadas à procura.

As emissões dos Assentamentos, no caso da RAP, estão relacionadas com as mudanças no Uso do Solo, isto é, advêm da conversão de outras áreas em terrenos urbanizados, como infraestruturas residenciais, estradas, infraestruturas comerciais e áreas sem cobertura florestal, quintais, entre outros. As emissões deste subsetor estão, portanto, relacionadas com expansão ao nível da malha urbana e das infraestruturas na região.

As emissões do setor Residencial estão maioritariamente ligadas ao Uso de Energia, quer seja de energia elétrica, quer seja através da utilização de lenha e carvão para a confeção de alimentos, cuja utilização está culturalmente enraizada na população.

Importa ainda salientar, ao nível da análise global, a relevância do setor das Pescas para as emissões na região. Apesar de apresentar um perfil pouco industrializado e com forte componente familiar, este setor apresenta-se como o terceiro maior emissor da região, devido ao elevado consumo de combustível, reportado pelos pescadores, para alimentar os motores das suas embarcações.

Por fim, comparando com os valores do último inventário nacional (2012) a RAP representa cerca de 18,6% das emissões globais do país.

<sup>[6]</sup> O dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq) é uma medida internacional que pretende estabelecer uma correlação entre o dióxido de carbono e os restantes Gases de Efeito de Estufa (GEE) (metano, óxido nitroso, entre outros), através da definição da quantidade de dióxido de carbono necessário para causar o mesmo impacto que um outro gás, em matéria de aquecimento global (GWP – Global Warming Potencial). Os GEE são constituintes naturais da atmosfera e são os responsáveis pelo efeito de estufa. Contudo, a atividade humana contribui para o aumento da concentração destes gases, aumentando o efeito referido e a temperatura da superfície terrestre.

## EMISSÕES GEE RAP 2016

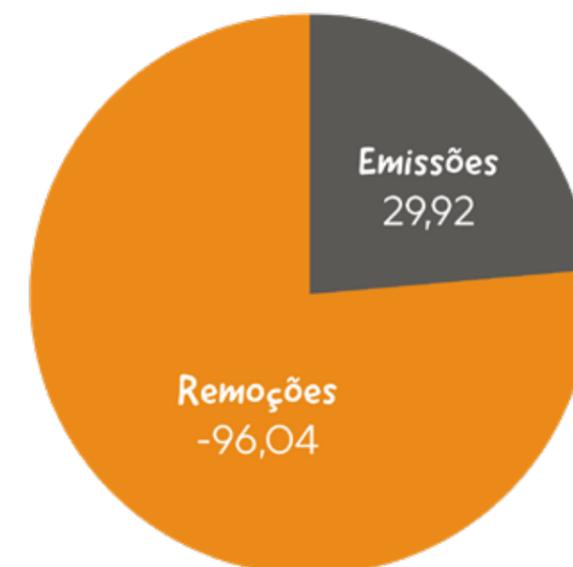


Figura 12. Balanço global das emissões e remoções de GEE na RAP, em 2016, em kt CO<sub>2</sub>eq.

## EMISSÕES GEE, 2016

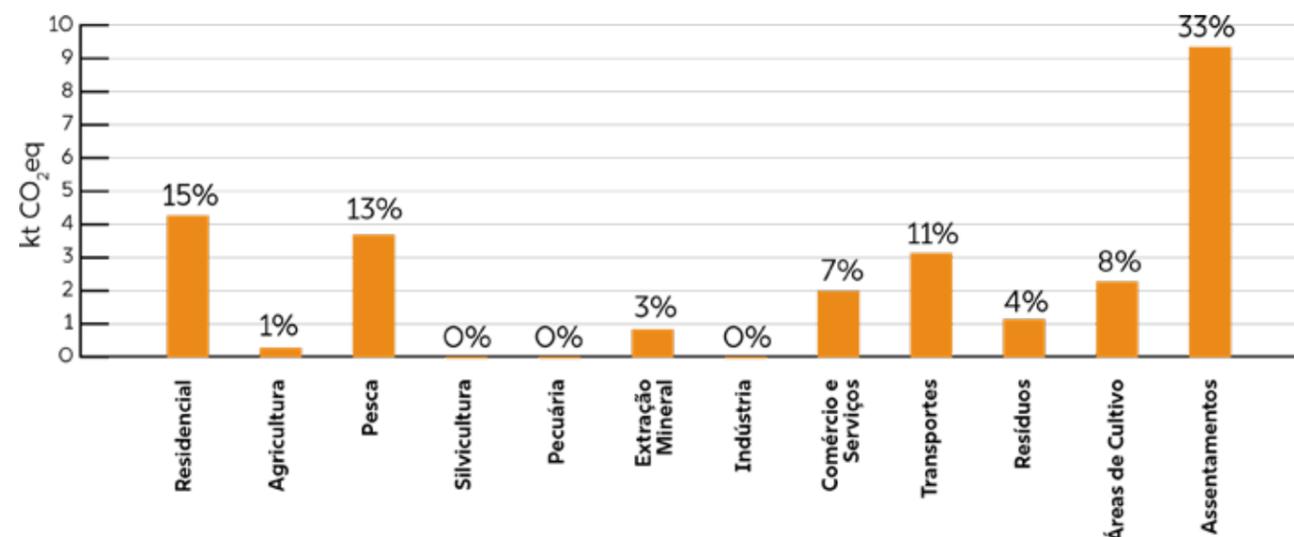


Figura 13. Emissões de GEE globais, em kt CO<sub>2</sub>eq, no ano de 2016.

### 3.2 ANÁLISE AO GRUPO ENERGIA

Uma matriz energética caracteriza toda a produção, importação, exportação e consumos de energia, por setor, num determinado momento do tempo, apresentando a combinação das várias fontes de energia utilizadas para satisfazer as necessidades, por exemplo, de uma região. Tipicamente, a matriz energética inclui os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão), a energia nuclear e fontes de energia renováveis (madeira e outras bioenergias, hídrica, eólica, solar e geotérmica). Estas fontes, ditas primárias, são utilizadas para gerar vários tipos de energia “final”, fornecendo combustível para transportes, aquecimento e arrefecimento dos setores residenciais, industriais e outros.

A composição deste cabaz energético varia muito entre regiões, considerando-se as várias diferenças entre:

- a disponibilidade de recursos utilizáveis a nível interno ou a possibilidade de importação dos mesmos;
- a extensão e o tipo de energia a satisfazer;
- as escolhas políticas determinadas por fatores históricos, económicos, sociais, demográficos, ambientais e geopolíticos.

É ainda de referir que a utilização de energia tem um grande impacto ao nível das emissões de GEE de um país ou região, pelo que a caracterização desta matriz energética torna-se essencial para a construção do seu perfil de emissões.

O diagrama de Sankey é uma forma bastante perceptível de representar graficamente a matriz energética. Estes diagramas permitem visualizar a transferência de energia entre processos, permitindo perceber visualmente as principais mudanças que ocorrem dentro do sistema.

A Figura 14 representa a matriz energética da RAP, no ano de 2016, onde do lado esquerdo se encontra representada a origem da energia, e do lado direito o destino final relativamente à sua utilização. Entre os dois pontos são apresentados os diferentes processos intermédios, mapeando assim os fluxos de energia. Importa ainda realçar, que a largura das linhas é proporcional ao fluxo energético.

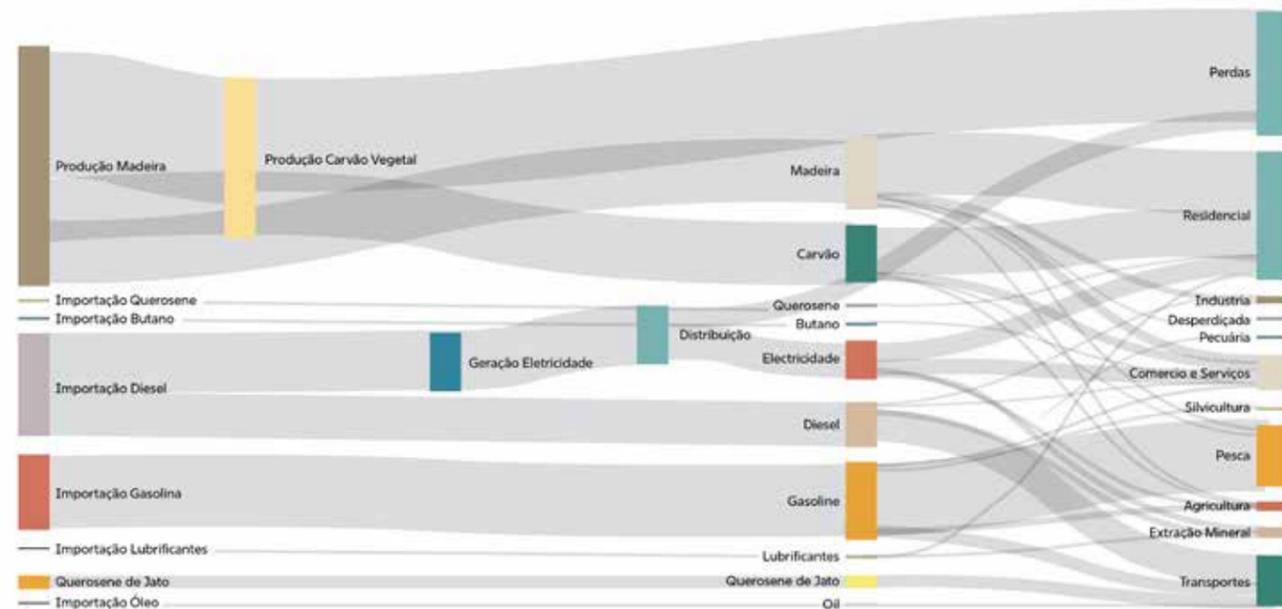
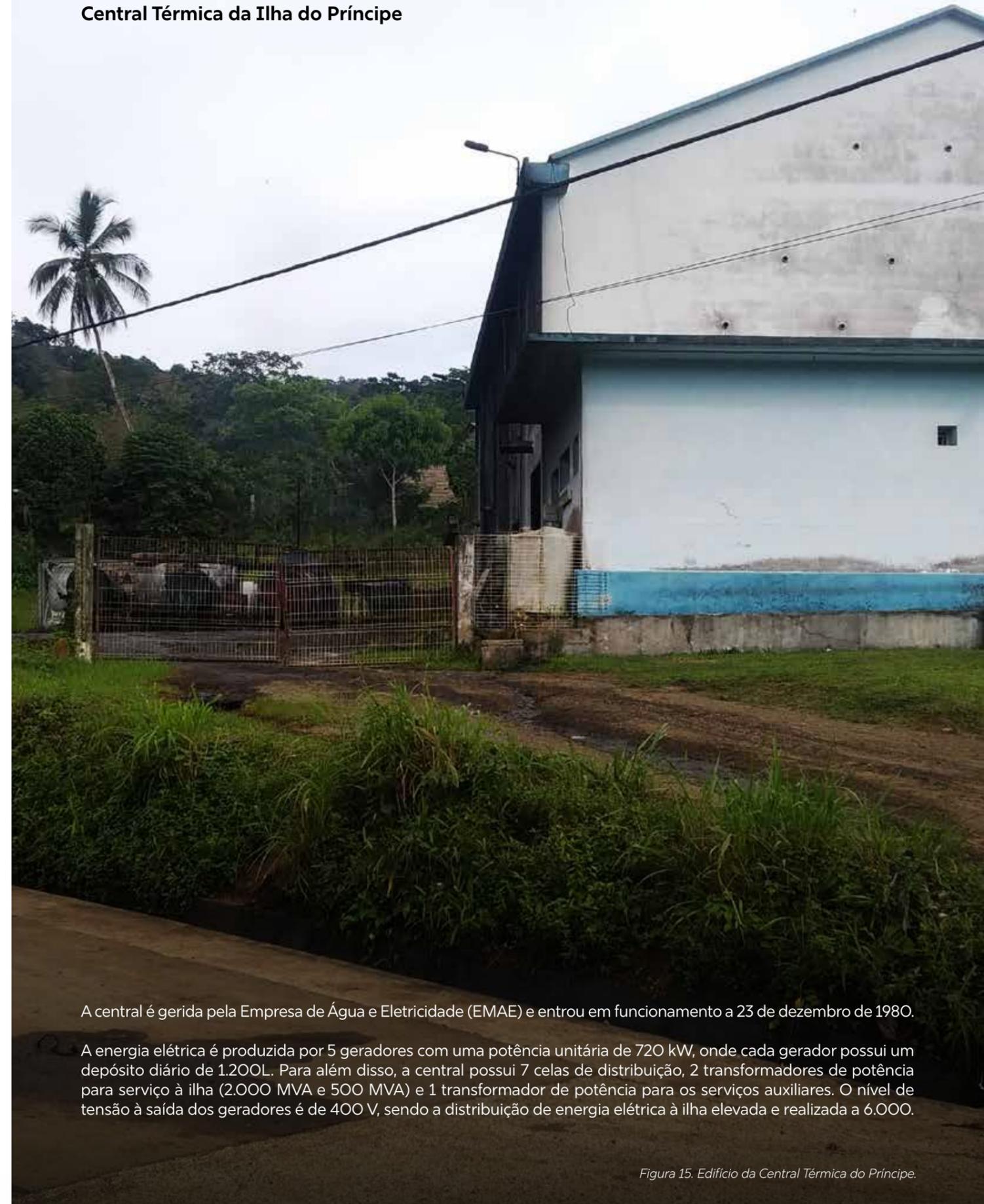


Figura 14. Diagrama de Sankey - Matriz energética da RAP em 2016.

### Central Térmica da Ilha do Príncipe



A central é gerida pela Empresa de Água e Eletricidade (EMAE) e entrou em funcionamento a 23 de dezembro de 1980.

A energia elétrica é produzida por 5 geradores com uma potência unitária de 720 kW, onde cada gerador possui um depósito diário de 1.200L. Para além disso, a central possui 7 celas de distribuição, 2 transformadores de potência para serviço à ilha (2.000 MVA e 500 MVA) e 1 transformador de potência para os serviços auxiliares. O nível de tensão à saída dos geradores é de 400 V, sendo a distribuição de energia elétrica à ilha elevada e realizada a 6.000.

Figura 15. Edifício da Central Térmica do Príncipe.

### Análise da Matriz Energética

- A RAP importa toda a energia final que utiliza, com três exceções: eletricidade, carvão vegetal e madeira.
- Os combustíveis fósseis têm um peso considerável na matriz energética, uma vez que são usados para a produção de eletricidade (nomeadamente o gásóleo) e para alimentar o setor dos Transportes.
- Toda a produção de energia elétrica é assegurada pela central termoelétrica da ilha, com uma potência instalada de 3.600 kW.
- A distribuição de eletricidade e a produção de carvão vegetal apresentam perdas energéticas que rondam os 30%.
- O setor da Pesca consome cerca de 79% da gasolina que chega à região.
- O setor Residencial é o que utiliza uma maior percentagem do total da energia da ilha (43%), seguido do setor das Pescas (20%) e dos Transportes (17%).
- O consumo de lenha e carvão representa 84% dos consumos energéticos do setor Residencial, principalmente devido à utilização destes materiais na confeção de alimentos.

A utilização da biomassa florestal, como fonte de energia, é uma questão não apenas cultural mas também económica, uma vez que a utilização de recursos da floresta se apresenta acessível a toda a população, aparentemente a baixo custo.

### Emissões do Uso de Energia

No ano de 2016, o Uso e Produção de Energia era responsável por uma emissão líquida de 15,36 ktCO<sub>2</sub>eq (51% do total da RAP).

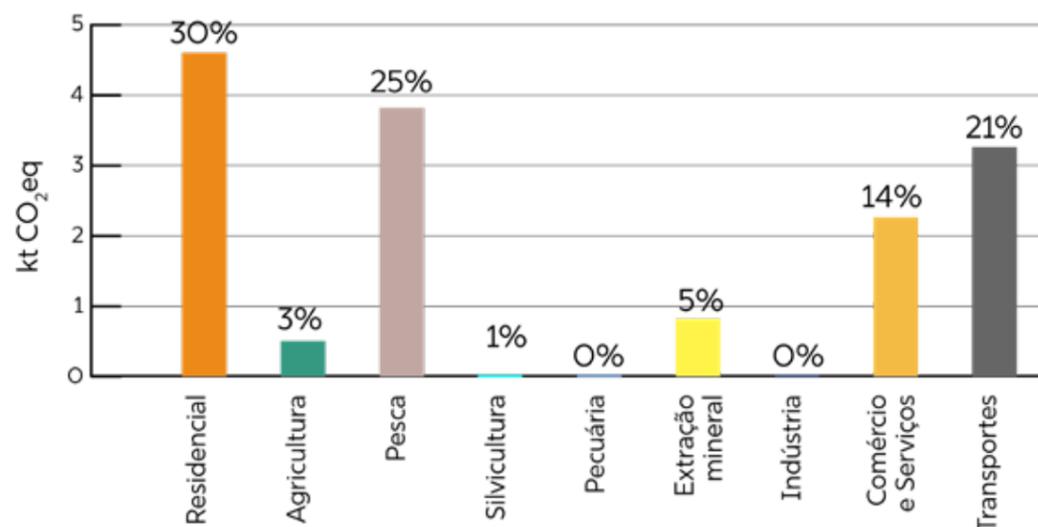


Figura 16. Emissões GEE do uso de energia, em ktCO<sub>2</sub>eq, por setor, na RAP no ano de 2016.

A hierarquia ao nível do consumo de energia evidenciada na matriz energética da RAP é espelhada, no que remete às emissões do uso de energia<sup>71</sup>, com o setor Residencial a ser o maior emissor a este nível (4,54 kt CO<sub>2</sub>eq), seguido da Pesca (3,86 kt CO<sub>2</sub>eq), dos Transportes (3,29 kt CO<sub>2</sub>eq), e do Comércio e Serviços (2,21 kt CO<sub>2</sub>eq), como evidenciado na Figura 16. Os restantes setores apresentam valores consideravelmente mais baixos, sendo de destacar a Indústria, a Pecuária e a Silvicultura cujas emissões, no que remete ao uso de energia, são praticamente nulas.

<sup>71</sup> As emissões do Uso de Energia decorrem da sua utilização e produção (eletricidade e carvão vegetal), encontrando-se devidamente alocadas à procura.

### Residencial

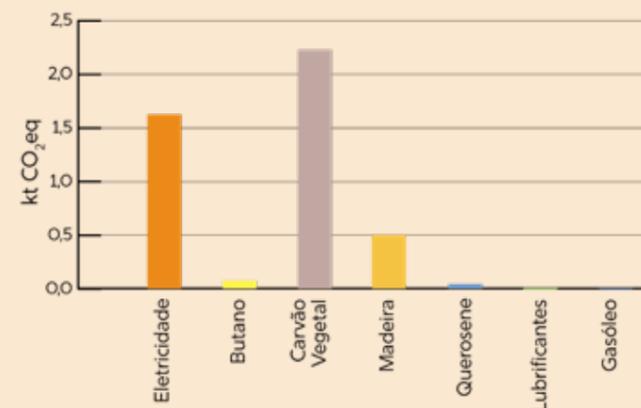


Figura 17. Emissões GEE do setor residencial, em kt CO<sub>2</sub>eq, no ano de 2016.

As emissões advêm maioritariamente da utilização de carvão vegetal (49%) e de eletricidade (37%), principalmente devido ao processo de transformação associado a estas fontes de energia. Por outro lado, apesar de ser a fonte de energia mais utilizada nas habitações (47%), a utilização de madeira só representa 11% das emissões do setor.

### Pesca



Figura 18. Emissões GEE do setor da pesca, em kt CO<sub>2</sub>eq, no ano de 2016.

A atividade piscatória é realizada em pequenas embarcações, geralmente de madeira. As emissões desta atividade advêm do consumo de gasolina usada nos motores dos barcos piscatórios.

### Transportes

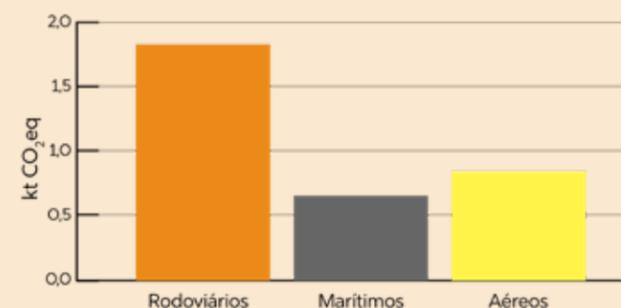


Figura 19. Emissões GEE do setor dos transportes, em kt CO<sub>2</sub>eq, no ano de 2016.

Os transportes rodoviários são responsáveis por 55% das emissões do setor, caracterizando-se pela presença de grandes quantidades de motociclos de duas e três rodas e de algumas carrinhas de diversas dimensões, sendo seguidos pelos transportes aéreos (25%) e pelos marítimos (21%).

Os transportes marítimos são os responsáveis por transportar alguns passageiros e mercadorias entre a ilha de São Tomé e a ilha do Príncipe.

Os transportes aéreos fazem apenas a ligação entre as duas ilhas do arquipélago, e são o principal meio de ligação com o exterior.

### 3.3 ANÁLISE AO GRUPO NÃO ENERGIA

#### 3.3.1 AGRICULTURA, FLORESTA E USO DO SOLO

O setor da Agricultura, Floresta e Uso do Solo apresenta uma elevada importância no balanço final das emissões da RAP, devido à sua extensa área florestal que contribui para a remoção de carbono atmosférico e permite que a região seja um sumidouro de carbono.

O balanço final deste setor inclui as emissões do uso do solo e das atividades agrícolas, e as remoções de dióxido de carbono da cobertura vegetal, resultantes da acumulação de CO<sub>2</sub> atmosférico em reservas de carbono no solo.

Assim, o primeiro passo para determinar estas emissões passou por determinar a área ocupada por cada classe do uso do solo existente na ilha, e cujas descrições se apresentam na Tabela 1.

Tabela 1 - Classes do uso e ocupação do solo, e respetiva descrição, utilizadas nas estimativas de GEE para a RAP

 <p><b>Assentamentos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas com edificações independentemente da sua localização</li> <li>• Áreas sem edificações e sem (ou pouca) cobertura florestal localizadas perto de áreas edificadas</li> <li>• Áreas com cobertura florestal inferior a 30%, não próximas de áreas edificadas</li> <li>• Imediações do aeroporto</li> <li>• Pista de aterragem do aeroporto</li> <li>• Áreas pavimentadas e não pavimentadas para fins de transporte e circulação de pessoas e animais</li> </ul>
 <p><b>Floresta de Sombra</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área florestal localizada fora dos limites do Parque Natural do Príncipe e da sua zona tampão, composta por espécies espontâneas e introduzidas para sombreamento</li> </ul>
 <p><b>Floresta Húmida de Baixa Altitude</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área florestal presente no Parque Natural do Príncipe</li> </ul>
 <p><b>Floresta Secundária</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área florestal presente na zona tampão do Parque Natural do Príncipe, que apresenta um baixo grau de interferência humana comparativamente à floresta de sombra</li> </ul>
 <p><b>Plantio Florestal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locais com plantação de árvores e cuja cobertura florestal sofreu alterações</li> </ul>
 <p><b>Áreas de Cultivo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locais onde é realizada a plantação de diversas culturas, resultando na formação de roças</li> </ul>
 <p><b>Outros Usos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afloramento rochoso</li> <li>• Praia</li> <li>• Corpo hídrico</li> </ul>

As classes foram definidas enquadrando as principais características apresentadas pela região em diferentes categorias. É de notar a importância das áreas florestais, uma vez que 4 das 7 classes definidas são: Floresta de Sombra, Floresta Húmida de Baixa Altitude, Floresta Secundária e Plantio Florestal; e 3 são não florestais: Assentamentos, Áreas de Cultivo e Outros Usos.

A área coberta por floresta, na RAP, ronda os 95% da área total da ilha. Uma percentagem considerável desta cobertura (51,5%) deve-se ao Parque Natural “Obô” do Príncipe, uma zona protegida localizada na zona sul da ilha, cujo Plano de Manejo proíbe o abate generalizado de árvores e a construção, onde os visitantes só podem entrar acompanhados por um guia certificado.

O Parque alberga uma grande biodiversidade de fauna e flora e é composto por duas zonas florestais principais: Floresta Secundária (1.158,86 ha), na zona tampão do Parque; e Floresta Húmida de Baixa Altitude (5.977,37 ha), no seu core.



Figura 20. Vista aérea de uma fração do Parque Natural do Príncipe (PNP), região sul da Região Autónoma do Príncipe (1°38'40,04"N / 7°26'20,76"E).

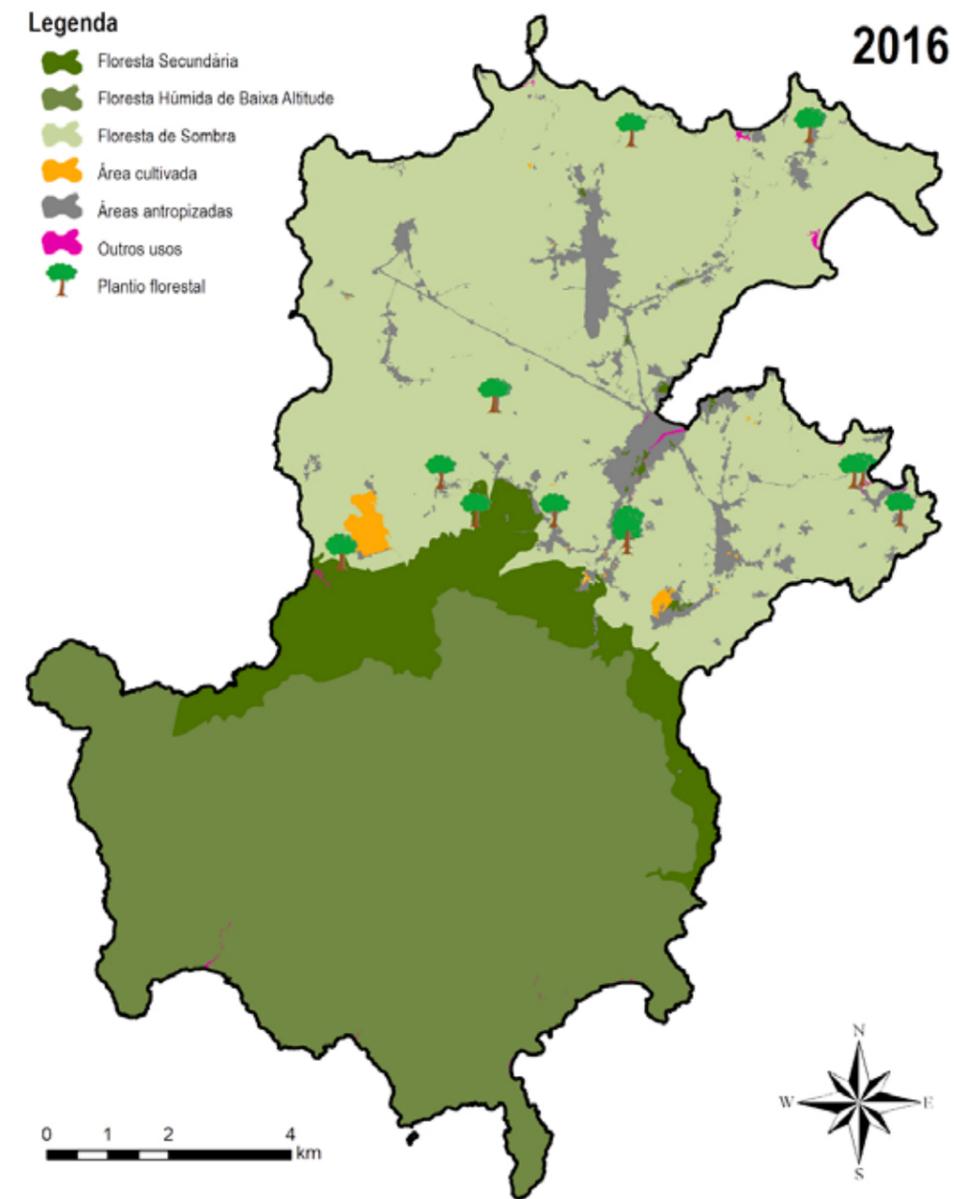


Figura 21. Distribuição geográfica das classes do uso do solo na RAP, em 2016.

A região norte da ilha possui uma cobertura florestal acentuada devido à presença de determinadas culturas que necessitam de sombra para prosperar. Assim, a Floresta de Sombra ocupa cerca de 43,5% (6.028,76 ha) da área total. É também nesta região que se localizam os plantios florestais, as atividades agrícolas e os aglomerados habitacionais, onde o centro polarizador é a cidade de Santo António.

Depois das áreas florestais, a classe com maior expressividade é a dos Assentamentos com 574,60 ha ocupados, seguindo-se as Áreas de Cultivo e os Outros Usos ocupando cerca de 69,39 ha e 34,95 ha, respetivamente. Por último, a classe de Plantio Florestal ocupa apenas uma área de 16,50 ha. Juntas, as últimas três classes citadas (Áreas de Cultivo, Outros Usos e Plantio Florestal) ocupam uma área inferior a 1% do território da RAP. Na Tabela 2 são apresentadas as classes de uso e ocupação do solo consideradas para as estimativas de GEE.



Tabela 2 - Área ocupada por classe do uso do solo consideradas nas estimativas de GEE na RAP, em 2016

Classes de uso do solo - 2016	Área (ha)	%
 Assentamentos	574,60	4,15
 Floresta de Sombra	6.028,76	43,50
 Floresta Húmida de Baixa Altitude	5.977,37	43,13
 Floresta Secundária	1.158,86	8,36
 Plantio Florestal	16,50	0,12
 Áreas de Cultivo	69,39	0,50
 Outros Usos	34,95	0,25
<b>Total</b>	<b>13.860,43</b>	<b>100,00</b>

Figura 22. Visão do pico Papagaio sobre a cidade de Santo António (1°36'41,6"N / 7°23'32,5"E), com destaque para a imensidão florestal da RAP.

Para além da caracterização das áreas do uso do solo, importa ainda caracterizar as atividades agropecuárias da região que também contribuem para as emissões de GEE. O subsetor da Agropecuária é baseado em pequenas explorações familiares que desenvolvem predominantemente atividades de subsistência. As espécies agrícolas produzidas com maior frequência na ilha são matabala, banana e cacau, e as categorias de animais presentes são os porcos, cabras, vacas, ovelhas e aves de curral. A presença de roças<sup>[8]</sup> tem aumentado ao longo dos anos, acompanhando o crescimento da população da RAP e o conseqüente crescimento da necessidade de alimentos.

<sup>[8]</sup> No presente âmbito, o termo “Roça” refere-se a qualquer área arável de pequena ou grande dimensão utilizada para a prática agrícola.

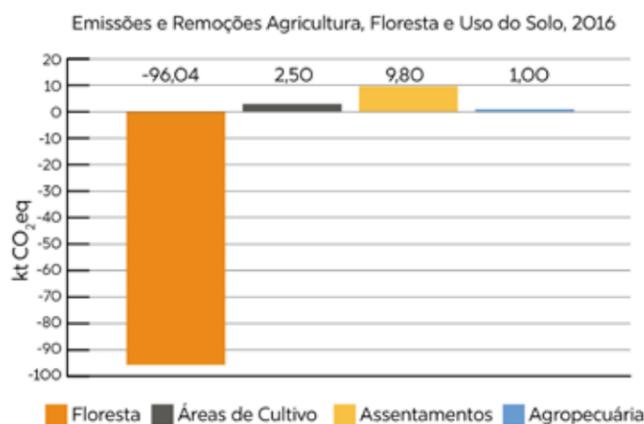


Figura 23. Exemplo da criação de animais na RAP.



Figura 24. Atividades agrícolas realizadas com consórcio florestal.

No que remete às emissões / remoções, o setor da Agricultura, Floresta e Uso do Solo tem um balanço líquido de -82,74 kt CO<sub>2</sub>eq. A Figura 25 apresenta os resultados<sup>[9]</sup> dos principais setores / subsetores definidos na estrutura socioeconômica da região, concluindo-se que:



- os assentamentos são o maior emissor líquido (9,80 kt CO<sub>2</sub>eq), devido às alterações do Uso do Solo;
- as emissões das Áreas de Cultivo (2,50 kt CO<sub>2</sub>eq) também advêm da transformação de outras áreas em zonas agráveis;
- a agropecuária apresenta valores de emissão de, 1,00 kt CO<sub>2</sub>eq, que resultam da fermentação entérica e da gestão de chorumes.

Figura 25. Emissões e Remoções - balanço líquido da Agricultura, Floresta e Uso do Solo, em kt CO<sub>2</sub>eq, em 2016.

As ações antropogênicas de conversão de outras áreas em Assentamentos conduzem à emissão do carbono sequestrado na biomassa florestal aérea (acima do solo), na matéria orgânica superficial e no solo, como consequência da remoção da vegetação, de madeira e da manta morta do solo, sendo este libertado para a atmosfera.

Apesar do balanço de emissões da Floresta ser de -96,04 kt CO<sub>2</sub>eq, este subsetor conseguiu armazenar 157,10 kt CO<sub>2</sub>eq através do ganho de biomassa das suas classes florestais.

**Capacidade de Sequestro de Carbono**



Figura 26. Capacidade de sequestro de carbono das diferentes classes florestais em kt CO<sub>2</sub>eq.

Contudo, a utilização de recursos madeireiros da Floresta para a construção de casas e imobiliário e para fins energéticos (lenha e carvão) contribui para a emissão de 61,40 kt CO<sub>2</sub>eq, originando o balanço líquido apresentado para o subsetor.

[9] Os valores apresentados na Figura 25 são resultados líquidos, isto é, são o balanço entre as emissões e remoções de cada setor apresentado.

**3.3.2 RESÍDUOS**

Os subsetores dos Resíduos Sólidos e das Águas Residuais apresentam algumas debilidades, principalmente no acesso a meios de tratamento. A recolha de resíduos sólidos na região ocorre apenas na cidade de Santo António, abrangendo cerca de 24% da população, através de carrinhas de caixa aberta, sendo os resíduos transportados para deposição final na localidade do Pincanté, onde por vezes ocorre a queima dos mesmos.

Apesar de existir contentorização um pouco por toda a ilha, a percentagem de população que deposita os resíduos na floresta ainda é considerável (71%). No caso da cidade de Santo António, e apesar de existirem meios para a recolha seletiva, o setor da valorização caracteriza-se por soluções de pequena escala, locais e informais, de que é exemplo a compostagem de resíduos orgânicos na Cooperativa de Valorização de Resíduos (CVR), onde é produzido algum composto para utilização agrícola e se processa algum vidro recolhido para produção de bijuteria. Atualmente existem ainda alguns projetos privados de processamento de pequenas quantidades de vidro e plástico para a produção de pavimentos, mas de pouca expressão.

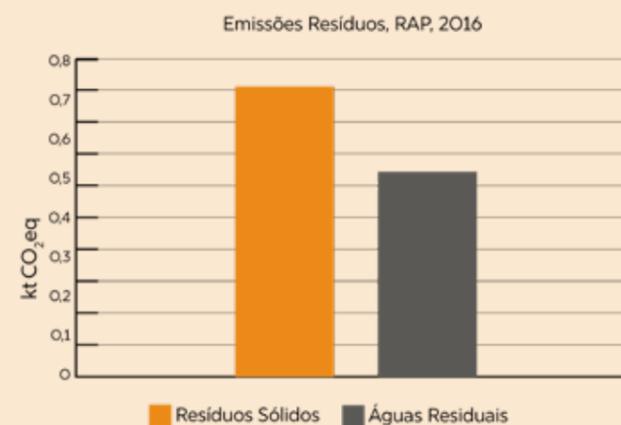
Para além dos resíduos domésticos, as pequenas indústrias alimentares, com caráter artesanal, descartam resíduos provenientes da produção de óleo de palma, água ardente de cana e farinha de mandioca, entre outros. Na sua generalidade, estes resíduos não são encaminhados para tratamento.

Assim, as emissões relativas aos resíduos sólidos são provenientes da sua deposição no solo e da compostagem de resíduos orgânicos.

No caso das águas residuais, a RAP não apresenta um sistema coletivo de recolha e tratamento de águas residuais. Para além disso existe ainda uma fração considerável da população (74%) que não tem acesso a instalações sanitárias na sua habitação. Deste modo, a principal fonte de tratamento das águas residuais são as fossas sépticas e as latrinas, ambos da responsabilidade da população.

Importa ainda ressaltar que na maioria dos estabelecimentos hoteleiros, o tratamento das águas residuais é efetuado através de fossas sépticas.

O setor dos Resíduos, que engloba Resíduos Sólidos e Águas Residuais, é responsável por 4% das emissões globais da RAP (1,27 kt CO<sub>2</sub>eq).



- Os Resíduos Sólidos apresentam valores de emissões ligeiramente superiores aos das Águas Residuais
- Importa ainda reforçar que a componente doméstica é a principal responsável pelas emissões dos dois subsectores

Figura 27. Emissões do setor dos Resíduos, discriminadas em Resíduos Sólidos e Águas Residuais, em kt CO<sub>2</sub>eq.

## 4 SUSTENTABILIDADE CARBÔNICA

### 4.1 CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO

A Região Autónoma do Príncipe é um sumidouro natural de carbono, uma condição rara e valiosa que deve ser preservada rumo ao desenvolvimento sustentável. Contudo, é natural que o crescimento socioeconómico conduza ao aumento das emissões, levando a que características como esta sejam perdidas se não forem tomadas as melhores opções de desenvolvimento.

Neste âmbito, considerando as pretensões da região de se manter um sumidouro natural de carbono, e recorrendo a ferramentas de modulação, traçaram-se dois cenários de desenvolvimento (*Business as Usual* e Mitigação) que pretendem avaliar as melhores opções existentes, com as consequentes emissões associadas, e definir uma estratégia assente em políticas de baixo carbono.

A RAP é um território que se destaca pela sua biodiversidade e pelas suas paisagens naturais únicas. Assim, e de forma a envolver a população, optou-se por utilizar elementos paisagísticos icónicos para dar nome aos cenários de desenvolvimento: os montes “*João Dias Pai*” e “*João Dias Filho*” pela sua imponência na região, pela sua inter-relação e por apresentarem formas semelhantes, mas tamanhos diferentes.

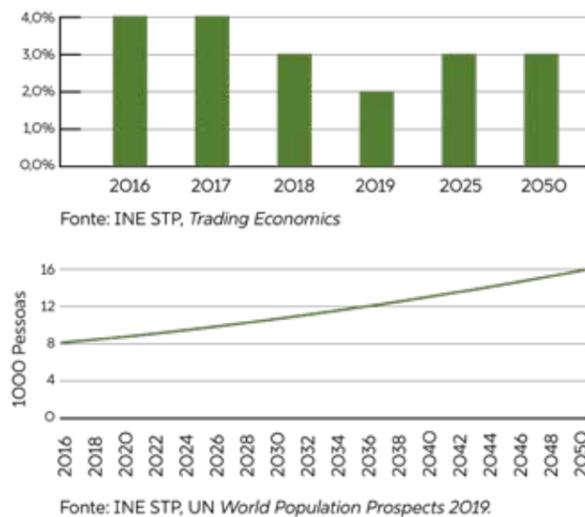
#### Cenário de Mitigação ou João Dias Pai

Considera o desenvolvimento projetado para a RAP, mas acresce e engloba a introdução de **39 medidas de mitigação setoriais** para o controlo das emissões de GEE.

#### Cenário *Business as Usual* ou João Dias Filho

Considera o desenvolvimento projetado pela região, com a implementação de políticas e iniciativas previamente definidas pelo Governo e sem o impacto da adoção de medidas de mitigação de GEE complementares.

Importa reforçar que os cenários traçados assentam nas mesmas previsões de crescimento socioeconómico (população e PIB), mas apresentam diferentes soluções e ambição no que remete à redução das emissões (Figura 30), uma vez que tendo em conta as circunstâncias socioeconómicas da RAP, na definição do cenário de mitigação se optou pela adoção de uma estratégia de **decoupling**, onde se promove a redução das emissões de GEE sem comprometer o desenvolvimento económico.



A definição de estratégias de desenvolvimento socioeconómico, segue uma de duas linhas orientadoras:

- o **decoupling** cujo objetivo é separar o crescimento económico das emissões de GEE, pelo que se assume que a introdução de medidas de controlo não provocará efeitos económicos negativos. Esta estratégia é normalmente promovida e definida como objetivo em países com um nível de desenvolvimento mais baixo;

- o **degrowth** é mais usual em países com um elevado índice de desenvolvimento e um baixo crescimento populacional, onde é necessário assumir a perda de alguns pontos percentuais no crescimento do PIB, de modo a permitir a implementação de medidas de controlo de emissões.

Figura 29. Taxa de crescimento anual do PIB STP, 2016 a 2019, 2025, 2050 (em cima) e crescimento populacional da RAP entre 2016 e 2050 (em baixo).

Neste contexto, partindo da informação apresentada na secção 3, referente ao ano de 2016, modulou-se a evolução das emissões até 2050, para ambos os cenários. Esta projeção possibilitou estabelecer uma linha de comparação e avaliar o impacto da introdução de medidas de controlo de emissões adicionais cenário de mitigação, face à evolução esperada, conforme a Figura que se segue.

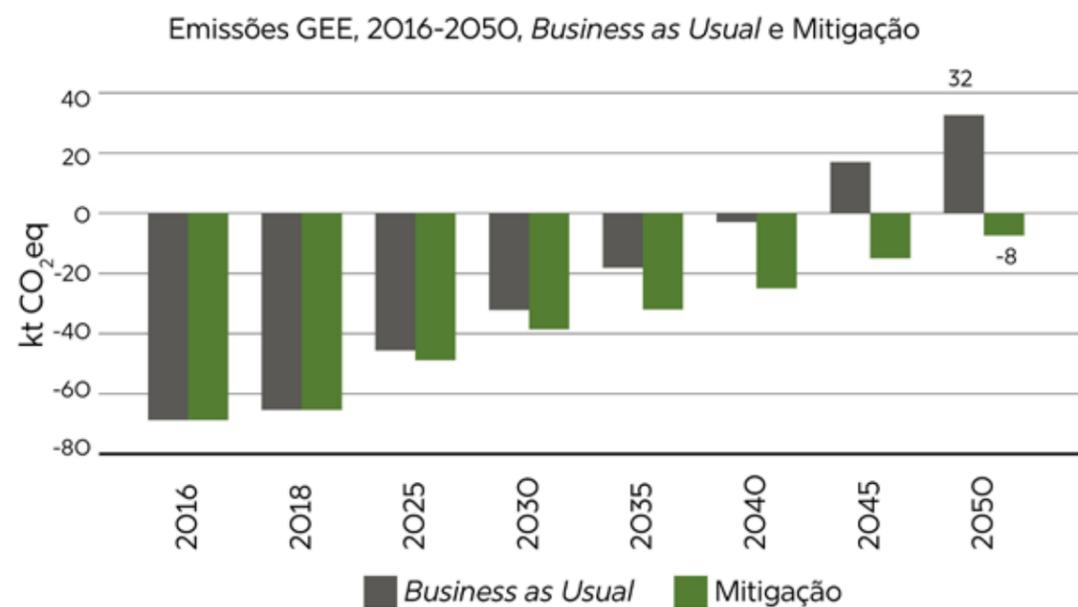


Figura 30. Evolução das emissões de GEE totais no Cenário Business as Usual e Cenário de Mitigação, no espaço temporal de 2016 a 2050, em kt CO<sub>2</sub>eq.

A comparação dos dois cenários permite a seguinte análise:

- o cenário João Dias Filho apresenta uma evolução preocupante, se considerarmos que a RAP **é um sumidouro natural de carbono no ano de 2016 e passa a ser um emissor líquido a partir do ano de 2041**, com uma emissão de 32,22 kt CO<sub>2</sub>eq em 2050;
- a introdução das medidas de mitigação produz um efeito positivo e permite que a região **se mantenha como um sumidouro líquido até 2050**, com uma emissão de -8,07 kt CO<sub>2</sub> eq nesse ano;
- o Cenário João Dias Pai permite uma **poupança de 15,16 kt CO<sub>2</sub> eq no ano de 2050** face ao Cenário *Business as Usual*;
- a **dissociação entre os dois cenários inicia-se em 2023** com a introdução das primeiras medidas de mitigação no setor da Agricultura, Floresta e Uso do Solo. Com o avançar dos anos a separação torna-se mais evidente.

A discriminação das emissões e das remoções nos dois cenários permite observar que o Cenário João Dias Pai reduz as emissões em 27% e potencia as remoções líquidas em 52% (Tabela 3).

Tabela 3 - Emissões e remoções de GEE no ano base e nos cenários de desenvolvimento no ano de 2050

Setor	2016	Business as Usual	Cenário Mitigação
		2050	2050
<b>Emissões</b>	29,92	55,63	40,47
<b>Remoções</b>	-96,04	-23,41	-48,54
<b>Balanco Total</b>	-66,12	32,22	-8,07

Assim, é demais evidente que a introdução das medidas de mitigação setoriais permite fazer poupanças consideráveis em diversos setores/ subsectores, através da alteração de hábitos, políticas e meios de produção.

**Subcenários de mitigação**

As poupanças registadas resultam assim de iniciativas direcionadas que podem ser agregadas consoante a sua área de intervenção, originando os seis grupos que compõem o Cenário João Dias Pai:

- Mitigação Uso Eletricidade** que engloba o aumento no uso de eletricidade da rede e de autoprodução, a substituição da iluminação por iluminação eficiente, uso de equipamentos de ar condicionado (AC) mais eficientes e a redução no uso de lenha e de carvão vegetal;
- Mitigação Mobilidade**, através da alteração no mix energético do setor dos Transportes, com introdução de veículos e rede viária elétrica, e medidas de redução no consumo de gasolina e gasóleo (ex. restrição à importação de carros usados, incentivos fiscais à mobilidade elétrica, entre outros);
- Mitigação Eletricidade Rede** que incide sobre as melhorias na rede de distribuição e introdução de central de energia solar;
- Mitigação Pescas** que aborda as medidas de eficiência no setor das Pescas;
- Mitigação Resíduos** que engloba as medidas de mitigação de Resíduos Sólidos e Águas Residuais, que se traduzem numa melhoria no acesso a saneamento básico e na reorganização do setor dos Resíduos;
- Mitigação Uso do Solo** que se traduz nas medidas de mitigação que conduzem ao fortalecimento e manutenção das atividades produtivas locais, da floresta e da sua consequente preservação e potenciação.

Esta desagregação permite perceber qual o impacto de cada subcenário para o Cenário João Dias Pai, conforme apresentado na Figura 31.

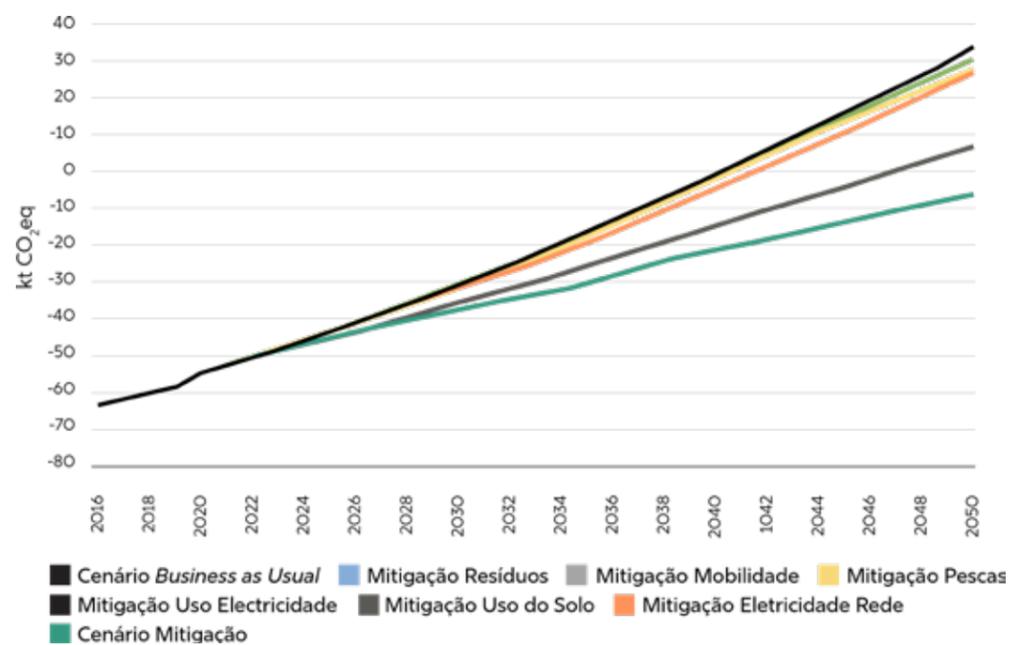


Figura 31. Comparação das emissões de GEE em todos os cenários e subcenários de mitigação.

O subcenário Uso do Solo é o que apresenta uma maior contribuição para os resultados obtidos devido ao impacto das medidas de mitigação do setor da Agricultura, Floresta e Uso do Solo e à importância do subsetor da Floresta para o sequestro de carbono.

É ainda de salientar que são as medidas de mitigação dos subcenários Uso Electricidade e Eletricidade Rede que provocam as maiores reduções de emissões, nomeadamente nos setores Residencial (61%) e Comércio e Serviços (55%), produzindo alterações ao nível da produção e consumo de energia.

Passando para uma análise setorial, a aplicação da totalidade das medidas de mitigação permite alcançar as percentagens de redução de emissões conforme apresentado na seguinte Tabela.

Tabela 4 - Percentagem de redução de emissões por setor/subsetor em 2050

	Setores/ Subsetores	2050
<b>Energia</b>	Residencial	61%
	Agricultura	5%
	Pesca	30%
	Silvicultura	5%
	Pecuária	29%
	Extração Mineral	35%
	Indústria	35%
	Comércio e Serviços	55%
	Transportes	13%
<b>Não Energia</b>	Resíduos	24%
	Áreas de Cultivo	15%
	Assentamentos	8%
	Agropecuária	0%

As reduções evidenciadas alteram o peso global dos setores/ subsetores com o setor Residencial a deixar de ser o segundo maior emissor na RAP. A este nível o primeiro lugar continua atribuído ao subsetor dos Assentamentos (25%), seguido pelos Transportes (19%), pela Pesca (13%) e pelas Áreas de Cultivo (10%), conforme apresentado na Figura 32.

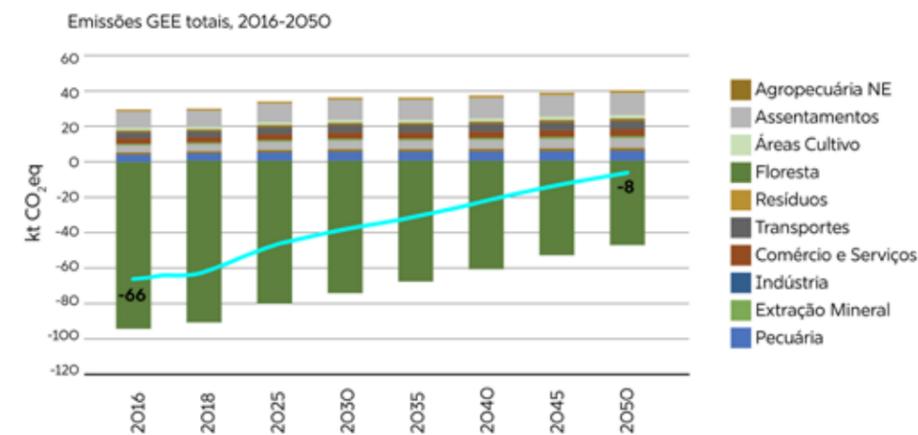


Figura 32. Emissões de GEE, por setor / subsetor, no Cenário Mitigação em kt CO<sub>2</sub>eq.



## 4.2 JOÃO DIAS FILHO E JOÃO DIAS PAI

### JOÃO DIAS FILHO

Para modelar o **cenário João Dias Filho**, o tradicional *Business as Usual*, para além dos fatores de crescimento socioeconómico, foi necessário adotar um conjunto de pressupostos que caracterizassem a evolução esperada nos mais diversos setores. Assim, através da análise ponderada de diversos documentos estratégicos e da realização de reuniões com elementos que compõem o Governo da RAP, determinou-se qual seria a linha expectável de evolução para o período de 2021 a 2050. A Tabela seguinte agrega as ações que serviram de pressupostos para a modelação deste cenário.

### PRINCIPAIS PRESSUPOSTOS UTILIZADOS

Tabela 5 - Listagem dos principais pressupostos utilizados no cenário JD Filho, por setor

#### ENERGIA

- Reativação da central hidroelétrica do rio Papagaio, com 80 kW de potência, em 2023.
- Manutenção do funcionamento da central termoelétrica do Príncipe nas condições atuais e com a devida manutenção.
- Produção de carvão vegetal dá resposta ao aumento da procura e a utilização de biomassa acompanha o crescimento da população.

#### AGRICULTURA, FLORESTA, USO DO SOLO

- Manutenção das políticas e estratégias conservacionistas.
- As áreas mais conservadas da ilha encontram-se no Parque Nacional do Príncipe, incluindo a sua zona tampão.
- Consumo de biomassa para fins de madeira e energia acompanha o crescimento populacional.
- 50% da madeira consumida é obtida através do abate ilegal.
- Não são consideradas ações de restauro florestal ou de reflorestação durante o período de vigência do Roteiro.
- Não ocorrem incêndios florestais nem distúrbios ambientais que proporcionem a redução da biomassa florestal.
- Não são promovidas nem estimuladas práticas de agricultura intensiva.
- Atividades de subsistência e de agricultura de baixo impacto são predominantes.
- Não são usadas queimadas na manutenção das áreas agrícolas nem na gestão dos respetivos resíduos.
- Manutenção dos sistemas de baixa produtividade e de regime extensivo de produção na pecuária.
- Manutenção das quantidades atuais de fertilizantes sintéticos utilizados.

#### RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

- Reativação da central de compostagem em 2022.
- Compostagem de 80% dos resíduos orgânicos até 2047, através da Central de Compostagem e da compostagem comunitária.
- Valorização da fração de recicláveis a partir de 2025.
- Aumento gradual da recolha seletiva de resíduos, abrangendo 75% da população, em 2048.
- Criação de uma indústria de recicláveis no Príncipe para onde serão encaminhados os resíduos valorizáveis, nomeadamente as fileiras do plástico, vidro e papel. O metal será enviado para reciclagem em São Tomé.
- Instalação de eco parques comunitários para armazenamento temporário (Eco-Jojos).
- Unidades industriais obrigadas a separar os seus resíduos a partir de 2025.
- Até 2030, 75% da população estará servida com algum tipo de tratamento através da introdução de fossas sépticas seguidas de poços de infiltração.
- Encaminhamento das lamas das fossas sépticas para deposição final, após estabilização.
- 85% da população urbana e 72% da rural tem acesso a algum tipo de saneamento, em 2050.
- Unidades hoteleiras com tratamento de efluentes por fossas sépticas, até 2050.



## JOÃO DIAS PAI

O cenário **João Dias Pai** define uma estratégia de redução de emissões, procurando não comprometer o desenvolvimento socioeconómico da RAP, através da introdução de 39 medidas de mitigação setoriais (Tabela 6). Estas medidas abrangem diversas áreas (Energia, Mobilidade, Agricultura, Floresta e Uso do Solo, Pesca e Resíduos) e baseiam-se nas melhores opções tecnológicas e de desenvolvimento existentes, adaptadas às necessidades e particularidades da ilha.

## MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Tabela 6 - Medidas de mitigação utilizadas na modulação do cenário JD Pai

## ENERGIA

- **M1** - Implantação de parque solar com 4,75 MW-pico.
- **M2** - Melhoria da rede de distribuição de energia elétrica, diminuindo as perdas em 10%.
- **M3** - Água Quente Solar (AQS) - Sistemas de aquecimento de água com energia solar.
- **M4** - Casas solares fotovoltaicas de 50 W até 2050.
- **M5** - Lâmpadas LED e iluminação pública solar.
- **M6** - Duplicação da utilização da energia elétrica da rede em substituição de outras fontes de energia.
- **M7** - Limitação do funcionamento da central térmica para metade da sua capacidade até 2050.
- **M8** - Substituição de equipamentos existentes por equipamentos mais eficientes energeticamente (ar condicionado, frigorífico, fogões, etc.).
- **M9** - Introdução de fogões mais eficientes a carvão, madeira e elétricos.

## MOBILIDADE

- **M10** - Restrição à importação de carros usados.
- **M11** - Transportes coletivos.
- **M12** - Criação de incentivos fiscais à importação de veículos mais eficientes.
- **M13** - Melhor manutenção e utilização das motorizadas.
- **M14** - Promoção do uso de motociclos "Duas/Três rodas" elétricas.
- **M15** - Rede viária elétrica.

## RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

- **M16** - Aumento gradual da recolha seletiva de resíduos.
- **M17** - Criação de quadro legal para resíduos perigosos e outras fileiras.
- **M18** - Criação de zona controlada de gestão de resíduos (em Pincatê).
- **M19** - Realização de ações de sensibilização para a separação de resíduos juntos das comunidades e entidades da RAP.
- **M20** - Controlo de entrada na RAP de materiais que geram resíduos perigosos como baterias, pilhas, óleos e REE.
- **M21** - Compostagem das lamas da ETAR e das fossas sépticas, e distribuição de compostores nas comunidades mais remotas.
- **M22** - Criação de infraestruturas de saneamento básico.
- **M23** - Regulamentação do tratamento de efluentes no setor industrial (ligação à ETAR ou tratamento próprio).
- **M24** - Construção de uma Estação de Tratamento de Água Residuais.
- **M25** - Regulamentação do tratamento de efluentes no setor turístico (ligação à ETAR ou tratamento próprio).

## AGRICULTURA, FLORESTA E USO DO SOLO

- **M26** - Potencializar e priorizar o uso das áreas com cobertura florestal já removida para a produção agrícola.
- **M27** - Intensificar e estimular o consórcio florestal com as atividades agrícolas.
- **M28** - Aumentar a produtividade das áreas de cultivo.
- **M29** - Estimular e promover o uso de fertilizantes de origem orgânica.
- **M31** - Desenvolver ações de plantação e restauro florestal.
- **M32** - Melhorar o processo de fabrico de carvão e a eficiência da utilização de lenha e carvão.
- **M33** - Melhorar o rendimento do processamento das árvores para fins madeireiros.
- **M34** - Aprimorar e intensificar a gestão e uso das florestas, as ações de fiscalização e a monitorização ambiental.
- **M40** - Reduzir a conversão de florestas em assentamentos.

## PESCA

- **M35** - Promoção da utilização de barcos eficientes e melhor equipados com sondas para uma melhor localização do peixe.
- **M36** - Promoção de hábitos de conservação do peixe.
- **M37** - Utilização de motores mais eficientes e com a devida manutenção.
- **M38** - Capacitação da fileira.
- **M39** - Criação de zonas marinhas para pesca.

No que remete às medidas de mitigação, importa ainda destacar que as principais Partes Interessadas foram integradas no processo de tomada de decisão através da realização de várias sessões de concertação onde as medidas foram avaliadas e discutidas, conforme já referido na secção 2.2.

Ainda neste âmbito, o Roteiro pressupõe uma revisão legislativa de modo a preparar o enquadramento de algumas das medidas de mitigação e foi feita uma Análise Custo Eficácia (ACE) que permitiu compreender qual o impacto da implementação destas medidas em termos de custos *versus* eficácia de redução de emissões, apoiando o processo de decisão e priorização da implementação das medidas propostas (Anexo II).

## 4.3 RUMO À SUSTENTABILIDADE: JOÃO DIAS PAI

Ao longo dos próximos subcapítulos, será apresentado ao leitor o impacto que a implementação das medidas de mitigação, propostas no Cenário JD Pai, terá ao nível das emissões na ilha do Príncipe.

Neste âmbito, os resultados serão discutidos tendo em conta os grupos definidos na estrutura socioeconómica da RAP, já detalhada na secção 3 deste documento: Produção de Energia, Uso de Energia e Não Energia (Figura 33).



Figura 33. Estrutura socioeconômica da RAP.

Tendo em conta a sua especificidade e importância, ao nível das emissões, alguns setores dos grupos Uso de Energia e Não Energia serão analisados mais detalhadamente, uma vez que algumas das medidas de mitigação propostas incidem diretamente sobre estes.

Na análise que se segue, para além de se avaliar o impacto direto da implementação das medidas de mitigação ao nível da redução de emissões, apresentam-se também os resultados da Análise Custo-Eficácia (ACE) efetuada (apresentada com maior detalhe no Anexo II). Esta análise recorre à metodologia GACMO - *Greenhouse Gas Abatement Cost Model*, para determinar qual o custo de implementação de uma determinada medida comparativamente a uma alternativa sem controlo de emissões. Assim, no final, será possível obter uma aproximação do seu custo de implementação (US dólares) por tonelada de dióxido de carbono equivalente removido, podendo também funcionar como apoio à decisão relativamente à priorização na implementação das diversas medidas.

É também apresentada a classificação atribuída pelas Partes Interessadas (PI), nas sessões de concertação, a cada uma das medidas de mitigação propostas. Nestas sessões as PI, para além de livremente comentarem e/ou questionarem cada uma das medidas, atribuíram uma classificação geral (escala de 0 a 10) e avaliaram o potencial impacto que a sua implementação poderá causar no setor (positivo alto/baixo ou negativo alto/baixo). Com esta dinâmica pretendeu-se obter uma apreciação de quais as medidas mais relevantes para a população, integrando estes *inputs* no processo de decisão.

### 4.3.1 PRODUÇÃO DE ENERGIA

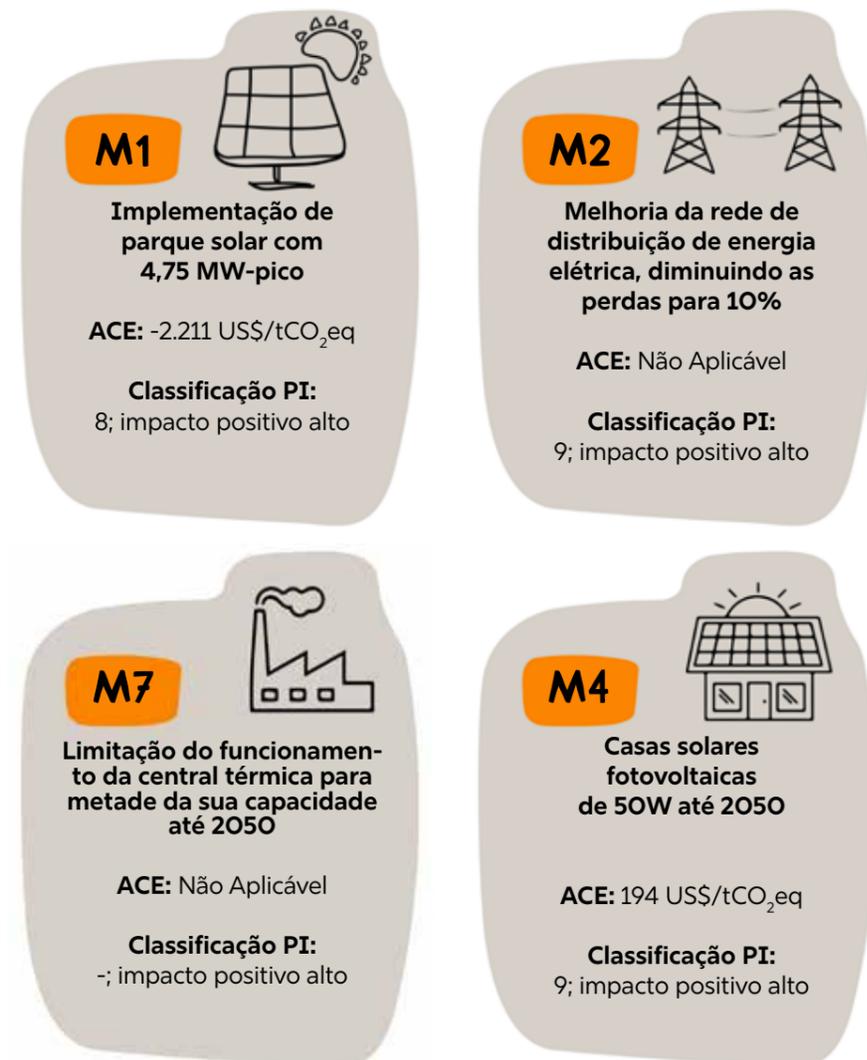
O processo de produção de energia diz respeito às atividades de transformação de energia primária em energia final para posterior distribuição. Na RAP, este processo está relacionado com a produção de eletricidade e de carvão vegetal.

**CENÁRIO JD FILHO:**  
Emissões em 2050: 12,55 kt CO<sub>2</sub>eq

**Observações:** considera-se a reativação da mini-hídrica do Rio Papagaio (80 kW) e a continuidade da central termoelétrica com as características atuais e com a devida manutenção para fazer face às necessidades energéticas em 2050. A produção de carvão vegetal também mantém os seus processos produtivos atuais.

No âmbito da Produção de Energia, no cenário **JD Pai**, optou-se pela diversificação da matriz energética, com recurso a fontes renováveis centralizadas ou descentralizadas, e por melhorias na rede de distribuição. Assim, a descarbonização do sistema produtor será materializada pela implementação das medidas de mitigação apresentadas abaixo.

### MEDIDAS DE MITIGAÇÃO



### O IMPACTO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A Figura 34 expressa graficamente a quantidade de energia utilizada, por tipologia, para a produção de eletricidade e as emissões adjacentes do processo de transformação de energia primária em energia final, onde se inclui, para além da produção de eletricidade, a produção de carvão vegetal.

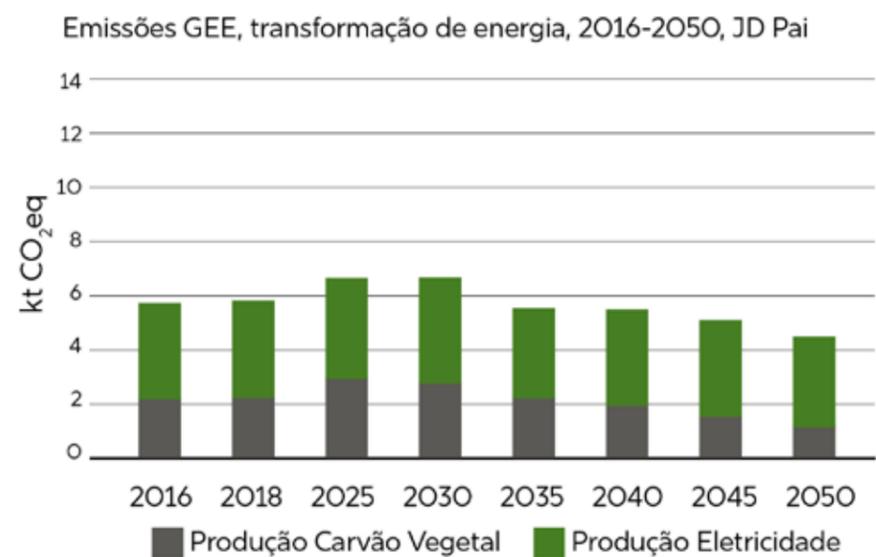
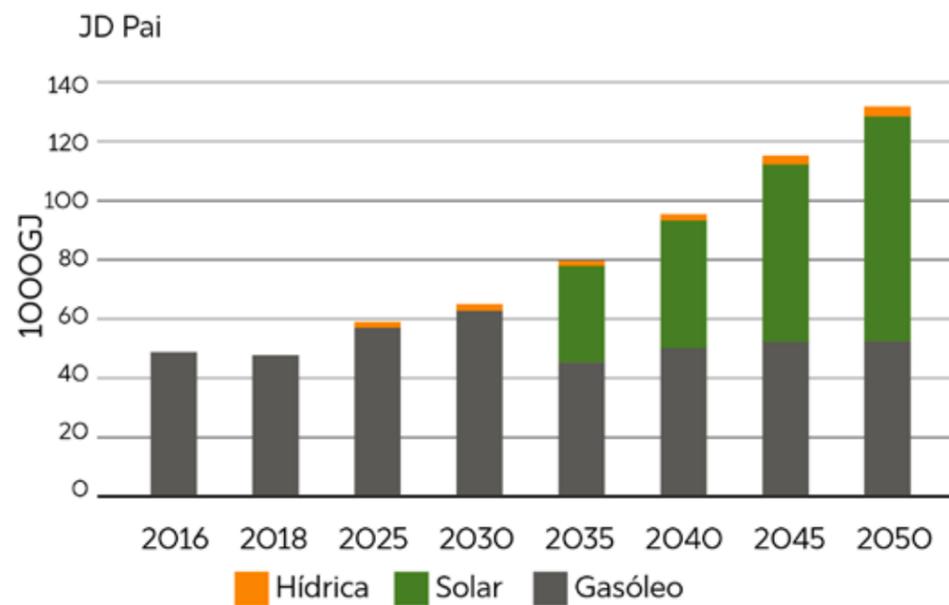


Figura 34. Energia utilizada, em GJ, na produção de eletricidade (cima) e emissões da transformação de energia (baixo) no Cenário JD Pai entre 2016 e 2050, em kt CO<sub>2</sub>eq.

A reativação da mini-hídrica do rio Papagaio<sup>[10]</sup> tem um impacto bastante reduzido no mix energético, uma vez que só será capaz de produzir cerca de 2% da energia elétrica necessária para suprir as necessidades da região. Contudo, a introdução da produção de eletricidade através da energia fotovoltaica e a melhoria das condições da rede possibilita a redução significativa da dependência de combustíveis fósseis (55% em 2050 face ao cenário JD filho) e, conseqüente, a diminuição das emissões desta origem.

É esperado que, em 2050, a ação deste conjunto de medidas provoque uma diminuição de 61% das emissões de GEE derivadas da Produção de Energia. Destaca-se, ainda, que a implantação do parque fotovoltaico cause uma diminuição acentuada das emissões logo a partir da sua introdução (30% entre 2030 e 2035). Importa ainda salientar os proveitos económicos que a implementação desta medida pode trazer, conforme exposto pelos resultados apresentados ao nível da ACE.

As características insulares e as extensas áreas ocupadas por parques fotovoltaicos, condicionam a instalação de uma infraestrutura de maiores dimensões, obrigando a que a central a diesel seja mantida operacional (a 50% da sua capacidade) para garantir a segurança energética da ilha (*baseload*), não permitindo maiores reduções a este nível.

Realça-se ainda a redução das emissões da produção de carvão vegetal, que advém da adoção de processos mais eficientes na sua produção e da redução da procura deste material, devido à promoção da utilização de energia elétrica em substituição de outras fontes e da utilização de fogões melhorados para a confeção de alimentos. O impacto destas medidas será mais detalhado ao longo do presente capítulo.

<sup>[10]</sup> A reativação da mini-hídrica do Rio Papagaio está prevista para 2023 sendo contemplada no Cenário JD Filho. Encontra-se também englobada no Cenário de Mitigação.



### 4.3.2 USO DE ENERGIA: RESIDENCIAL E COMÉRCIO E SERVIÇOS

As vicissitudes da região conduzem a uma utilização generalizada de equipamentos com uma baixa eficiência energética, como sendo os fogões de três pedras para a confeção de alimentos, lâmpadas pouco eficientes, entre outros. Este tipo de equipamentos é bastante frequente nos setores Residencial, Comércio e Serviços, pelo que a intervenção promovida é semelhante em ambos os setores.

Importa realçar, por exemplo, que a utilização deste tipo de fogões no setor Residencial conduz a que a biomassa e o carvão vegetal sejam as fontes de energia mais utilizadas, enquanto o consumo de eletricidade apresenta valores consideravelmente mais baixos.

#### CENÁRIO JD FILHO:

Emissões em 2050: 8,69 kt CO<sub>2</sub>eq no Residencial e 5,66 kt CO<sub>2</sub>eq no Comércio e Serviços.

Assim, e conforme o exposto, para reduzir as emissões destes setores optou-se pela promoção da eficiência energética e pela utilização generalizada de eletricidade através das medidas de mitigação que se apresentam em seguida.

#### MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

**M3**

**Água Quente Solar (AQS)  
Sistemas de aquecimento de água com energia solar**

ACE: 131 US\$/tCO<sub>2</sub>eq

**Classificação PI:**  
7; impacto positivo / positivo alto

**M5**

**Lâmpadas LED e iluminação pública solar**

*Substituição de lâmpadas fluorescentes e incandescentes no Comércio e Serviços e residencial por lâmpadas LED eficientes e introdução de iluminação pública solar;*

ACE: -568 a 25 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
9; impacto positivo / positivo alto

**M6**

**Duplicação da utilização da energia elétrica da rede em substituição de outras fontes de energia**

ACE: Não Aplicável

**Classificação PI:**  
9; impacto positivo alto

**M8**

**Substituição de equipamentos existentes por equipamentos mais eficientes energeticamente**

*Promoção da utilização de equipamentos mais eficientes energeticamente para utilização generalizada no Comércio e Serviços (Ar Condicionado, frigoríficos, fogões, etc)*

ACE: 29 a 45 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
10; impacto positivo alto

**M9**

**Introdução de fogões mais eficientes a carvão, madeira e eléctricos**

*Promover a substituição dos atuais fogões de 3 pedras por fogões mais eficientes a carvão, madeira e eléctricos.*

ACE: -181 a 37 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
8; impacto positivo alto

#### O IMPACTO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

As intervenções propostas incidem maioritariamente sobre o setor Residencial, provocando alterações ao nível das fontes de energia utilizadas, o que consequentemente conduz a uma diminuição nas suas emissões (Figura 35).

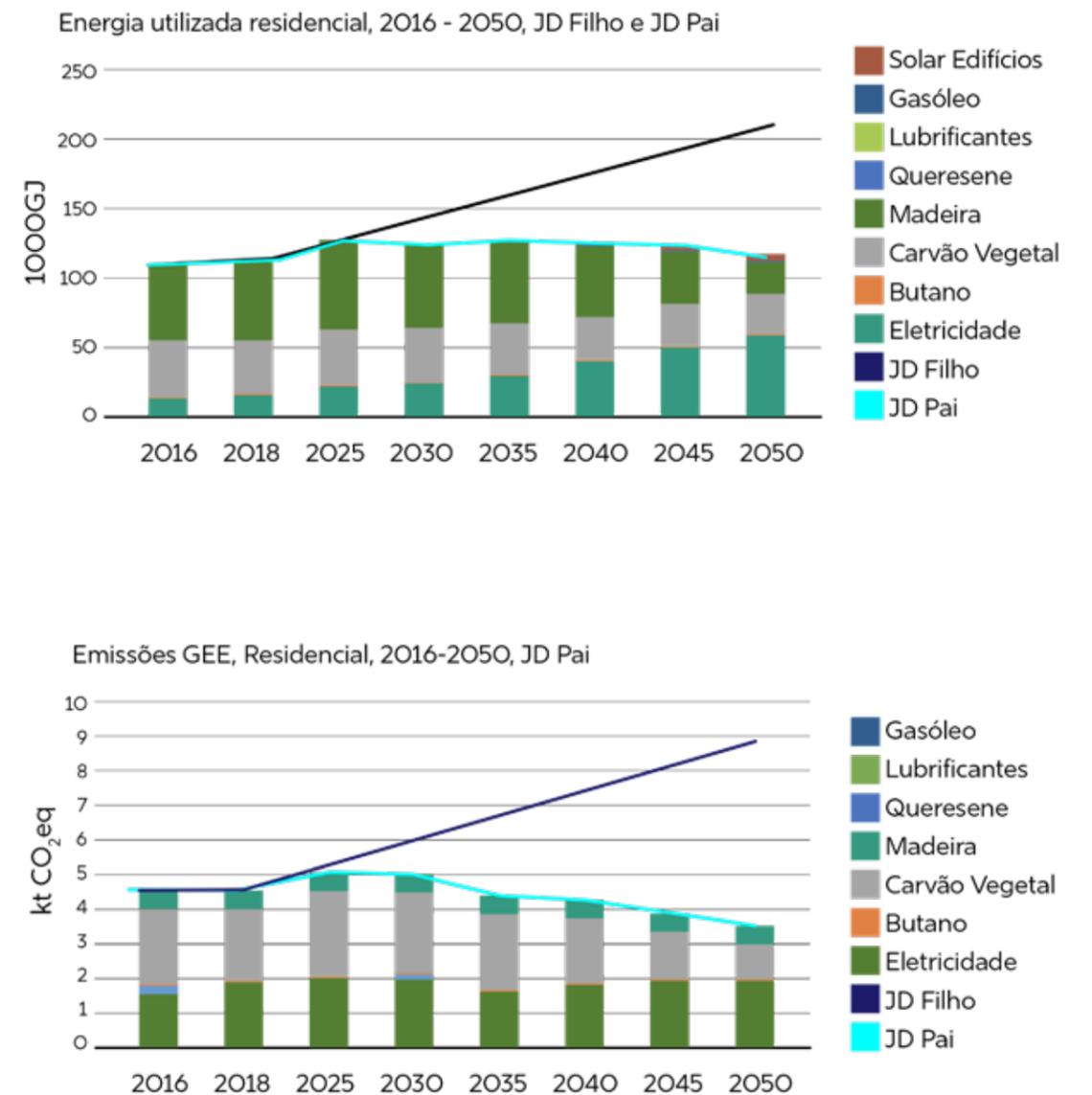


Figura 35. Energia utilizada no setor Residencial por fonte, GJ, entre 2016 e 2050 (cima) e respetiva evolução das emissões, kt CO<sub>2</sub>eq (baixo).

\*O intervalo apresentado deve-se à necessidade de implementar diversas ações para a concretização desta medida de mitigação. A análise mais pormenorizada pode ser encontrada no Anexo II.

A promoção da utilização de equipamentos elétricos mais eficientes, no setor Residencial a partir de 2035, conduzirá a que, em 2050, o consumo de eletricidade represente 51% dos consumos totais do setor, um crescimento significativo face aos 14% registados no ano de 2016. Esta intervenção, associada com a introdução da produção de eletricidade através de fontes renováveis, e a conseqüente alteração do mix energético, permitirá reduzir as emissões deste setor.

A promoção do aumento na utilização de eletricidade só faz sentido, neste enquadramento, se acompanhada pela produção elétrica por fontes renováveis. Caso contrário esta intervenção não é capaz de produzir efeitos benéficos em termos de emissões.

Por outro lado, as ações direcionadas para o aumento da eficiência energética principalmente através da substituição de lâmpadas, fogões e outros equipamentos, sem esquecer a redução das perdas da rede já referida, causam alterações no mix energético dos setores Residencial e do Comércio e Serviços, pela redução da energia total necessária para suprimir as necessidades da população em 2050, sem comprometer a sua qualidade de vida e o seu desenvolvimento.

As ações de aumento da eficiência energética são bastante eficazes, principalmente no que diz respeito à utilização de madeira e carvão vegetal, uma vez que a introdução de fogões melhorados se demonstra bastante efetiva na redução dos consumos destes materiais, mesmo considerando o aumento populacional existente entre os dois anos referidos.

A implementação destas medidas, para além de contribuir para a redução de emissões destes setores e de trazer benefícios para a população no que remete às suas condições de vida, também produz efeitos positivos ao nível económico. A substituição de lâmpadas fluorescentes e incandescentes no Comércio e Serviços, a iluminação de rua solar, a iluminação residencial eficiente através de lâmpadas LED e os fogões eficientes a carvão e elétricos são projetos que apresentam rendimentos consideráveis, ou que conduzem a uma poupança de custos relativamente à opção de referência (conforme evidenciado no Anexo II), pelo que a sua implementação é altamente encorajada.



### 4.3.3 USO DE ENERGIA: PESCA

O setor da Pesca apresenta um consumo energético relevante no panorama geral da RAP devido à elevada quantidade de gasolina consumida na alimentação dos motores das embarcações piscatórias (79% do total). Apesar disso, o setor apresenta características pouco industrializadas, sendo um negócio essencialmente familiar.

**CENÁRIO JD FILHO:**  
Emissões em 2050: 7,61 kt CO<sub>2</sub>eq

Portanto, por forma a controlar as suas emissões, o setor Pesqueiro exige uma transformação sustentada que considere pequenas soluções de melhoria tecnológica e melhoria na capacitação de todos os envolvidos. Tendo em conta estes aspetos, o cenário JD Pai considera as medidas de mitigação abaixo.

#### MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

**M35**



**Promoção da utilização de barcos mais eficientes e melhor equipados**

*Promover o uso de melhores soluções tecnológicas, promovendo uma captura de pescado mais eficiente de forma a reduzir a quantidade de horas de mar*

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** 5; impacto positivo

**M36**



**Promoção de hábitos de conservação de peixe**

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** 8; impacto positivo

**M37**



**Utilização de motores mais eficientes e com a devida manutenção**

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** 6; impacto positivo alto

**M38**



**Capacitação da fileira**

*Realização de diversas ações de capacitação com os principais intervenientes no setor, focalizadas em técnicas de pesca sustentável, conservação de pescado, entre outros*

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** -; impacto positivo

**M39**



**Criação de zonas marinhas para pesca**

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** 8; impacto positivo

\*A tipologia desta medida de mitigação não permitiu o seu enquadramento na metodologia utilizada para o cálculo da ACE.

### O IMPACTO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A implementação destas medidas de mitigação permitirá poupar 30% das emissões deste setor por ano, até 2050, pela redução da quantidade de combustível consumido nas embarcações.

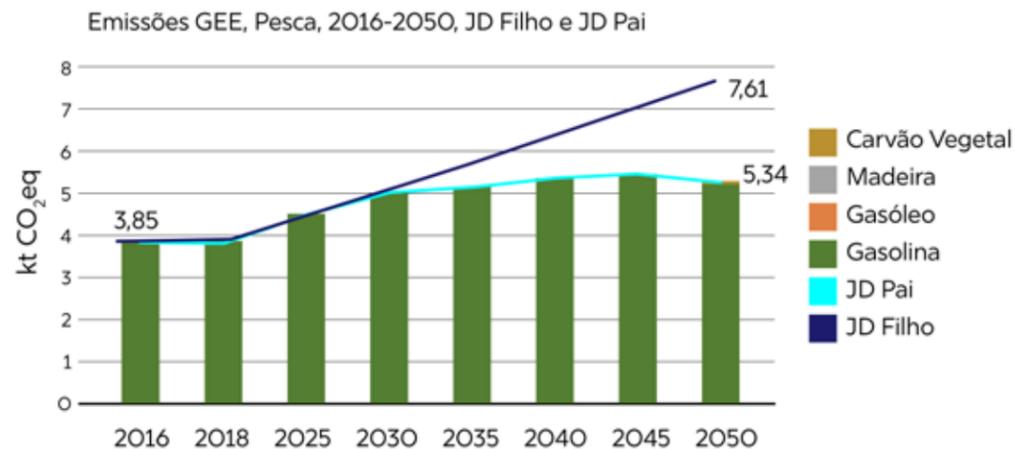


Figura 36. Comparação da evolução das emissões do setor das pescas, nos dois cenários de desenvolvimento, em kt CO<sub>2</sub>eq, entre 2016 e 2050.

Os consumos de combustível registados devem-se, em parte, à ineficiência dos motores das embarcações e ao elevado número de horas que passam no mar, na faina. Por conseguinte, a estratégia de redução de emissões passa pela promoção da utilização de motores mais eficientes com a devida manutenção e de barcos com melhores equipamentos auxiliares de navegação, como por exemplo, sondas que apoiem a eficiência da atividade piscatória.

Complementarmente, a criação de zonas marinhas protegidas e a capacitação da fileira são essenciais para o sucesso global da estratégia deste setor, uma vez que a sua implementação dota os principais intervenientes com ferramentas para a gestão sustentável e proteção de áreas importantes para a região e para a Reserva da Biosfera, reduzindo as suas emissões e preservando o ecossistema marinho, sem a sua sobre-exploração.

Pretende-se ainda promover a utilização de técnicas de conservação de peixe, de forma a contribuir para a diminuição dos desperdícios e da quantidade de peixe fresco necessária para suprir as necessidades do mercado interno.

### 4.3.4 USO DE ENERGIA: TRANSPORTES

O setor dos Transportes é o terceiro maior emissor, no que diz respeito ao Uso de Energia, sendo o seu principal precursor os transportes rodoviários da ilha, compostos essencialmente por veículos motorizados de duas e três rodas e por carrinhas de diversas dimensões. Para além dos rodoviários, este setor engloba ainda os marítimos, os aéreos e os rodoviários de turismo.

**CENÁRIO JD FILHO:**  
Emissões em 2050: 7,61 kt CO<sub>2</sub>eq

Dada a importância dos transportes rodoviários para as emissões do setor (55% em 2016), principalmente devido à utilização de gasóleo e gasolina, optou-se por introduzir medidas que contribuam para a redução de emissões por via da diminuição dos consumos.

### MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

**M10**

**Restrição à importação de carros usados**

*Promoção de um quadro legal que dificulte a importação de veículos usados com elevados níveis de emissões*

**ACE:** -696 US\$/tCO<sub>2</sub>eq

**Classificação PI:** 8; impacto positivo

**M11**

**Transportes colectivos**

*Introdução de transportes colectivos a gasóleo para a deslocação da população*

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** 8; impacto positivo

**M12**

**Criação de incentivos fiscais à importação de veículos mais eficientes**

**ACE:** -508 US\$/tCO<sub>2</sub>eq

**Classificação PI:** 7; impacto positivo / positivo alto

**M13**

**Melhor manutenção e utilização das motorizadas**

*Aprimorar a manutenção das motorizadas, através da formação dos mecânicos locais*

**ACE:** Não Aplicável\*

**Classificação PI:** 10; impacto positivo alto

**M14**

**Promoção do uso de motociclos "Duas/Três rodas" eléctricas**

**ACE:** -6.329 a -3.140 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*\*

**Classificação PI:** 8; impacto positivo

**M15**

**Rede viária eléctrica**

*Criação de uma rede viária que permita a deslocação eficiente das duas/três rodas eléctricas em substituição de veículos a combustível fóssil*

**ACE:** 490 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*\*\*

**Classificação PI:** 10; impacto positivo alto

\* A tipologia desta medida de mitigação não permitiu o seu enquadramento na metodologia utilizada para o cálculo da ACE.

\*\* O intervalo apresentado deve-se à necessidade de implementar diversas ações para a concretização desta medida de mitigação. A análise mais pormenorizada pode ser encontrada no Anexo II.

\*\*\* Esta medida deve ser analisada em conjunto com a M14, dada a importância da sua implementação para o sucesso da anterior.

### O IMPACTO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Com a introdução das medidas de mitigação propostas pretende-se atuar através da redução da utilização de combustíveis, quer seja por medidas que conduzam à utilização de meios de transporte mais eficientes, ao nível dos consumos, quer seja pela substituição do uso destes combustíveis pela mobilidade elétrica.

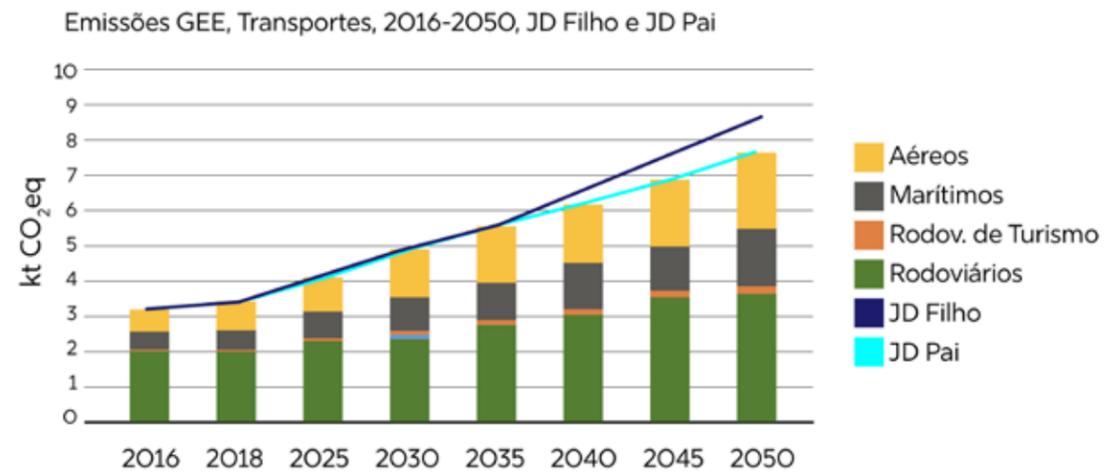


Figura 37. Comparação da evolução das emissões no setor dos Transportes entre 2016 e 2050, em kt CO<sub>2</sub>eq.

Ao nível dos transportes rodoviários, as ações do cenário **JD Pai** possibilitam uma redução de 22% nos consumos energéticos, em 2050, face ao mesmo período no cenário JD Filho. Paralelamente, a redução evidenciada traduz-se numa diminuição de 13% das emissões (1,1 kt CO<sub>2</sub>eq).

Contudo, apesar da redução atingida por meio da implementação destas ações, a dependência dos combustíveis fósseis deste setor continuará a ser elevada (96% dos consumos energéticos). As projeções de evolução traçadas impossibilitam a introdução de maiores frotas de veículos elétricos, principalmente devido à capacidade limitada de produção de eletricidade de origem renovável, sendo que se torna incoerente recorrer a fontes não renováveis para alimentar esta tipologia de veículos.

Para além da redução de emissões, a promoção do uso de motocicletas de duas/ três rodas elétricas apresenta valores excelentes ao nível da análise custo eficácia, sendo a medida de mitigação com melhores resultados a este nível, pelo que a sua implementação deve ser amplamente promovida. Mais ainda, dada a tipologia e as infraestruturas da ilha, a construção da rede viária elétrica (M15) é também bastante importante dada a sua relevância para a viabilidade da introdução de motocicletas elétricas. Portanto, apesar do resultado apresentado por esta, ambas devem ser implementadas em consórcio. Do mesmo modo, as restrições à importação de carros usados (M10) e a criação de incentivos fiscais à importação de veículos mais eficientes (M12) também apresentam uma redução de custos face à opção de referência.

Por último, importa salientar a importância da introdução de transportes coletivos (autocarros a diesel). A sua implementação tem efeitos positivos difíceis de calcular que advém do fornecimento de melhores condições de transporte para a população, aproximando as comunidades mais rurais do centro urbano da ilha, sendo a componente social e a melhoria da qualidade de vida imensuráveis.

### 4.3.5 NÃO ENERGIA: AGRICULTURA, FLORESTA E USO DO SOLO

O setor da Agricultura, Floresta e Uso do Solo (AFOLU) é um dos principais precursores do balanço final de emissões da região, dado que é neste setor que ocorre o sequestro de carbono atmosférico responsável por conferir à RAP o seu estatuto de sumidouro de carbono. Como tal, as ações a preconizar são essenciais à manutenção deste estatuto e à preservação do capital natural.

## CENÁRIO JD FILHO:

A caracterização da evolução futura das emissões teve por base a projeção da evolução do uso do solo entre os anos de 2020 e 2050, Anexo III, e os pressupostos apresentados na secção 4.2 do presente Roteiro.

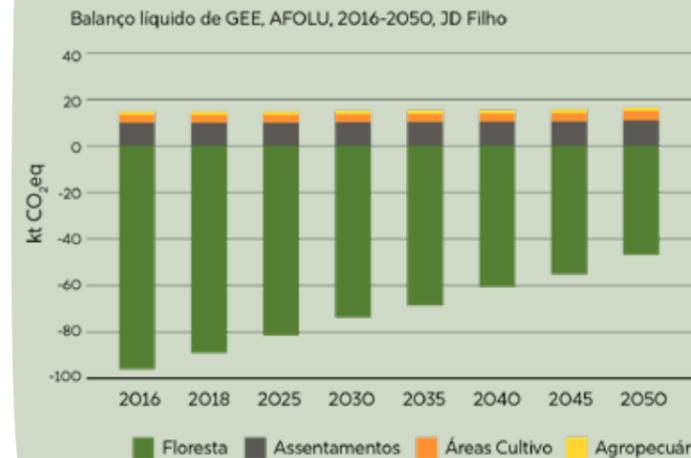


Figura 38. Balanço líquido (emissões / remoções) de GEE do setor AFOLU no cenário JD Filho (kt CO<sub>2</sub>eq), no espaço temporal de 2016 a 2050.

Apesar de se manter com emissões líquidas negativas no setor (remoção de carbono) durante o período de vigência do Roteiro, estas sofrem um aumento de 94% em 2050, face ao ano de 2016, decorrente do aumento das emissões e do decréscimo na capacidade de sequestro do subsetor da Floresta, devido ao crescimento socioeconómico.

O crescimento natural da população obriga à expansão das áreas habitacionais e das áreas agrícolas de forma a suprimir a procura por necessidades primárias. Consequentemente, o crescimento destas áreas antrópicas provoca a diminuição das zonas de Floresta, aumenta o consumo de recursos, e contribui para o aumento generalizado das emissões.

Assim, para fazer face a esta evolução, as medidas de mitigação incidem principalmente sobre a redução das emissões provenientes da extração de madeira para fins energéticos (lenha e carvão vegetal) e sobre a gestão adequada da Floresta, diminuindo o impacto negativo da conversão destas áreas em outros usos do solo. As principais medidas de mitigação propostas neste âmbito apresentam-se abaixo.

## MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

**M26**

**Potenciar e priorizar o uso das áreas com cobertura florestal já removida para a produção agrícola**

*Estimular o uso de zonas cuja área florestal já foi removida para a prática agrícola em substituição da desflorestação de novos espaços*

**ACE:** -11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
8; impacto positivo

**M27**

**Intensificar e estimular o consórcio florestal com as atividades agrícolas**

**ACE:** -11 a 7 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
9; impacto positivo alto

**M28**

**Aumentar a produtividade das áreas de cultivo**

*Promoção de ações de capacitação e apoio às atividades agrícolas junto dos produtores da região*

**ACE:** -11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
9; impacto positivo

**M29**

**Estimular e promover o uso de fertilizantes de origem orgânica**

*ACE: Não aplicável*

**Classificação PI:**  
8; impacto positivo/ positivo alto

**M31**

**Desenvolver ações de plantação e restauro florestal**

*Estimular as comunidades e outros intervenientes a proceder à plantação e restauro florestal com espécies nativas e promoção de criação de viveiros florestais com recolha de sementes para distribuição*

**ACE:** 5 a 19 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*\*

**Classificação PI:**  
8; impacto positivo

**M32**

**Melhorar o processo de fabrico de carvão e a eficiência da utilização de lenha e carvão**

*Promoção de utilização de técnicas mais eficientes para a produção de carvão e aumento da eficiência na utilização deste material nas residências*

**ACE:** -11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
-; impacto positivo

**M33**

**Melhorar o rendimento do processamento das árvores para fins madeireiros**

*Promoção da utilização de técnicas mais apropriadas e eficientes no abate de árvores e promoção da utilização de peças de menor dimensão e dos seus resíduos para fins energéticos.*

**ACE:** -11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
7; impacto positivo/ positivo alto

**M34**

**Aprimorar e intensificar a gestão e uso das florestas, as ações de fiscalização e a monitorização ambiental**

**ACE:** -11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
8; impacto positivo

**M40**

**Reduzir a conversão de florestas em assentamentos**

**ACE:** -11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

**Classificação PI:**  
9; impacto positivo

\* Devido à especificidade da metodologia utilizada na ACE, algumas medidas de mitigação foram agregadas em grupos consoante o efeito prático da sua implementação. Assim, o resultado apresentado resulta da contribuição de diversas medidas de mitigação para a Desmatção Evitada.

\*\* O intervalo apresentado deve-se à necessidade de implementar diversas ações para a concretização desta medida de mitigação. A análise mais pormenorizada pode ser encontrada no Anexo II.

### O IMPACTO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A Figura 39 apresenta a evolução das emissões de GEE no cenário JD Pai entre 2016 e 2050.

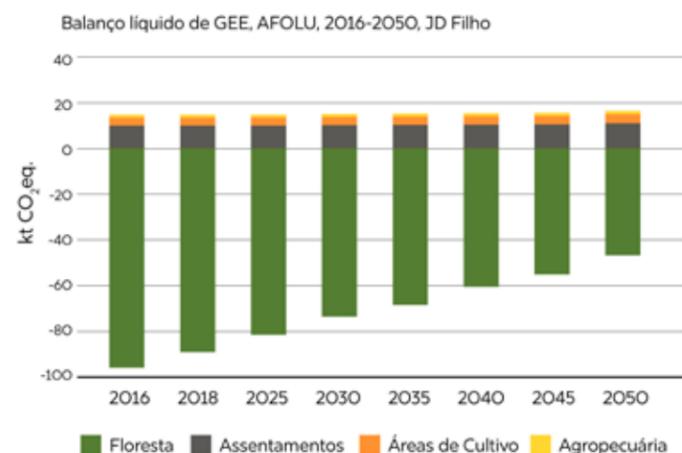


Figura 39. Balanço líquido (emissões / remoções) de GEE do setor AFOLU no cenário JD Pai (kt CO<sub>2</sub>eq), no espaço temporal de 2016 a 2050.

O setor AFOLU possui um balanço líquido negativo, entre emissões e remoções, durante todo o período de vigência do Roteiro em ambos os cenários traçados. Contudo, a introdução das medidas de mitigação permite atuar sobre as áreas fulcrais do setor e contribui para uma redução de 19% nas emissões e para um aumento de cerca de 39% nas remoções líquidas, em 2050, face ao mesmo período no cenário JD Filho (Figura 38).

Importa salientar que a contribuição para as emissões e remoções do setor AFOLU difere consoante o subsector considerado, como descrito na Tabela 7.

Tabela 7 - Emissões e remoções dos diferentes subsectores do setor AFOLU, em kt CO<sub>2</sub>eq, no cenário JD Pai entre 2016 e 2050

	Subsector	2016	2050
Emissões	Floresta	61,40	94,30
	Assentamentos	9,80	10,09
	Áreas de Cultivo	2,54	4,14
	Agropecuária	1,00	1,93
	<b>Total Emissões</b>	<b>74,74</b>	<b>110,46</b>
Remoções	Floresta	-157,44	-142,84
	Áreas de Cultivo	-0,05	-0,09
	<b>Total Remoções</b>	<b>-157,49</b>	<b>142,93</b>
<b>Balanço Líquido</b>		<b>-82,75</b>	<b>-32,47</b>

Apesar de apresentar um balanço líquido negativo durante todo o período de vigência do Roteiro, o subsector da Floresta continua a ser o maior emissor do setor AFOLU com 85% das emissões (94,30 kt CO<sub>2</sub>eq) em 2050, principalmente devido à utilização de biomassa florestal como fonte de energia sobre a forma de lenha e carvão vegetal. Por outro lado, é o maior sequestrador de carbono atmosférico (-142,84 kt CO<sub>2</sub>eq), característica que lhe permite manter um balanço líquido negativo. Importa ainda reforçar que as emissões dos restantes subsectores só representam 15% do setor AFOLU, com os Assentamentos a ocuparem um lugar de destaque devido à necessidade de expansão das áreas edificadas pelo crescimento da população. Portanto, a redução da conversão de áreas em assentamentos pode conduzir a uma redução de 8% nas emissões deste subsector.

Por outro lado, a redução da conversão de áreas florestais em áreas de agrícolas, através da implementação de diversas medidas de mitigação, permite reduzir as emissões das Áreas de Cultivo em 15%. No que remete à Agropecuária, devido ao seu impacto reduzido ao nível das emissões, a única intervenção promovida passa pela eleição no uso de fertilizantes de origem orgânica.

As emissões da Agropecuária são provenientes da gestão de chorumes, da fermentação entérica dos animais e da utilização dos solos agrícolas, incluindo as emissões da utilização de fertilizantes sintéticos.

No subsetor da Floresta, a introdução de medidas de mitigação que potenciam o aproveitamento e a preservação dos recursos e das áreas florestais, permite reduzir as emissões em 21%, face ao cenário JD Filho.

Os recursos madeireiros da Floresta são importantes para a população da RAP dado que estes são amplamente utilizados para a construção de habitações e para a confeção de alimentos, pelo que a sua utilização não pode ser proibida. Contudo, a redução de emissões deste setor passa pela diminuição das quantidades de biomassa utilizadas e a gestão mais eficiente através:

- da melhoria dos processos de fabrico de carvão e de processamento de madeira para construção, através do uso de técnicas mais eficientes;
- do aprimoramento das ações de gestão florestal e das ações de fiscalização, de forma a reduzir o abate ilegal de árvores;
- do incentivo das comunidades e outros intervenientes para a realização de ações de plantação e restauro florestal.

Importa ainda ressaltar que a introdução de fogões mais eficientes a carvão, madeira e elétricos, também contribui para a diminuição da quantidade de recursos madeireiros utilizados, preservando a floresta e diminuindo as suas emissões.

Por fim, os resultados da ACE encorajam a implementação da totalidade das medidas de mitigação deste setor, dado que, para além dos benefícios ao nível da preservação do capital natural da RAP, estas apresentam custos de implementação baixos para poupanças de emissões consideráveis.

### 4.3.6 NÃO ENERGIA: RESÍDUOS

As emissões do setor dos Resíduos dividem-se em dois subsectores principais: os Resíduos Sólidos e as Águas Residuais. O crescimento das emissões deste setor encontra-se intrinsecamente ligado ao aumento da população, uma vez que a quantidade de resíduos produzida está diretamente correlacionada com o número de indivíduos e com os seus hábitos. Para além disso, importa ainda destacar que grande parte dos resíduos se enquadram na tipologia urbana, uma vez que as atividades industriais são diminutas e com um caráter ainda bastante artesanal, sem a utilização de componentes químicos de relevo.

#### CENÁRIO JD FILHO:

Conforme espelhado na secção 4.2, o Governo da RAP prevê a implementação de algumas políticas/ medidas que visam a melhoria da situação atual deste setor, pelo que o Cenário JD Filho já considera a sua implementação.

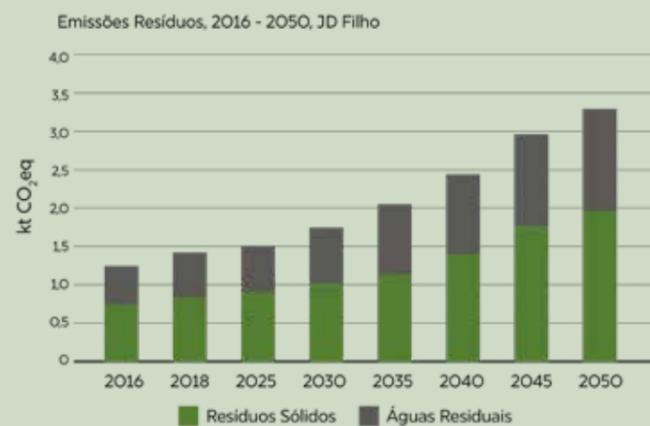


Figura 40. Evolução das emissões dos Resíduos no cenário JD Filho, por subsector em kt CO<sub>2</sub>eq, entre 2016 e 2050.

Tendo em consideração as características específicas do setor e a evolução prevista ao nível das emissões, no cenário JD Pai definiu-se uma estratégia que pretende contribuir para a sua redução e para a melhoria das condições sociais e de saúde pública da região, através das seguintes medidas de mitigação.

### MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

**M16**



**Aumento gradual da recolha selectiva de resíduos**

*Aumento de infraestrutura de recolha selectiva de resíduos, com alargamento até às zonas rurais, e encaminhamento dos resíduos para valorização ou para confinamento final*

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

10; impacto positivo alto

**M17**



**Criação de quadro legal para resíduos perigosos e outras fileiras**

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

8; impacto positivo

**M18**



**Criação de zona controlada de gestão de resíduos (em Pincantê)**

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

sem classificação

**M19**



**Realização de ações de sensibilização para a separação de resíduos junto das comunidades e entidades da RAP**

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

9; impacto positivo alto

**M20**



**Controlo de entradas na RAP de materiais que geram resíduos perigosos como baterias, pilhas, óleos e REE**

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

10; impacto positivo / positivo alto

**M21**



**Compostagem das lamas da ETAR e das fossas sépticas, e distribuição de compostores nas comunidades mais remotas**

ACE: 44 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

Classificação PI:

10; impacto positivo alto

**M22**



**Criação de Infraestruturas de saneamento básico**

*Criação de Infraestruturas de saneamento básico que possibilitem o tratamento das águas residuais na Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) do Príncipe*

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

9; impacto positivo

**M23**



**Regulamentação do tratamento de efluentes no setor industrial (ligação à ETAR ou tratamento próprio)**

*Criação de regulação do subsector que obrigue ao tratamento próprio das águas residuais ou a ligação à ETAR da região*

ACE: Não Aplicável\*

Classificação PI:

8; impacto positivo alto

**M24**



**Construção de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais**

*A ETAR pretende tratar as águas residuais da malha urbana da RAP, incluindo comércio e serviços de turismo*

ACE: 1.887 US\$/tCO<sub>2</sub>eq\*

Classificação PI:

8; impacto positivo

**M25**



**Regulamentação do tratamento de efluentes no setor turístico (ligação à ETAR ou tratamento próprio)**

*Criação de regulamentação que conduza à obrigatoriedade de tratamento das águas residuais do setor turístico, quer seja pela ligação à ETAR ou pelo tratamento próprio*

**ACE:** Não Aplicável\*  
**Classificação PI:**  
 9; impacto positivo alto

\*Tradicionalmente, a implementação desta tipologia de medidas apresenta custos elevados tendo em conta a redução de emissões que proporcionam. Contudo, importa salientar que os benefícios ambientais, sociais e de saúde pública que advêm da sua implementação, e que geralmente não estão incluídos nestas análises, são fulcrais para o desenvolvimento da RAP, pelo que a sua implementação é fundamental.

**O IMPACTO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO**

A Figura 41 apresenta a evolução das emissões de GEE no cenário JD Pai entre 2016 e 2050, considerando as medidas de mitigação propostas.

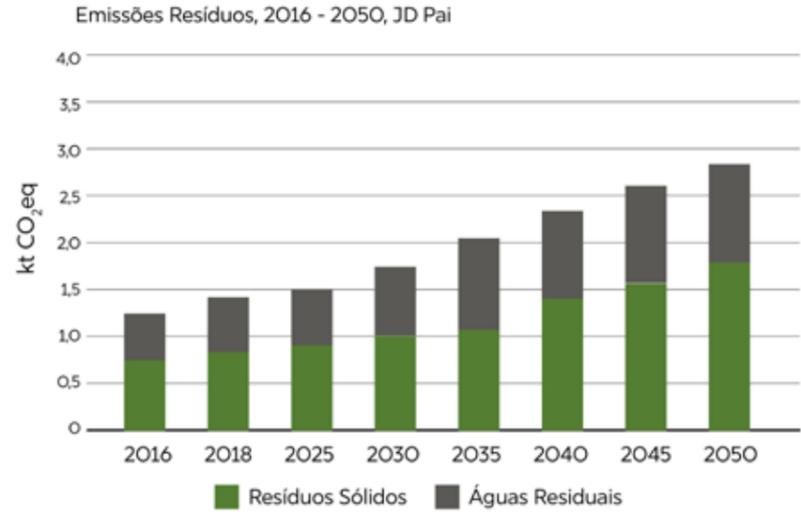


Figura 41. Evolução das emissões dos Resíduos no cenário JD Pai, por subsector em kt CO<sub>2</sub>eq, entre 2016 e 2050.

A introdução das medidas de mitigação no cenário JD Pai conduz a uma redução de 24% nas emissões do setor. Os maiores impactos são sentidos principalmente a partir de 2040 fruto da introdução de medidas como a construção da Estação de Tratamento de Águas Residuais, e compostagem das suas lamas, a distribuição de compostores nas comunidades mais remotas e o aumento da recolha seletiva de resíduos, cujo impacto aumenta ao longo dos anos. Assim, através da implementação da estratégia definida, é possível reduzir as emissões dos Resíduos Sólidos em 28% e das Águas Residuais em 16%.

Para além do impacto ao nível da redução de emissões, importa ainda salientar a importância destas medidas na melhoria das condições de vida e de saúde pública da região pelo aumento da abrangência no acesso ao tratamento de resíduos e pela adoção de processos de tratamento com menores impactos ambientais.



## 5 MONITORIZAÇÃO, REVISÃO E GOVERNANCE

### GOVERNANCE

O Roteiro define um caminho para o desenvolvimento sustentável, recorrendo a políticas de baixo carbono e à implementação de um conjunto de ações de mitigação que permitem que a RAP se mantenha como um sumidouro de carbono no horizonte temporal de 2050. Mais ainda, a implementação desta estratégia pode demonstrar-se fundamental para que os objetivos do desenvolvimento sustentável assumidos nos documentos orientadores da região sejam alcançados.

De forma a assegurar o acompanhamento da implementação do Roteiro é necessário adotar um modelo de gestão que garanta a articulação entre as políticas governativas e a implementação da estratégia definida.

Assim, a coordenação e monitorização da execução das ações planeadas no Roteiro encontra-se sobre a alçada do Governo da RAP, que terá ainda a responsabilidade de promover, cativar e integrar os possíveis atores e parceiros que possam contribuir para a sua implementação e viabilização. As circunstâncias socioeconómicas exaltam a importância de atrair parcerias, como é o caso da cooperação internacional, quer bilateral, quer multilateral, dos investidores privados e da sociedade civil que assegurem a existência dos meios técnicos e financeiros necessários para o sucesso da estratégia definida.

É ainda importante, dada a natureza e relevância das medidas propostas, que as metas definidas sejam englobadas e enquadradas no panorama nacional de modo a que haja uma articulação entre as políticas regionais e nacionais.

### MONITORIZAÇÃO E REVISÃO

De forma a garantir o acompanhamento geral da implementação do Roteiro, o plano de monitorização proposto pressupõe três níveis de atuação distintos:

- revisão de documentos estratégicos;
- seguimento da Avaliação Ambiental Estratégica;
- acompanhamento da implementação do Roteiro.

A revisão periódica é importante para garantir que a estratégia definida se mantém relevante e que reflete as mudanças de circunstâncias que possam ocorrer na região, sendo para isso necessária a constituição de uma equipa especializada para avaliar e efetuar as respetivas revisões quando planeado ou quando se verifique necessário.

Por outro lado, a monitorização permite acompanhar o estado de implementação do Roteiro, através do seguimento dos indicadores estabelecidos.

O processo de monitorização e revisão será coordenado pelo Governo da RAP, em articulação com as entidades que se considerem necessárias para o efeito, seguindo o cronograma apresentado na Figura 42.

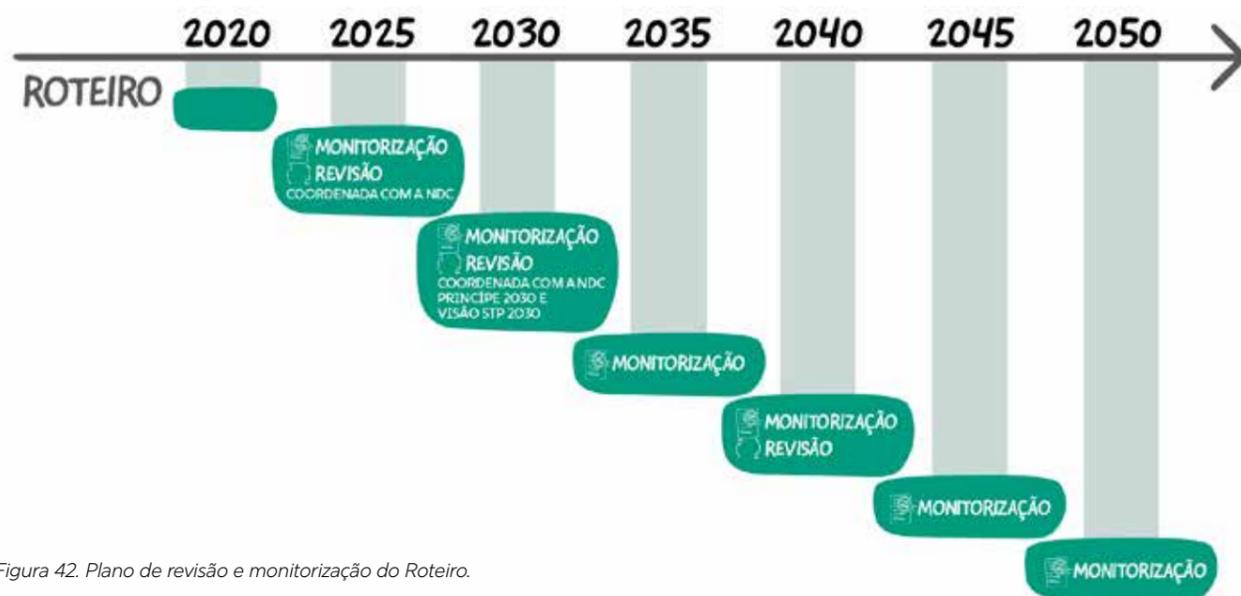


Figura 42. Plano de revisão e monitorização do Roteiro.

Ainda neste âmbito importa assegurar que os principais *Stakeholders* da região são envolvidos no processo de revisão de forma a atestar que as metas e objetivos definidos se mantêm alinhados com a sua visão, preservando a vertente participativa da estratégia.

## REVISÃO DE DOCUMENTOS ESTRATÉGICOS

O Roteiro encontra-se alinhado com as metas e objetivos dos principais documentos estratégicos a nível regional e nacional. Neste seguimento, é essencial que o Governo da RAP seja parte integrante ou, no mínimo, acompanhe a revisão periódica dos documentos desta índole, de forma a garantir que não existem alterações estruturais nas políticas nacionais e regionais que inviabilizem ou incompatibilizem as estratégias delineadas. Assim, o Roteiro deve ser revisto aquando da revisão dos principais documentos nacionais e regionais, como sendo a NDC, o Plano Príncipe 2030, a Visão STP 2030, e em caso de surgirem novos documentos/ estratégias.

## SEGUIMENTO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

O presente Roteiro é acompanhado por uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) que visa avaliar as suas implicações ambientais, fornecendo informações relevantes aos decisores políticos para avaliar os desafios e oportunidades que se colocam ao desenvolver e implementar a estratégia definida, garantindo o adequado envolvimento das questões ambientais no processo de tomada de decisão. Este processo encontra-se intrinsecamente ligado ao Roteiro avaliando o impacto ambiental e social das suas ações e definindo um conjunto de indicadores para o seu seguimento ao longo do tempo.

Considerando o exposto, o processo de monitorização do Roteiro deve avaliar e acompanhar estes indicadores, de modo a mensurar a sua aproximação ou afastamento relativamente aos objetivos de sustentabilidade definidos na AAE.

Para saber mais sobre este processo e acompanhar o mesmo, poderá consultar os documentos que são apresentados no website <https://roteiroco2principe.com/>, ou através de consulta direta do documento nas instalações da Secretaria Regional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, na RAP.

## ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO ROTEIRO

O Roteiro projeta a implementação de diversas medidas de mitigação de gases de efeito de estufa no espaço temporal de 2023 a 2050, conforme apresentado no Anexo I.

As medidas de mitigação propostas irão originar o surgimento de novos projetos ajustados à realidade da região e que deverão ser enquadrados na estratégia do Governo. Neste âmbito, a procura por parceiros é fundamental para a implementação e execução do Roteiro, quer por questões técnicas quer por questões financeiras, uma vez que a região e o próprio País são ainda muito dependentes da ajuda externa.

Assim, um dos indicadores importantes para o acompanhamento do estado de implementação do Roteiro, é a aferição da quantidade de medidas de mitigação concretizadas ou em fase de implementação. Por conseguinte, tendo em conta os períodos de implementação estabelecidos, a avaliação deve ser feita quinquenalmente entre 2025 e 2050, sendo as respetivas metas de avaliação apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Metas de monitorização da implementação do Roteiro

ANO	Medidas de mitigação cujos projetos se encontram implementados ou em curso (%)
2025	15
2030	35
2035	50
2040	80
2045	90
2050	100

A componente florestal apresenta uma relevância elevada para o balanço final de emissões da RAP dada a sua importância na captura de carbono atmosférico. Nesse âmbito, um indicador importante para o acompanhamento do sucesso das ações decorrentes deste setor é a área do solo ocupada por floresta. Assim, importa monitorizar que esta área se mantém sempre superior a 87,5% da área total da RAP.

## INTERLIGAÇÃO COM OUTRAS ESTRATÉGIAS E DOCUMENTOS

O Roteiro interliga-se com diversos documentos importantes na definição de políticas e estratégias para o desenvolvimento sustentável da RAP e do País. Portanto, é perspetivado que a sua implementação contribua para que sejam alcançadas diversas metas ao nível regional e nacional, nomeadamente no âmbito da NDC e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, entre outros.

No que remete à NDC, importa salientar que, medidas como a construção de um parque fotovoltaico, a substituição de equipamentos ineficientes energeticamente por equipamentos mais eficientes, a diminuição das perdas da rede de distribuição de eletricidade, a promoção da mobilidade elétrica, entre outras, contribuem para que as metas de redução de emissões estabelecidas pelo País sejam atingidas.

Mais ainda, a segregação das emissões da RAP relativamente às nacionais, através da criação de uma base de dados regional, permite a introdução de novas fontes de informação nos Inventários Nacionais de Gases de Efeito de Estufa e na NDC, contribuindo para um reporte mais detalhado e robusto. O Roteiro pode ainda contribuir para a definição de metas mais ambiciosas em futuras atualizações destes documentos.



As medidas do setor de energia e dos transportes encontram-se ainda alinhadas com os objetivos e metas definidas recentemente no Plano de Ação Nacional de Eficiência Energética (PANEE) e no Plano de Ação Nacional de Energias Renováveis (PANER), nomeadamente no que diz respeito ao aumento da eficiência energética, à diminuição da pegada carbónica do setor dos transportes e ao aumento da percentagem de energias renováveis no mix energético do País.

Considerando os objetivos do País, o Governo Santomense decidiu priorizar ações que promovam a concretização de 7 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas, nomeadamente o 1, 8, 9, 13, 14, 15 e o 16. Ao priorizar estes objetivos o País pretende focar-se num desenvolvimento económico sustentado, inclusivo e sustentável, combatendo a pobreza, as alterações climáticas e preservando os seus recursos naturais.

O artigo 4º do Acordo de Paris, para além da obrigatoriedade de todas as partes exporem as suas NDC e de procederem à sua atualização a cada cinco anos, encoraja a construir uma estratégia de redução de emissões de longo prazo (30 anos) – *Long Term Low Greenhouse Gas Emissions Development Strategies (LT LEDS)* - onde sejam definidas as prioridades nacionais para alcançar uma economia sustentável de baixo carbono.

STP, apesar de manter a sua NDC atualizada, ainda não apresentou nenhuma LT LEDS, pelo que o desenvolvimento desta estratégia é de elevada importância para que o País continue na vanguarda da ação climática. Assim, a elaboração do presente documento, incentiva a realização de um “Roteiro Nacional” que agregue todas as políticas setoriais e que defina uma estratégia para o País, não esquecendo a importância de conglomerar as necessidades específicas de cada região/ distrito, de modo que, a estratégia definida seja uma solução para os problemas locais e culmine no desenvolvimento sustentável e inclusivo. Este tipo de planeamento de longo prazo é de extrema importância para evitar que as políticas de curto/médio prazo produzam um efeito de estagnação e impeçam o crescimento sustentável próspero e duradouro.

Pelo acima exposto, é demais evidente que a implementação da estratégia de desenvolvimento definida pelo Roteiro, para além de se encontrar enquadrada com os objetivos do desenvolvimento sustentável da RAP, encontra-se também alinhada com a estratégia e metas definidas a nível nacional.

Portanto, a implementação do Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe estabelece-se como uma oportunidade única de seguir um caminho de baixas emissões que, para além de permitir a prossecução dos objetivos e metas nacionais em matéria de ambiente e ação climática, permite que a RAP se estabeleça como um exemplo a seguir ao nível internacional.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A RAP, Reserva Mundial da Biosfera, é um *hotspot* de biodiversidade, guardando no seu território um capital natural de valor imensurável. Apesar de toda a sua riqueza ecossistémica, a região apresenta ainda índices de desenvolvimento socioeconómico frágeis. A região tem a ambição de se desenvolver sem comprometer o seu capital natural, nomeadamente através de políticas de baixo carbono. O trabalho desenvolvido, e que se apresenta neste documento, culmina na definição de uma ferramenta pioneira, que pretende apoiar o processo de tomada de decisão rumo ao desenvolvimento sustentável – *O Roteiro para a Sustentabilidade Carbónica na Ilha do Príncipe*.

O esquema metodológico, para a concretização do Roteiro, baseou-se nas melhores práticas internacionais disponíveis e na experiência e conhecimento técnico da equipa nas suas diversas áreas de especialidade, nomeadamente nas áreas de gestão de projeto, energia e modelação de cenários, agricultura, florestas e uso do solo e resíduos.

A metodologia foi dividida em duas componentes, o trabalho de campo e a fase de modelação. Com o trabalho de campo foi possível fazer um recolha exaustiva de dados específicos da região, que serviram de base, em grande parte, para o cálculo das emissões do ano de referência. Com recurso a modelação, foram traçados dois cenários de desenvolvimento: o JD Filho, em que se considera a evolução esperada da região e o cenário JD Pai em que se propõe adicionalmente 39 medidas de mitigação para o controlo de GEE. As medidas de mitigação propostas foram estabelecidas através de um processo participativo com as PI e consideram a realidade, necessidades e particularidades da RAP.



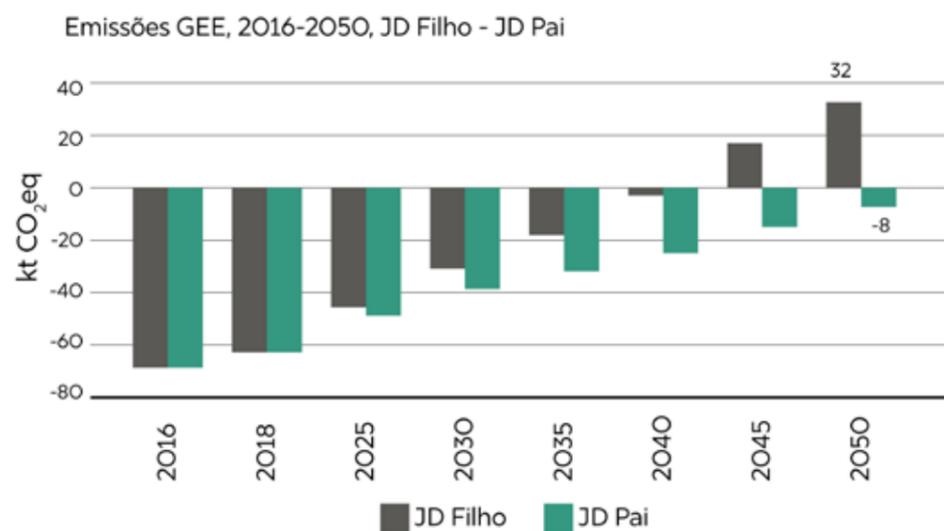
Figura 43. Esquema metodológico resumido.

O desenvolvimento do Roteiro, que desde o início envolveu as principais Partes Interessadas, foi acompanhado por uma Avaliação Ambiental Estratégica que permitiu:

- analisar as orientações e opções estratégicas do Roteiro;
- avaliar a contribuição do Roteiro para a concretização dos seus objetivos e o respetivo contributo para as metas e objetivos regionais e nacionais em matéria de ambiente;
- avaliar os constrangimentos e as potencialidades associadas às opções e alternativas estratégicas definidas pelo Roteiro.

Com a concretização do Roteiro foram alcançados os objetivos inicialmente propostos, nomeadamente:

- a RAP ficou a conhecer as suas reais emissões e remoções de GEE, alocadas aos diferentes setores de atividade;
- com o cálculo das emissões e remoções o estatuto de sumidouro de carbono da região foi validado e concretizado;
- a RAP ficou a conhecer a sua linha previsível de desenvolvimento, em termos de GEE, no longo prazo – Cenário JD Filho;
- foram propostas 39 medidas de mitigação, considerando as melhores práticas e tecnologias disponíveis, respeitan do sempre a sua exequibilidade local, potenciando a criação de oportunidades de emprego e negócio, contribuindo para que a RAP possa explorar os seus recursos de forma sustentável, afirmando o território no exterior e promovendo a região;
- com as 39 medidas foi possível estabelecer uma linha de desenvolvimento alternativo, de baixo carbono, que permitirá à RAP manter-se como sumidouro – Cenário JD Pai.



**JOÃO DIAS FILHO**

- Atualmente, é um sumidouro de carbono
- Passa a ser um emissor líquido em 2041
- Balanço global de 32 kt CO<sub>2</sub>eq em 2050
- Aumento de 86% das emissões em 2050 face a 2016

**JOÃO DIAS PAI**

- A RAP mantém-se como sumidouro durante todo o período de vigência do Roteiro
- Balanço de global de -8 kt CO<sub>2</sub>eq em 2050
- Redução de 27% das emissões em 2050, face ao JD Filho
- Aumento de 52% nas remoções em 2050, face ao JD Filho

Figura 44. Principais resultados da definição do Roteiro.

- o Roteiro foi definido em estreita colaboração com as PI previamente identificadas;
- a sua definição e implementação contribui ativamente para a prossecução de vários ODS, destacando-se o 8, 9, 13 e 15, prioritários a nível nacional, e posiciona a RAP como um exemplo ao nível dos SIDS, potenciando o seu reconhecimento internacional. Para além destes ODS, o projeto contribui ainda para o 4, 7, 11, 12, 17.

O processo de consulta às PI e a Avaliação Ambiental Estratégica estão disponíveis no site do projeto: <https://roteiroco2principe.com/>.

O Roteiro é, assim, uma ferramenta pioneira, contemporânea e participativa, que pretende apoiar o processo de tomada de decisão rumo ao desenvolvimento sustentável de baixo carbono, pelo que a sua implementação se estabelece como uma oportunidade única neste âmbito. O acompanhamento e monitorização da sua implementação deverá ser assegurada conforme preconizado no documento, garantindo a sua revisão e adaptação se e quando necessário.

A implementação do Roteiro é importante para a RAP mas não tem apenas uma abrangência regional, contribuindo de forma evidente para os objetivos do País e podendo, ainda, funcionar como elemento impulsionador para a definição de um documento agregador de índole nacional, como seja uma *Long Term Low Greenhouse Gas Emissions Development Strategies* (LT LEDS), contribuindo para a estratégia de baixo carbono e para a ação climática nacional.



## ANEXO I – RESUMO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A Tabela que se apresenta agrega as medidas de mitigação e as respetivas submedidas com o seu *timing* de implementação. Apresenta-se, ainda, a classificação atribuída a cada medida pelas Partes Interessadas nas sessões de concertação e os principais resultados da Análise Custo Eficácia.

Área da medida	Nº	Medida	Submedida	Classificação média (Stakeholders)	Impacto de implementação (Stakeholders)	ACE (US\$/tCO <sub>2</sub> eq)	Emissões evitadas (tCO <sub>2</sub> eq/ano)	Timing de implementação
Energia	1	Implantação de parque solar com 4,75 MW-pico	-	8	Positivo alto	-2.211	65,25	2030-2035
	2	Melhoria da rede de distribuição de energia elétrica, diminuindo as perdas para 10%	-	9	Positivo alto	N/A	N/A	2025-2050
	3	Água Quente Solar (AQS) - Sistemas de aquecimento de água com energia solar	-	7	Positivo/ Positivo alto	131	0,43	2025-2050
	4	Casas solares fotovoltaicas de 50W, até 2050	-	9	Positivo alto	194	0,04	2025-2050
	5	Lâmpadas LED e iluminação pública solar	Substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas LED no Comércio e Serviços	9	Positivo/ Positivo alto	-93	4,35	2025-2050
				9	Positivo/ Positivo alto	-60	6,26	2025-2050
				9	Positivo/ Positivo alto	25	434,86	2025-2050
				9	Positivo/ Positivo alto	-269	113,10	2025-2050
				9	Positivo/ Positivo alto	-568	37,69	2025-2050

Área da medida	Nº	Medida	Submedida	Classificação média (Stakeholders)	Impacto de implementação (Stakeholders)	ACE (US\$/tCO <sub>2</sub> eq)	Emissões evitadas (tCO <sub>2</sub> eq/ano)	Timing de implementação	
Energia	6	Duplicação da utilização da energia elétrica da rede em substituição de outras fontes de energia	-	9	Positivo alto	N/A	N/A	2025-2050	
	7	Limitação do funcionamento da central térmica para metade da sua capacidade até 2050	-	-	Positivo alto	N/A	N/A	2025-2050	
	8	Substituição de equipamentos existentes por equipamentos mais eficientes energeticamente (ar condicionado, frigorífico, fogões, etc.)	Frigoríficos eficientes no Comércio e Serviços	10	Positivo alto	29	56,05	2025-2050	
			Ar condicionado eficiente	10	Positivo alto	45	86,54	2025-2050	
	9	Introdução de fogões mais eficientes a carvão, madeira e elétricos	Fogões eficientes a lenha	8	Positivo alto	37	329,86	2025-2050	
			Fogões eficientes a carvão	8	Positivo alto	-132	82,42	2025-2050	
			Fogões elétricos eficientes	8	Positivo alto	-181	75,02	2025-2050	
	Mobilidade	10	Restrição de importação de carros usados	-	8	Positivo	-696	19,04	2030-2050
		11	Transportes coletivos	Autocarros elétricos	8	Positivo	N/A	N/A	2030-2050
12		Criação de incentivos fiscais à importação de veículos mais eficientes	-	7	Positivo/ Positivo alto	-508	2,25	2030-2050	
13		Melhor manutenção e utilização das motorizadas	Formações para a manutenção e utilização de motorizadas	10	Positivo alto	N/A	N/A	2030-2050	

Área da medida	Nº	Medida	Submedida	Classificação média (Stakeholders)	Impacto de implementação (Stakeholders)	ACE (US\$/tCO <sub>2</sub> eq)	Emissões evitadas (tCO <sub>2</sub> eq/ano)	Timing de implementação
Mobilidade	14	Promoção do uso de motociclos "Duas /Três rodas" elétricas	Substituição de veículos 2-rodas tradicionais por elétricos	8	Positivo	-3.140	53,34	2030-2050
			Substituição de veículos 3-rodas tradicionais por elétricos	8	Positivo	-6.329	97,35	2030-2050
	15	Rede viária elétrica	-	10	Positivo alto	490	137,32	2030-2050
Resíduos	16	Aumento gradual da recolha seletiva de resíduos	-	10	Positivo alto	N/A	N/A	2025
	17	Criação de quadro legal para resíduos perigosos e outras fileiras	-	8	Positivo	N/A	N/A	2025-2050
	18	Criação de zona controlada de gestão de resíduo (em Pincanté)	-	-	-	N/A	N/A	2030
	19	Realização de ações de sensibilização para a separação de resíduos junto das comunidades e entidades da RAP	-	9	Positivo alto	N/A	N/A	2025-2050
	20	Controlo de entrada na RAP de materiais que geram resíduos perigosos como baterias, pilhas, óleos e REE	-	10	Positivo/ Positivo alto	N/A	N/A	2025-2050
	21	Compostagem das lamas da ETAR e das fossas sépticas e distribuição de compostores nas comunidades mais remotas	Distribuição de compostores nas comunidades mais remotas	10	Positivo alto	44	24,88	2040
Compostagem das lamas de ETAR e das fossas sépticas			10	Positivo alto	N/A	N/A	2040	

Área da medida	Nº	Medida	Submedida	Classificação média (Stakeholders)	Impacto de implementação (Stakeholders)	ACE (US\$/tCO <sub>2</sub> eq)	Emissões evitadas (tCO <sub>2</sub> eq/ano)	Timing de implementação
Águas Residuais	22	Criação de infraestruturas de saneamento básico	-	9	Positivo	N/A	N/A	2035-2040
	23	Regulamentação do tratamento de efluentes no setor industrial (ligação à ETAR ou tratamento próprio)	-	8	Positivo alto	N/A	N/A	2040
	24	Construção de uma Estação de Tratamento de Água Residuais	-	8	Positivo	1.887	187,56	2035-2040
	25	Regulamentação do tratamento de efluentes no setor turístico (ligação à ETAR ou tratamento próprio)	-	9	Positivo alto	N/A	N/A	2040
Agropecuária	26	Potencializar e priorizar o uso das áreas com cobertura florestal já removida para a produção agrícola	Desmatamento evitada	8	Positivo	-11	9,76	2023-2050
	27	Intensificar e estimular o consócio florestal com as atividades agrícolas	Desmatamento evitada	9	Positivo alto	-11	9,76	2023-2025
			Reflorestação com agroflorestal	9	Positivo alto	7	9,76	2026-2050
	28	Aumentar a produtividade das áreas de cultivo	Desmatamento evitada	9	Positivo	-11	9,76	2023-2050
	29	Estimular e promover o uso de fertilizantes de origem orgânica	-	8	Positivo/ Positivo alto	N/A	N/A	-
Floresta	31	Desenvolver ações de plantação e restauro florestal	Regeneração assistida	8	Positivo	5	9,76	2023-2050

Área da medida	Nº	Medida	Submedida	Classificação média (Stakeholders)	Impacto de implementação (Stakeholders)	ACE (US\$/tCO <sub>2</sub> eq)	Emissões evitadas (tCO <sub>2</sub> eq/ano)	Timing de implementação
Floresta	31	Desenvolver ações de plantação e restauro florestal	Reflorestação	8	Positivo	19	9,76	2023-2050
	32	Melhorar o processo de fabrico de carvão e a eficiência da utilização de lenha e carvão	Desmatação evitada	-	Positivo	-11	9,76	2023-2050
	33	Melhorar o rendimento do processamento das árvores para fins madeiros	Desmatação evitada	7	Positivo/Positivo alto	-11	9,76	2023-2050
	34	Aprimorar e intensificar a gestão e uso das florestas, as ações de fiscalização e a monitorização ambiental	Desmatação evitada	8	Positivo	-11	9,76	2023-2050
Pesca	35	Promoção da utilização de barcos eficientes e melhor equipados com sondas para uma melhor localização do peixe	-	5	Positivo	N/A	N/A	2030-2050
	36	Promoção de hábitos de conservação de peixe	-	8	Positivo	N/A	N/A	2030-2050
	37	Utilização de motores mais eficientes e com a devida manutenção	-	6	Positivo alto	N/A	N/A	2030-2050
	38	Capacitação da fileira	-	-	Positivo	N/A	N/A	2030-2050
	39	Criação de zonas marinhas para pesca	-	8	Positivo	N/A	N/A	2030-2050
Assentamentos	40	Reduzir a conversão de florestas em Assentamentos	Desmatação evitada	9	Positivo	-11	9,76	2030-2050

Nota: a medida nº 30 não consta por se encontrar englobada nas ações da medida 34.

## ANEXO II – ANÁLISE CUSTO EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

### DEFINIÇÃO E METODOLOGIA

As medidas de mitigação propostas no Roteiro foram sujeitas a uma Análise Custo Eficácia (ACE) de forma a compreender o impacto da sua implementação em termos de custos *versus* redução de emissões.

A Análise Custo-Eficácia (ACE) consiste na compilação dos principais custos de implementação de uma medida, e na consequente ponderação dos seus resultados com os de uma alternativa<sup>[a]</sup>. Neste caso concreto, procedeu-se ao cálculo da quantidade de emissões poupadas face a uma realidade sem a implementação dessa medida. Assim, através da anualização dos custos de todo o tempo de vida do projeto e relacionando esses valores com as toneladas de emissões poupadas, foi possível obter dois indicadores por medida: o custo em \$/tCO<sub>2</sub>eq e o total estático das emissões em tCO<sub>2</sub>eq.

Contudo, o total das emissões é “estático” pois é obtido simplesmente pela multiplicação das emissões anuais pelo número de anos de vida do projeto, e não pela aplicação da medida a um cenário evolutivo dinâmico, como se procedeu na modulação do Cenário JD Filho e do Cenário JD Pai. Consequentemente, a ACE, por ser estática, não é diretamente balanceada com os resultados obtidos nestes cenários em termos de emissões, nos quais os efeitos de um ano de operação de medidas de eficiência e mitigação se refletem em cenários melhorados nos anos seguintes.

A ACE é, assim, feita com medidas similares às pretendidas, dado que não seria viável realizar uma análise financeira detalhada, local, para cada medida prospetiva. Por esta razão a ACE elaborada pode, em alguns casos, sofrer de inadequações conceptuais e metodológicas. No entanto, as vantagens na sua elaboração ultrapassam largamente as dificuldades, ao promover a prestação de contas e responsabilização pelo financiamento, e ao ajudar a identificar as prioridades quando os recursos são limitados, tornando-se um grande auxílio à decisão política.

No presente estudo, o cálculo ACE é introdutório por ser elaborado com recurso aos valores de investimento, operação e manutenção standardizados, disponibilizados no *Greenhouse Gas Abatement Cost Model (GACMO)*<sup>[b]</sup>. Este modelo, desenvolvido pelo *United Nations Environment Program* em parceria com *Technical University of Denmark (UNEP DTU)*, agrega informação característica de cerca de 100 ações de mitigação permitindo assim calcular e acompanhar a redução de emissões da sua implementação e os consequentes efeitos económicos. O GACMO tem sido utilizado na realização de estudos e NDCs, em vários Países, como por exemplo: Angola, Eritreia, Gana, Guiné-Bissau, Lesoto, Macedónia, Moçambique, São Tomé e Príncipe, Suazilândia, Maldivas, Zâmbia e Zimbabué.

Como anteriormente referido, a especificidade do modelo utilizado não permitiu efetuar o cálculo da ACE para todas as medidas de mitigação propostas pelo que, ao longo do próximo capítulo se apresentam os principais pressupostos de cálculo e os consequentes resultados para as medidas que se enquadram no modelo.

<sup>[a]</sup> Levin, Henry M., and Patrick J. McEwan. *Cost-effectiveness analysis: Methods and applications*. Vol. 4. Sage, 2000

<sup>[b]</sup> Para mais informações relativas ao modelo consultar: <https://unepdtu.org/publications/the-greenhouse-gas-abatement-cost-model-gacmo/>

## DETALHE TÉCNICO ACE

### MI – IMPLANTAÇÃO DE PARQUE SOLAR COM 4,75 MW PICO

Esta medida pressupõe a implantação de uma central solar PV, com 4,75MW-pico, em substituição do gerador a gásóleo, entre 2030 e 2035. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Rede Solar PV (MIT)		Gerador a Diesel (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	2.942.439	\$/ano	3.086.693	\$/ano
<b>Emissões</b>	6.242	tCO <sub>2</sub>	6.307	tCO <sub>2</sub>
<b>Resultado ACE</b>	<b>-2.211 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido da análise custo-eficácia desta medida representa, neste caso, um **rendimento de 2.211 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

### M3 – ÁGUA QUENTE SOLAR (AQS)

#### SISTEMAS DE AQUECIMENTO DE ÁGUA COM ENERGIA SOLAR

Esta medida considera a instalação de um sistema de aquecimento de águas solar nas residências, com apoio elétrico, para substituição de sistemas totalmente elétricos de aquecimento de águas, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Água Quente Solar / Apoio Elétrico (MIT)		Sistema de Aquecimento Elétrico (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	57	\$/ano	0	\$/ano
<b>Emissões</b>	0	tCO <sub>2</sub>	0	tCO <sub>2</sub>
<b>Resultado ACE</b>	<b>131 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido da análise custo-eficácia representa, neste caso, um **custo de 131 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

### M4 – CASAS SOLARES FOTOVOLTAICAS DE 50 W, ATÉ 2050

Esta medida considera instalação de casas solares fotovoltaicas, de 50W, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Casa Solar PV (MIT)		Sem Casa Solar PV (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	8	\$/ano	0	\$/ano
<b>Emissões</b>	0	tCO <sub>2</sub>	0	tCO <sub>2</sub>
<b>Resultado ACE</b>	<b>194 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido da análise custo-eficácia representa, neste caso, um **custo de 194 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

## M5 – LÂMPADAS LED E ILUMINAÇÃO PÚBLICA SOLAR

Esta medida considera a implementação de diversas ações para que o seu objetivo global seja atingido, pelo que foi efetuada a análise ACE para cada uma dessas ações.

Importa destacar que das ações apresentadas abaixo, a substituição de lâmpadas fluorescentes e incandescentes no Comércio e Serviços, a iluminação de rua solar e a substituição de lâmpadas incandescentes nas residências, apresentam rendimentos consideráveis, ou conduzem a uma poupança de custos relativamente à opção de referência, para além da poupança de emissões que apresentam. Assim, a sua implementação deve ser amplamente encorajada.

#### Substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas LED nas residências

Considera a **substituição lâmpadas** incandescentes por lâmpadas LED nas habitações da RAP. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Lâmpadas LED (MIT)		Lâmpadas Incandescentes (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	3.463	\$/ano	24.878	\$/ano
<b>Emissões</b>	6	tCO <sub>2</sub> /ano	43	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-568 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, um **rendimento de 568 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

#### Substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas LED no Comércio e Serviços

Esta medida considera a substituição inicial de lâmpadas incandescente por iluminação eficiente LED, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Lâmpadas LED (MIT)		Lâmpadas Incandescentes (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	81	\$/ano	455	\$/ano
<b>Emissões</b>	1	tCO <sub>2</sub> /ano	7	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-60 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, um **rendimento de 60 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

#### Substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas LED no Comércio e Serviços

Esta ação considera a substituição de lâmpadas fluorescentes, por iluminação eficiente LED, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Lâmpadas LED (MIT)		Iluminação Fluorescente (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	461	\$/ano	868	\$/ano
<b>Emissões</b>	3	tCO <sub>2</sub> /ano	8	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-93 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, um **rendimento de 93 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

**Substituição de iluminação de rua**

Considera a substituição de iluminação de rua do tipo vapor de sódio por iluminação eficiente LED, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Lâmpadas LED (MIT)		Iluminação de vapor de sódio (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	27.874	\$/ano	17.041	\$/ano
<b>Emissões</b>	87	tCO <sub>2</sub> /ano	522	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	25 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido representa, neste caso, **um custo de 25 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**Iluminação de rua solar**

Esta ação considera a substituição de iluminação de rua do tipo vapor de sódio de alta pressão por iluminação solar, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Iluminação Solar (MIT)		Iluminação Vapor de Sódio Alta Pressão (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	98.029	\$/ano	128.475	\$/ano
<b>Emissões</b>	0	tCO <sub>2</sub> /ano	113	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	-269 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 269 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M8 – SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS EXISTENTES POR EQUIPAMENTOS MAIS EFICIENTES ENERGETICAMENTE (AR CONDICIONADO, FRIGORIFICO, FOGÕES, ETC.)**

Esta medida pressupõe a implementação de diversas ações para que o seu objetivo global seja atingido. Assim foram realizadas as seguintes ACE:

**Frigoríficos eficientes no Comércio e Serviços**

Esta medida considera a substituição de frigoríficos antigos não eficientes por frigoríficos eficientes, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Frigoríficos Eficientes (MIT)		Frigoríficos Antigos (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	4.090	\$/ano	2.460	\$/ano
<b>Emissões</b>	15	tCO <sub>2</sub> /ano	71	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	29 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido da análise custo-eficácia representa, neste caso, **um custo de 29 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**Ar condicionado eficiente**

Esta ação considera a substituição de equipamentos de ar condicionado convencionais por outros equipamentos mais eficientes, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Ar Condicionado Eficientes (MIT)		Ar Condicionado Convencional (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	4.115	\$/ano	227	\$/ano
<b>Emissões</b>	180	tCO <sub>2</sub> /ano	266	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	45 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido da análise custo-eficácia representa, neste caso, **um custo de 45 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M9 – INTRODUÇÃO DE FOGÕES MAIS EFICIENTES A CARVÃO, MADEIRA E ELÉTRICOS**

Esta medida de mitigação considera a substituição dos atuais por fogões mais eficientes a carvão, madeira e elétricos. Como tal, esta análise inclui três ações distintas.

Das ações apresentadas destaca-se a importância da introdução de fogões melhorados a lenha e carvão pela redução de custos que proporcionam, pelo impacto ao nível da redução de emissões e pela melhoria na qualidade de vida da população.

**Fogões eficientes a lenha**

Considera a instalação de fogões eficientes a lenha, com uma eficiência de 55%, para substituição dos tradicionais fogões de 3 pedras, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Fogões Eficientes a Lenha (MIT)		Fogões de 3 Pedras (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	12.195	\$/ano	0	\$/ano
<b>Emissões</b>	395,8	tCO <sub>2</sub> /ano	726	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	37 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido da análise custo-eficácia desta medida representa, neste caso, **um custo de 37 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**Fogões eficientes a carvão**

Esta ação considera a instalação de fogões eficientes a carvão, com uma eficiência de 37%, para substituição de fogões antigos a carvão, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Fogões Eficientes a Carvão (MIT)		Fogões Antigos a Carvão (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	33.950	\$/ano	44.831	\$/ano
<b>Emissões</b>	172	tCO <sub>2</sub> /ano	254	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	-132 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 132 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**Fogões elétricos eficientes**

Considera a instalação de fogões elétricos eficientes, para substituição de fogões antigos a carvão, com um tempo de vida útil de 10 anos, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Fogões Elétricos Eficiente (MIT)		Fogões Antigos a Carvão (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	4.323	\$/ano	17.932	\$/ano
<b>Emissões</b>	34	tCO <sub>2</sub> /ano	109	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-181 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 181 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M10 – RESTRIÇÃO À IMPORTAÇÃO DE CARROS USADOS**

Esta medida considera a implementação de uma restrição à importação de carros usados, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Restrição à Importação (MIT)		Importação de Veículos Usados (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	27.000	\$/ano	40.500	\$/ano
<b>Emissões</b>	39	tCO <sub>2</sub> /ano	58	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-696 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 696 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M12 – CRIAÇÃO DE INCENTIVOS FISCAIS À IMPORTAÇÃO DE VEÍCULOS MAIS EFICIENTES**

Esta medida considera a importação de veículos mais eficientes em detrimento de usados, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Restrição à Importação (MIT)		Importação de Veículos Usados (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	10.275	\$/ano	11.417	\$/ano
<b>Emissões</b>	20	tCO <sub>2</sub> /ano	22	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-508 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 508 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M14 – PROMOÇÃO DO USO DE MOTOCICLOS “DUAS/TRÊS RODAS” ELÉTRICAS**

Esta análise inclui a implementação de duas ações complementares: substituição de veículos de duas e três rodas tradicionais, por alternativas elétricas. Importa realçar que a implementação destas medidas não é funcional sem a construção de uma rede viária elétrica (M15 - Rede viária elétrica), pelo que o estudo de implementação deve ser efetuado em conjunto.

**Substituição de veículos 2-rodas tradicionais por elétricos**

Considera a substituição dos tradicionais veículos de duas rodas por veículos de duas rodas elétricos, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Veículos 2-Rodas Elétricos (MIT)		Veículos 2-Rodas Convencional (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	122.818	\$/ano	290.274	\$/ano
<b>Emissões</b>	5	tCO <sub>2</sub> /ano	58	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-3.140 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 3.140 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**Substituição de veículos 3-rodas tradicionais por elétricos**

Considera a substituição dos tradicionais veículos de três rodas por veículos de três rodas elétricos, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Veículos 3-Rodas Elétricos (MIT)		Veículos 3-Rodas Convencional (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	208.180	\$/ano	824.341	\$/ano
<b>Emissões</b>	28	tCO <sub>2</sub> /ano	125	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>-6.329 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 6.329 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M15 – REDE VIÁRIA ELÉTRICA**

Esta medida considera a construção de nova via para veículos elétricos, até 2050. Dada a sua importância para a implementação das medidas anteriores, a sua análise deve ser efetuada em conjunto com estas. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Nova Ciclovía (MIT)		Veículos Convencionais (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	141.589	\$/ano	74.303	\$/ano
<b>Emissões</b>	0	tCO <sub>2</sub> /ano	137	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	490 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido da análise custo-eficácia desta medida representa, neste caso, **um custo de 490 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**. Salienta-se que a implementação desta medida será relevante apenas se forem implementadas as medidas referentes à substituição dos veículos de 2 e 3 rodas, apresentadas nos pontos anteriores.

### M21 – COMPOSTAGEM DAS LAMAS DA ETAR E DAS FOSSAS SÉPTICAS, E DISTRIBUIÇÃO DE COMPOSTORES NAS COMUNIDADES MAIS REMOTAS

Esta medida pressupõe a distribuição de compostores domésticos nas comunidades mais remotas, para mitigação da deposição de resíduos que, atualmente, é feita no solo. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Compostor Doméstico (MIT)		Sem Compostor (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	1.094	\$/ano	0	\$/ano
<b>Emissões</b>	5	tCO <sub>2</sub> /ano	30	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	44 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido representa, neste caso, **um custo de 44 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

### M24 – CONSTRUÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAIS

Esta medida pressupõe a implantação e construção de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) para tratamento das águas residuais, que no momento é feito através de fossas sépticas ou é inexistente, até 2050. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	ETAR (MIT)		Fossa Séptica sem Tratamento (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	382.758	\$/ano	28.760	\$/ano
<b>Emissões</b>	116	tCO <sub>2</sub> /ano	303	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	1.887 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido da análise custo-eficácia desta medida representa, neste caso, **um custo de 1.887 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**. Salienta-se que este custo não inclui a componente associada aos benefícios sociais e de saúde pública, que advêm da implementação desta medida e que são uma componente fundamental para o desenvolvimento da RAP.

### DESMATAÇÃO EVITADA (ENGLA AS MEDIDAS M26, M27, M28, M32, M33, M34, M40)

Esta análise pressupõe o contributo das medidas de mitigação apresentadas abaixo, uma vez que todas contribuem para a diminuição da área de floresta desmatada e, como tal, o seu impacto pode ser avaliado de forma conjunta.

- **M26** - Potencializar e priorizar o uso das áreas com cobertura florestal já removida para a produção agrícola;
- **M27** - Intensificar e estimular o consórcio florestal com atividades agrícolas;
- **M28** - Aumentar a produtividade das áreas de cultivo;
- **M32** - Melhorar o processo de fabrico de carvão e a eficiência da utilização de lenha e carvão;
- **M33** - Melhorar o rendimento do processamento das árvores para fins madeiros;
- **M34** - Aprimorar e intensificar a gestão e uso das florestas, as ações de fiscalização e a monitorização ambiental;
- **M40** - Reduzir a conversão de florestas em assentamentos.

A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Evitar Desmatção (MIT)		Desmatção (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	-105	\$/ano	0	\$/ano
<b>Emissões</b>	-10	tCO <sub>2</sub> /ano	0	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	-11 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido representa, neste caso, **um rendimento de 11 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

### M31 – DESENVOLVER AÇÕES DE PLANTAÇÃO E RESTAURO FLORESTAL

A implementação desta medida engloba a realização de regeneração assistida e de reflorestação, pelo que, na análise foi calculada a sua contribuição separadamente.

#### Regeneração assistida

No âmbito da regeneração assistida, a realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

	Regeneração Assistida (MIT)		Não Reflorestar (REF)	
<b>Custo anualizado</b>	47	\$/ano	0	\$/ano
<b>Emissões</b>	-10	tCO <sub>2</sub> /ano	0	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	5 US\$/tCO <sub>2</sub> eq			

O resultado obtido representa, neste caso, **um custo de 5 US\$/tCO<sub>2</sub>eq**.

**Reflorestação**

No âmbito da regeneração assistida, o exercício de análise custo-eficácia o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

Custo anualizado	Reflorestação (MIT)		Não Reflorestar (REF)	
	189	\$/ano	0	\$/ano
Emissões	-10	tCO <sub>2</sub> /ano	0	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>20 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um custo de 20 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

**M27 – INTENSIFICAR E ESTIMULAR O CONSÓRCIO FLORESTAL COM AS ATIVIDADES AGRÍCOLAS**

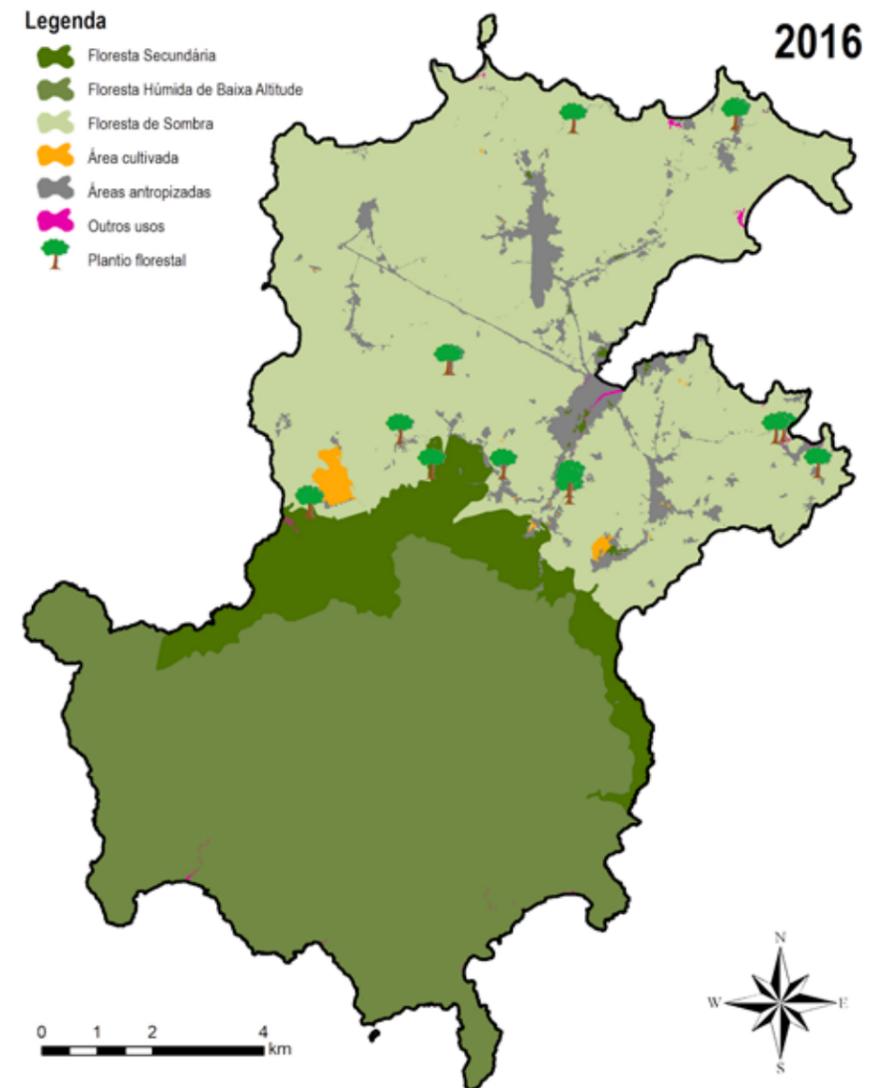
Esta medida de mitigação considera ações em duas vertentes distintas, a diminuição da área desmatada através da incorporação de áreas agrícolas no consórcio florestal, e a promoção da reflorestação com espécies agroflorestais. Considerando o exposto, apresenta-se de seguida a análise da componente de reflorestação com espécies agroflorestais. A realização do exercício de análise custo-eficácia permite calcular o valor de custo da medida, por tonelada de CO<sub>2</sub> reduzido, obtendo-se o seguinte:

Custo anualizado	Reflorestação com Agro-florestal (MIT)		Não Reflorestar (REF)	
	73	\$/ano	0	\$/ano
Emissões	-10	tCO <sub>2</sub> /ano	0	tCO <sub>2</sub> /ano
<b>Resultado ACE</b>	<b>7 US\$/tCO<sub>2</sub>eq</b>			

O resultado obtido representa, neste caso, **um custo de 7 US\$/tCO<sub>2</sub>eq.**

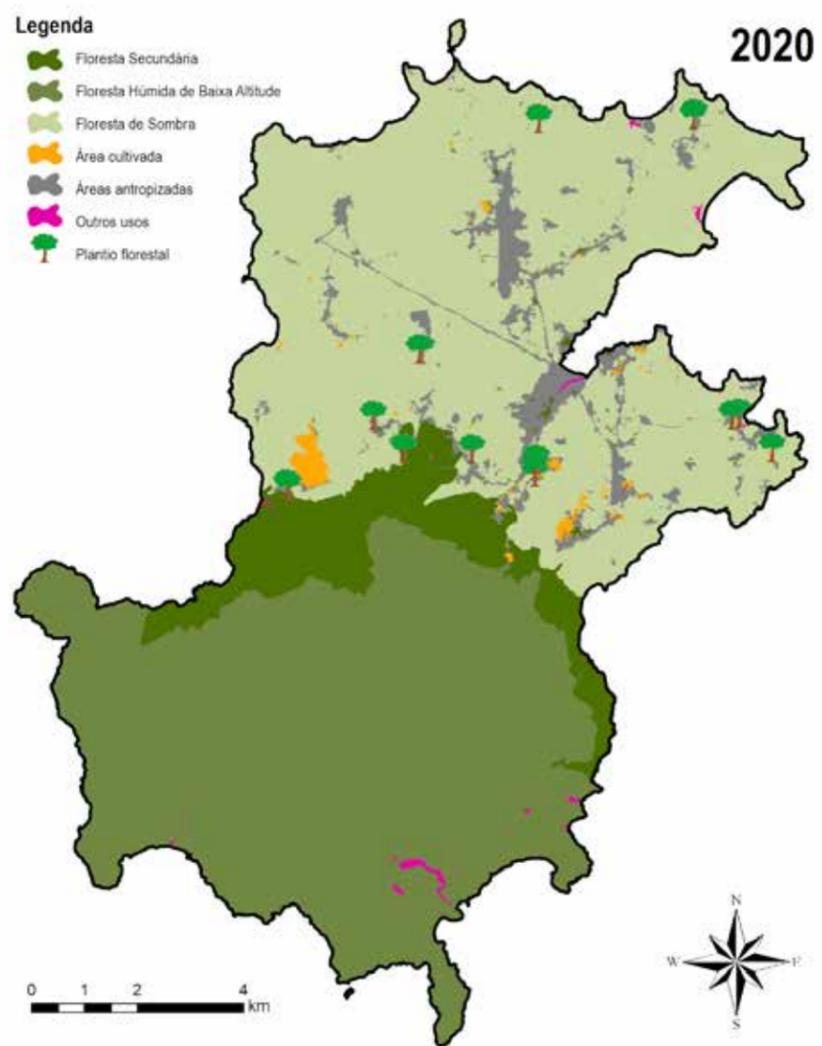
**ANEXO III – PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050**

As projeções de uso e ocupação do solo são a base para o cálculo das estimativas de emissões de gases de efeito de estufa no setor da Agricultura, Floresta e Uso do Solo. Neste anexo, apresenta-se a projeção espacial dessa ocupação para as principais classes do Uso do Solo entre 2016 e 2050.



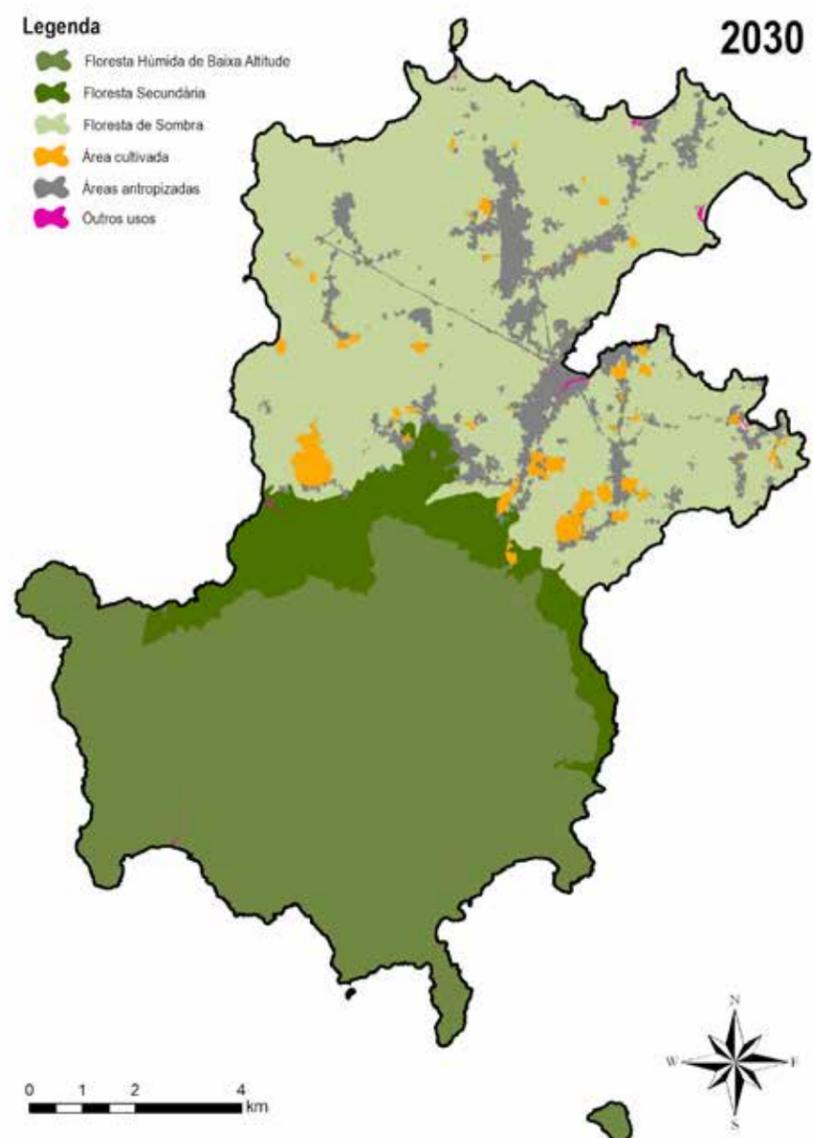
Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2016, na RAP.

### PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050



Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2020, na RAP.

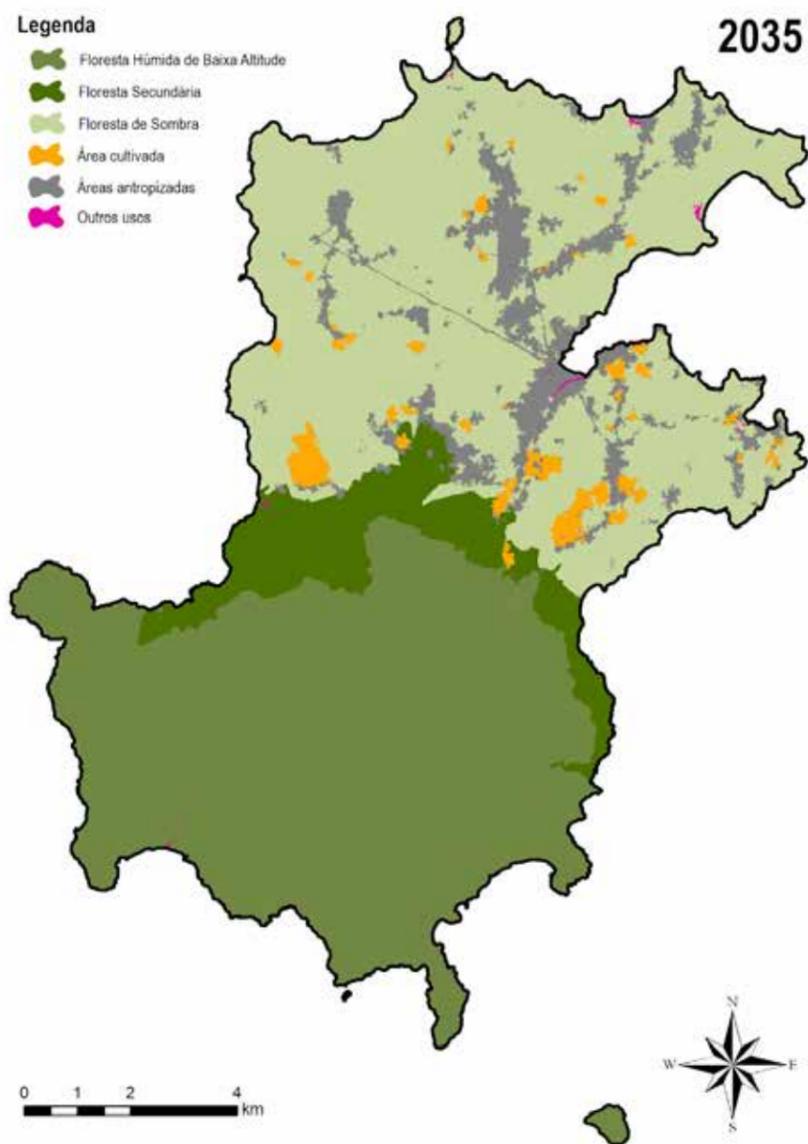
### PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050



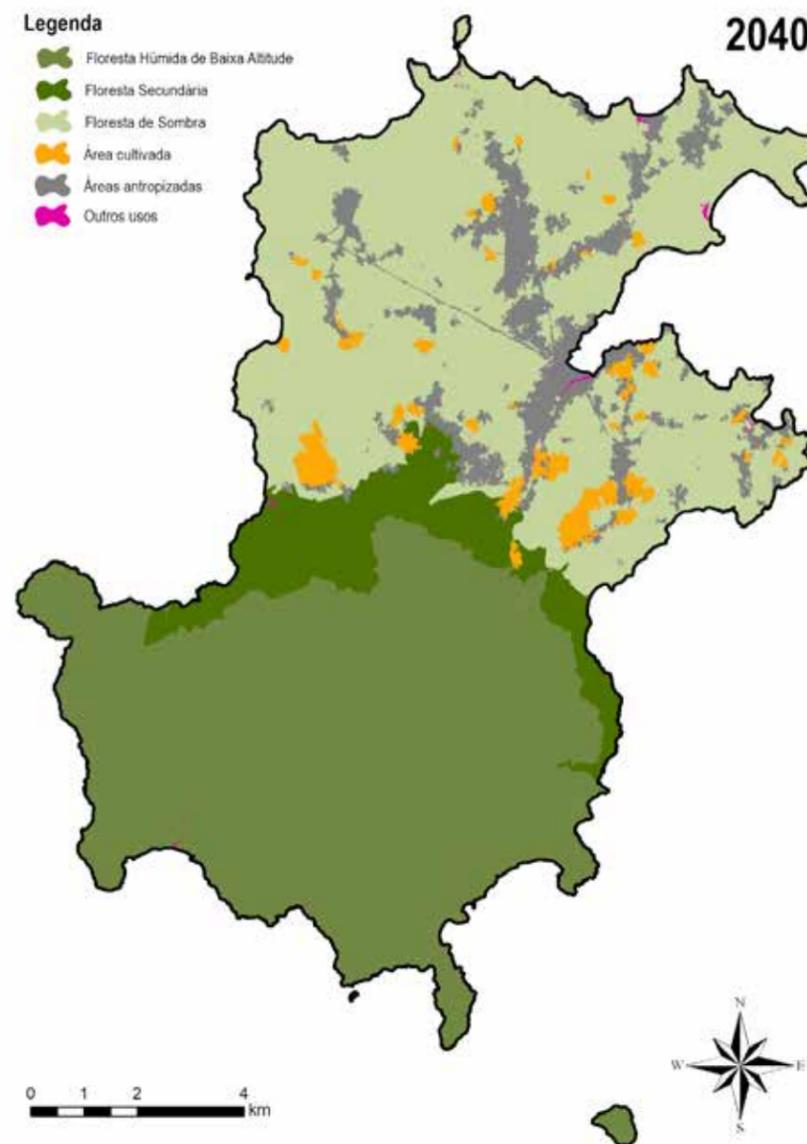
Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2030, na RAP.

### PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050

### PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050



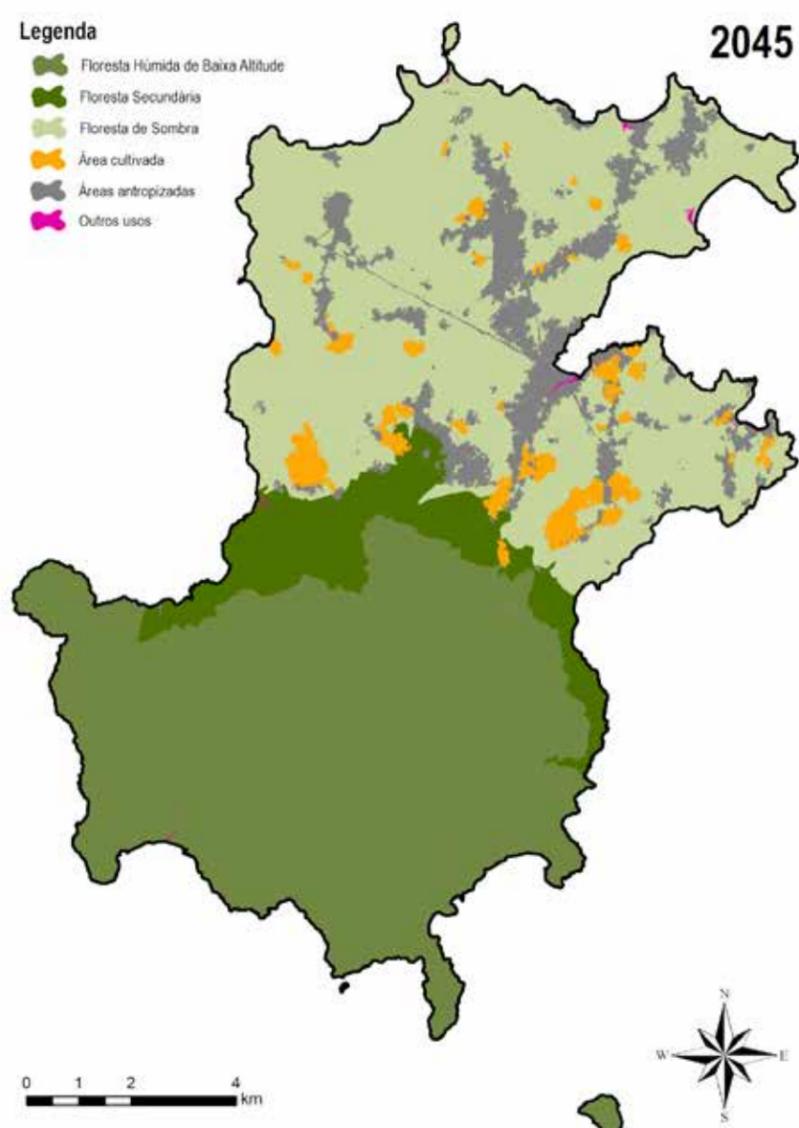
Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2035, na RAP.



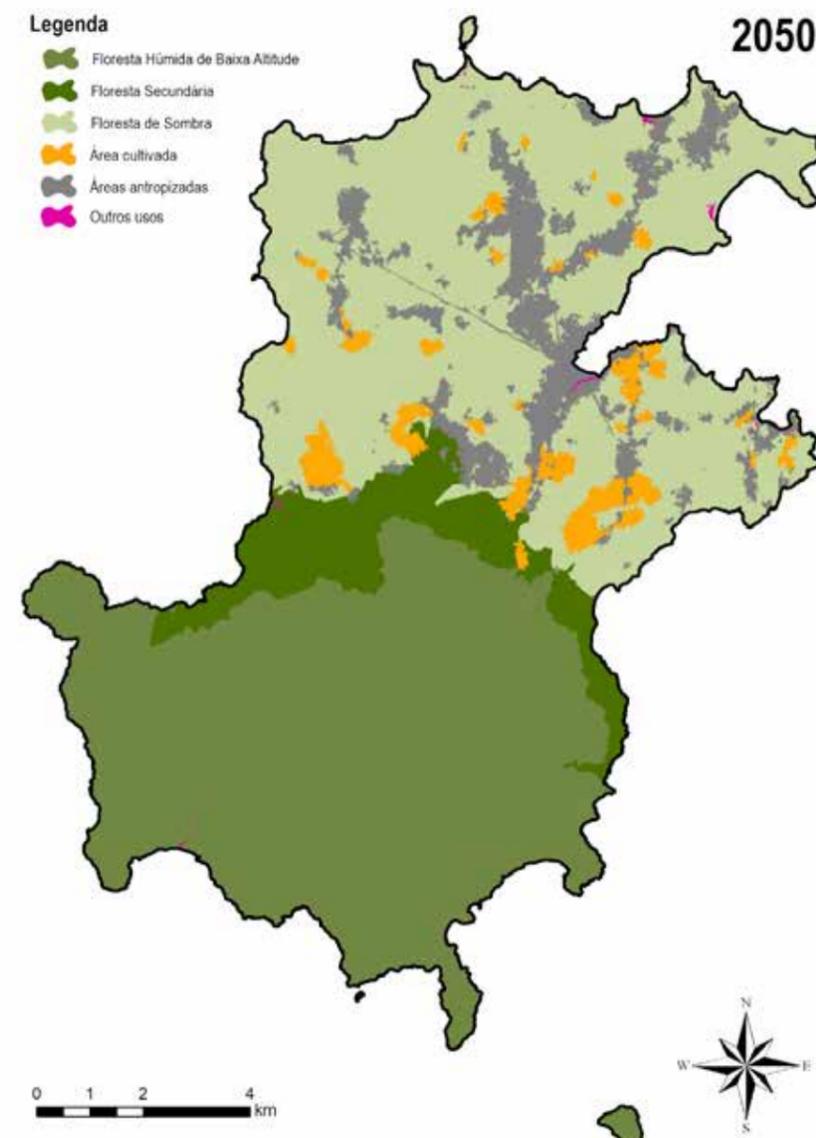
Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2040, na RAP.

### PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050

### PROJEÇÕES DO USO DO SOLO, 2016–2050



Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2045, na RAP.



Evolução da projeção espacial do uso e ocupação do solo de 2050, na RAP.

## ANEXO IV – DIVISÃO GEOGRÁFICA

### ZONA I

Neste Anexo é apresentada a divisão geográfica da região em sete zonas que permitiu otimizar o trabalho de campo na recolha de dados.



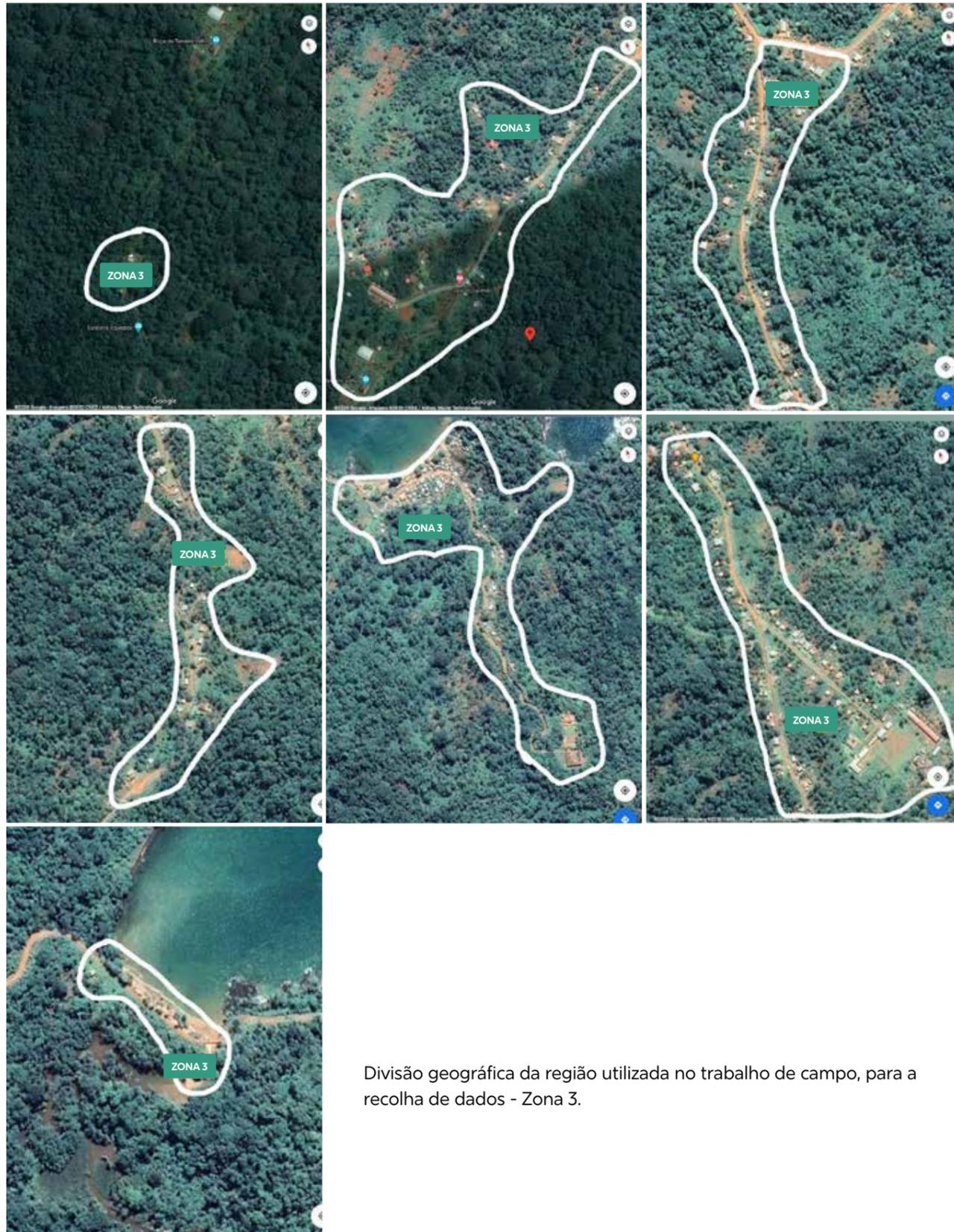
Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 1.

### ZONA 2



Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 2.

### ZONA 3



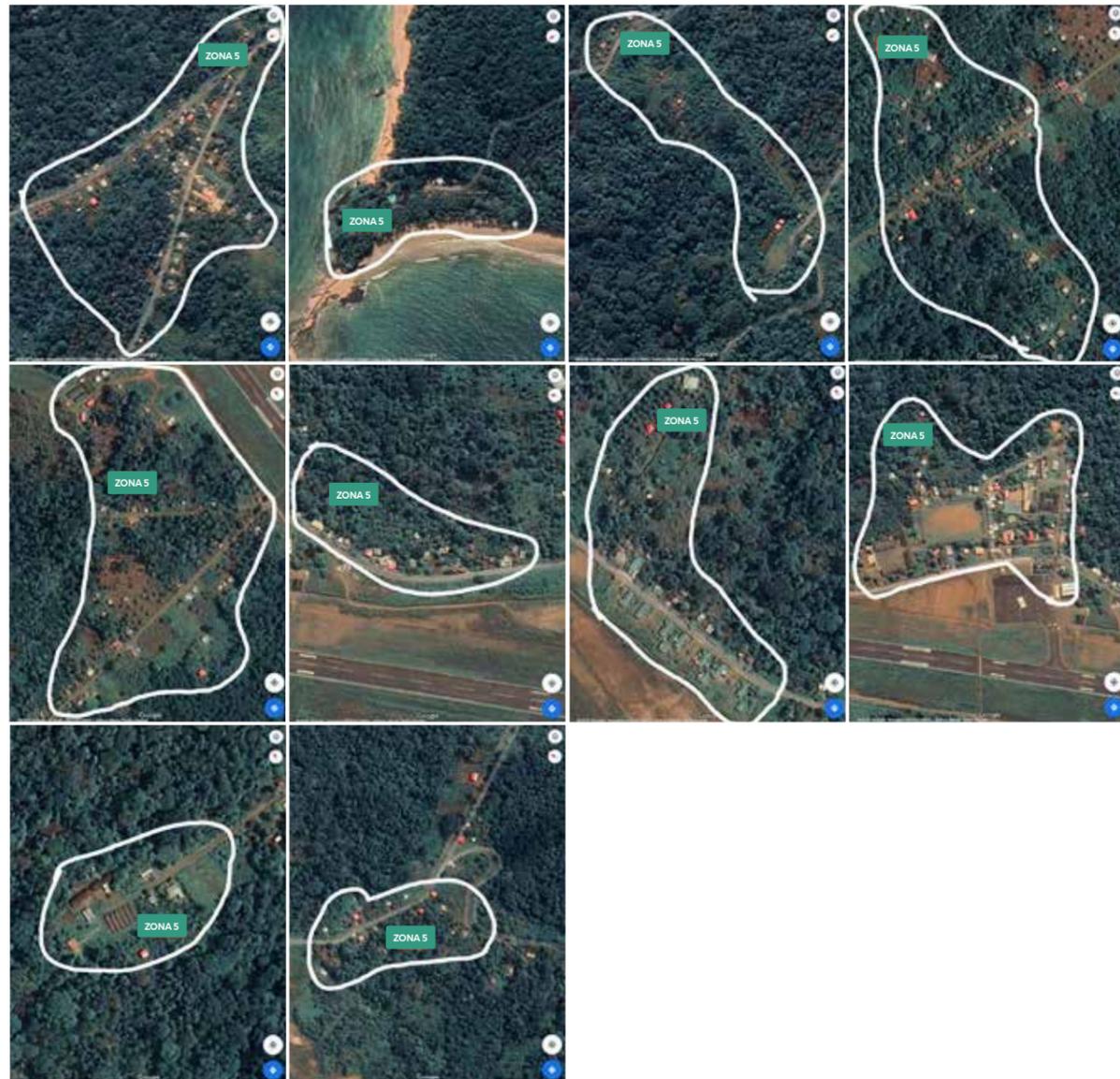
Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 3.

### ZONA 4



Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 4.

### ZONA 5



Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 5.

### ZONA 6



Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 6.

## ZONA 7



Divisão geográfica da região utilizada no trabalho de campo, para a recolha de dados - Zona 7.



