



GOVERNO
DOS AÇORES

Secretaria Regional do Ambiente
e Alterações Climáticas

ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA DOS AÇORES

Conferência final

10 de novembro de 2022



GOVERNO
DOS AÇORES



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional

ÍNDICE



01 Enquadramento

02 Roteiro para a Neutralidade Carbónica dos Açores

03 Exercício de Modelação

04 Resultados Globais

05 Resultados do Setor Energia

06 Resultados do Setor dos Transportes

07 Resultados do Setor AFOLU

08 Resultados do Setor dos Resíduos e Águas Residuais

09 Monitorização e Financiamento

10 Comunicação



01

ENQUADRAMENTO

Itália vive esta semana aquela que já é a terceira onda de calor extremo deste verão, com o anticiclone africano Caronte, no seu pico esta quarta-feira, a deixar boa parte do país em "alerta vermelho" e a ameaçar estabelecer novos máximos de temperatura.



A forte chuva que caiu durante toda a noite e manhã causou inúmeros estragos, dezenas de vias foram cortadas na Grande Lisboa devido às inundações e lençóis de água. As fotografias foram captadas na cidade de Lisboa, em Cascais, em Algés, entre outras localidades afetadas. A região está sob alerta vermelho.



Lisboa, Dezembro de 2022



A única estrada de acesso à Ribeira Quente, na ilha de São Miguel, nos Açores, esteve cortada ao trânsito cerca de 15 horas, devido a uma derrocada, obrigando 50 pessoas a pernoitar num centro social.

"Tivemos um grupo de aproximadamente 50 pessoas que pernoitou no Centro Social das Furnas", revelou, em declarações à Lusa, o presidente da Junta de Freguesia da Ribeira Quente, Rúben Melo.

Ribeira Quente, 2023

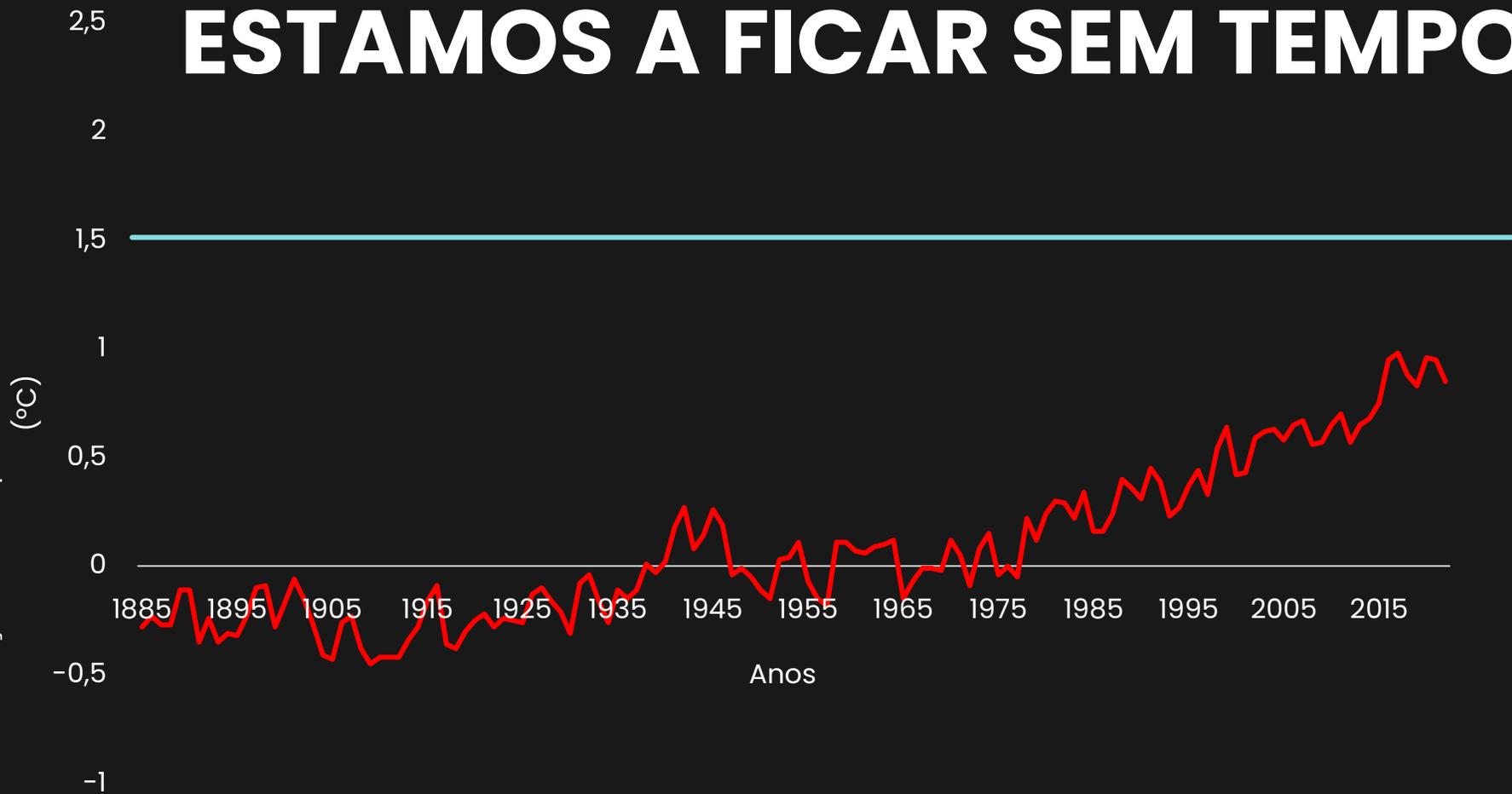
Açores em seca? Sim, por incrível que pareça, é verdade. O arquipélago viveu neste verão uma "seca meteorológica" que provocou elevados prejuízos. O que pode ser bom para o turismo crescente, mas foi péssimo para o setor agrícola. Ao contrário da habitual "bipolaridade" meteorológica, registou-se uma diminuição muito elevada da precipitação nas ilhas, sobretudo na Terceira, que esteve em seca extrema, e em São Miguel, que esteve em seca severa."



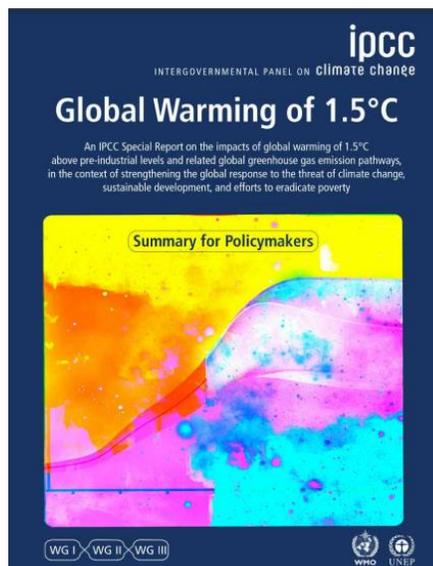
Ilha Terceira, Setembro de 2018

ESTAMOS A FICAR SEM TEMPO

Variação da Temperatura relativa a 1850-1900

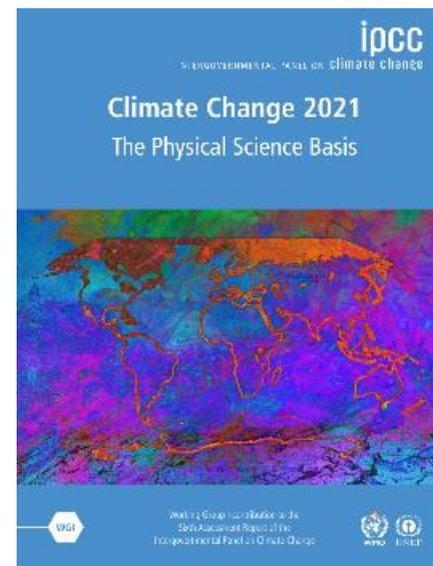


O AQUECIMENTO GLOBAL É UMA REALIDADE INCONTORNÁVEL



2018, Relatório Especial do IPCC1 sobre 1,5°C

“Estima-se que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais”



2021, novo relatório do IPCC alerta que a temperatura deverá aumentar 1,5°C até 2040, 10 anos mais cedo do que o previsto.

É essencial diminuir as emissões antropogênicas líquidas de CO₂, em cerca de 45% (face a 2010), até 2030, para limitar o aumento da temperatura global em 1,5°C, atingindo a neutralidade carbônica em 2050.



A NEUTRALIDADE CARBÓNICA É UMA PRIORIDADE NA POLÍTICA CLIMÁTICA

ACORDO DE PARIS (AP)



Marca nova fase de mobilização global para manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2° C, e prosseguir esforços para não ultrapassar 1,5C. O compromisso de Portugal foi assumido em 2016.

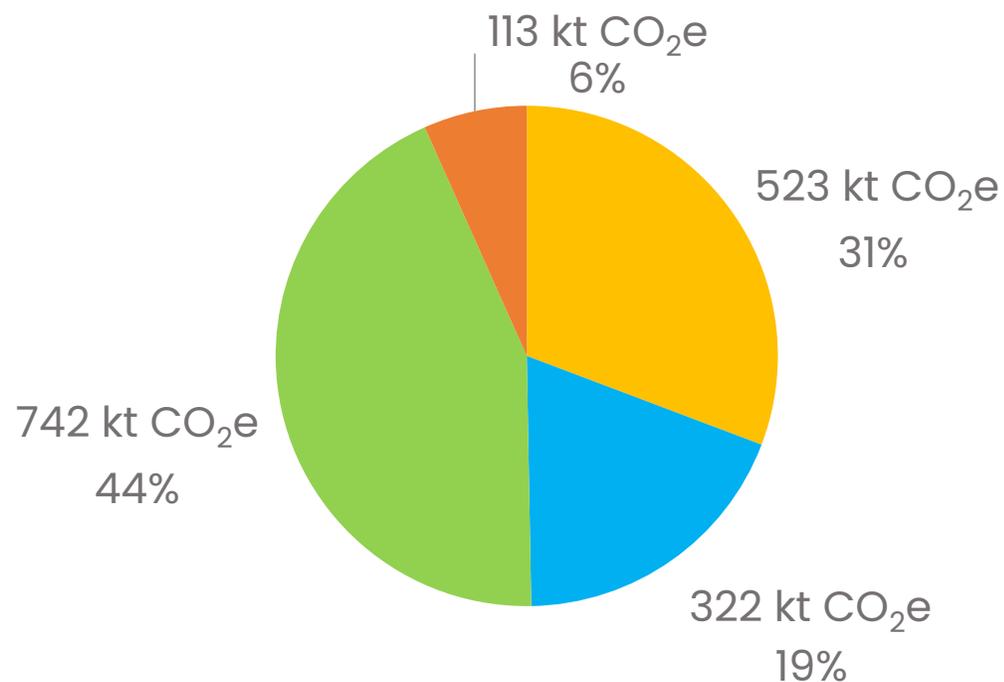
ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA 2050



Aprovado em 2019, estabelece a trajetória nacional para atingir a neutralidade carbónica em 2050

A REALIDADE DOS AÇORES APRESENTA DESAFIOS RUMO À NEUTRALIDADE CARBÓNICA

IRERPA 2022
EMISSÕES REFERENTES AO ANO DE 2020



■ Energia ■ Mobilidade e Transportes ■ AFOLU ■ Resíduos e Águas Residuais

**OS AÇORES ACEITARAM O
DESAFIO DE CONSTRUIR
UM CAMINHO RUMO À
NEUTRALIDADE
CARBÓNICA**





02

ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA DOS AÇORES

Com o objetivo de consolidar o caminho rumo à neutralidade carbónica, a RAA decidiu elaborar o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica dos Açores** que pretende:

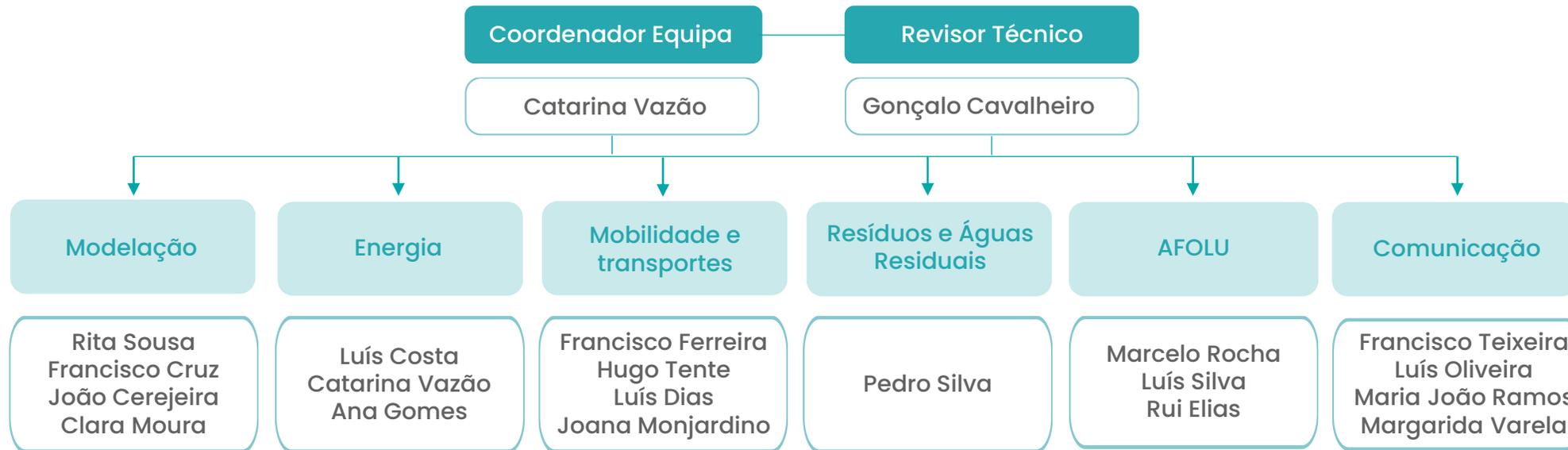


“traçar uma visão estratégica clara e as várias possíveis trajetórias custo-eficazes, tecnologicamente exequíveis e economicamente viáveis, em diferentes cenários coerentes de desenvolvimento económico e demográfico, para que a Região atinja a neutralidade carbónica da economia açoriana em 2050, que se deverá traduzir num balanço neutro entre as emissões de gases de efeito estufa e o sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas”



AGRUPAMENTO “AÇORES RUMO À NEUTRALIDADE CARBÓNICA”

Com o objetivo de consolidar o caminho rumo à neutralidade carbónica, a RAA decidiu elaborar o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica dos Açores**.



Universidade do Minho



UAc
UNIVERSIDADE
DOS AÇORES



METODOLOGIA DE TRABALHO

ROTEIRO PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA DOS AÇORES

Interação com a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

ETAPA 1

CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS

- Parâmetros macroeconómicos da RAA;
- Parâmetros demográficos da RAA;
- Cenários do PRAC.

ETAPA 2

TRAJETÓRIAS DE EMISSÕES

- Projeções de emissões até 2050;
- Avaliação do PRAC e de outros instrumentos e identificação de medidas complementares;
- Avaliação do potencial de redução das emissões de GEE;
- Desenvolvimento de trajetórias para a neutralidade carbónica em 2050;
- Avaliação da trajetória mais custo-eficaz até 2050;
- Metas setoriais intermédias de potencial de redução de emissões

Energia

Mobilidade e transportes

Resíduos e Águas Residuais

Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo

ETAPA 3

FINANCIAMENTO & MONITORIZAÇÃO

- Volume de investimento para a neutralidade carbónica
- Poupança global para a neutralidade carbónica
- Instrumentos de financiamento
- Plano de monitorização

Comunicação e envolvimento dos stakeholders



PRINCIPAIS EVENTOS PARTICIPATIVOS





03

EXERCICIO MODELAÇÃO

ETAPAS DO EXERCÍCIO DE MODELAÇÃO



**ETAPA 1 – TRAJETÓRIAS
SOCIOECONÓMICAS**



**ETAPA 2 – TRAJETÓRIAS DE
EMISSÕES**



ETAPA 3 – FINANCIAMENTO

LEAP – LOW EMISSIONS ANALYSIS PLATFORM



- Ferramenta de apoio para a análise de políticas energéticas, avaliação de cenários de mitigação das alterações climáticas.
- Calcula as procuras de energia com base no consumo inicial dos sectores e num conjunto de parâmetros que definem as perspetivas futuras.
- Considera a disponibilidade limitada de recursos para a transformação energética e para o consumo final.
- Converte os dados recolhidos em trajetórias de emissões e auxilia na estruturação e avaliação de indicadores económico-energético-ambientais ao longo do tempo.
- As variáveis de resposta incluem o consumo de energia e as emissões de gases com efeito de estufa de cada sector.
- Contém uma Base de Dados de Tecnologia e Ambiente (TED) que disponibiliza dados extensivos sobre características técnicas, custos e impactos ambientais de uma ampla gama de tecnologias energéticas



TRAJETÓRIAS SOCIOECONÓMICAS



Efetuar a caracterização socioeconómica do cenário de referência e dos cenários alternativos, até 2050, por forma a suportar as diferentes componentes que integram o RNCA.

DADOS E METODOLOGIAS

- Análise de dados históricos e projeções estatísticas.
- Realização de entrevistas com especialistas do setor.
- Condução de grupos focais para validação de cenários.

ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS

- Projeção de crescimento populacional e PIB.
- Impacto das políticas públicas e tendências de mercado.
- Variação nos padrões de consumo e produção energética.

ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO

- Identificação de pontos de intervenção para redução de emissões.
- Propostas de políticas para fomentar energia limpa e eficiência energética.



TRAJETÓRIAS DE EMISSÕES



Elaboração de trajetórias de emissões de gases de efeito estufa (GEE), de referência e alternativas, com análises de equilíbrio parcial nos setores relevantes.

DESENVOLVIMENTO DA MATRIZ ENERGÉTICA

- Análise da procura e oferta de energia e estrutura setorial atual para a RAA.
- Dados considerados a partir do ano base de 2015 e matriz energética de 2020.

UTILIZAÇÃO DO LEAP PARA CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

- Modelação do equilíbrio parcial e projeção de emissões com LEAP
- O LEAP – Low Emissions Analysis Platform (Heaps, 2023) considera o consumo de energia, as emissões de GEE e hipóteses de recursos limitados para a produção energética.

CONSULTA A STAKEHOLDERS – TRANSVERSAL

- Realização de workshops e reuniões com stakeholders para recolha de informações detalhadas e validação dos pressupostos.

DESENVOLVIMENTO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS

- Inclusão de opções de descarbonização setoriais e discussão com *stakeholders* para validação das trajetórias até 2050.
- Criação de linhas de evolução alternativas de redução de emissões a partir da trajetória de referência.



FINANCIAMENTO



Análise dos custos das trajetórias de mitigação de GEE até 2050

ANÁLISE DE CUSTOS ATÉ 2050

- Parametrização de custos e coleta de dados por medidas de mitigação.
- Distribuição dos custos anuais até 2050 e desconto para valores atuais (2023).
- Cálculo do valor atual líquido e custo por tonelada de emissões de GEE reduzidas.

DADOS E DESAFIOS NAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS

- Utilização de relatórios da indústria, consultas a *stakeholders* e revisão de bibliografia.
- Desafios com custos de novas medidas e tecnologias pioneiras ainda não implementadas.

CÁLCULO DE CUSTOS TOTAIS

- Anualização dos custos de capital.
- Taxa de desconto de 5,0% para 2023.

MODELAÇÃO ECONÓMICA POR CENÁRIO

- Avaliação pormenorizada e quantitativa das medidas de mitigação de GEE propostas.
- Apresentação do valor atual líquido total, poupanças de GEE e custo dos GEE evitados.

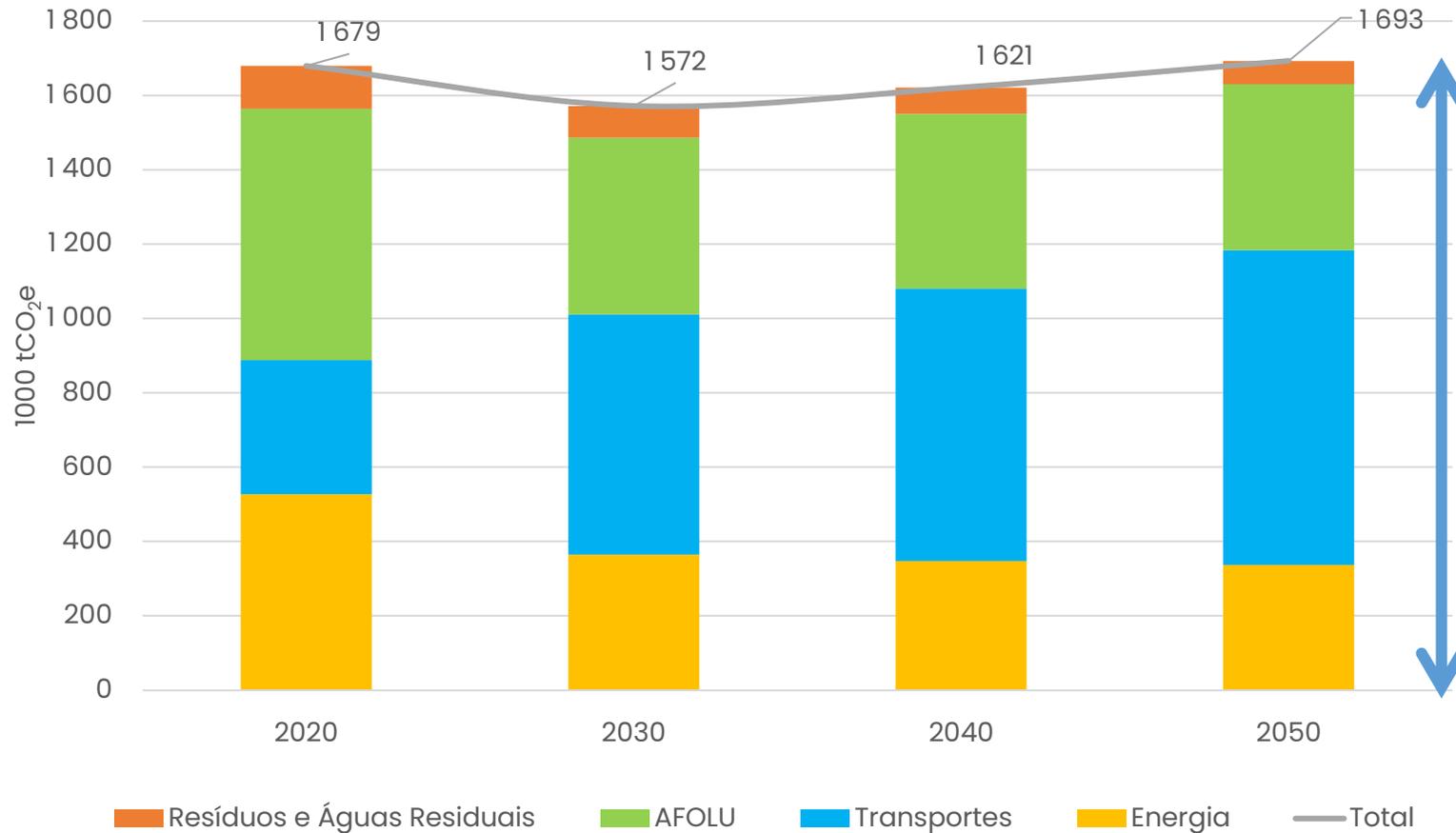




04

RESULTADOS GLOBAIS

QUAL O ESFORÇO DA RAA RUMO À NEUTRALIDADE CARBÓNICA?



CENÁRIO DE REFERÊNCIA

ESFORÇO DA RAA RUMO À NEUTRALIDADE CARBÓNICA

1 693 kt CO₂e

Energia: 337 kt CO₂e

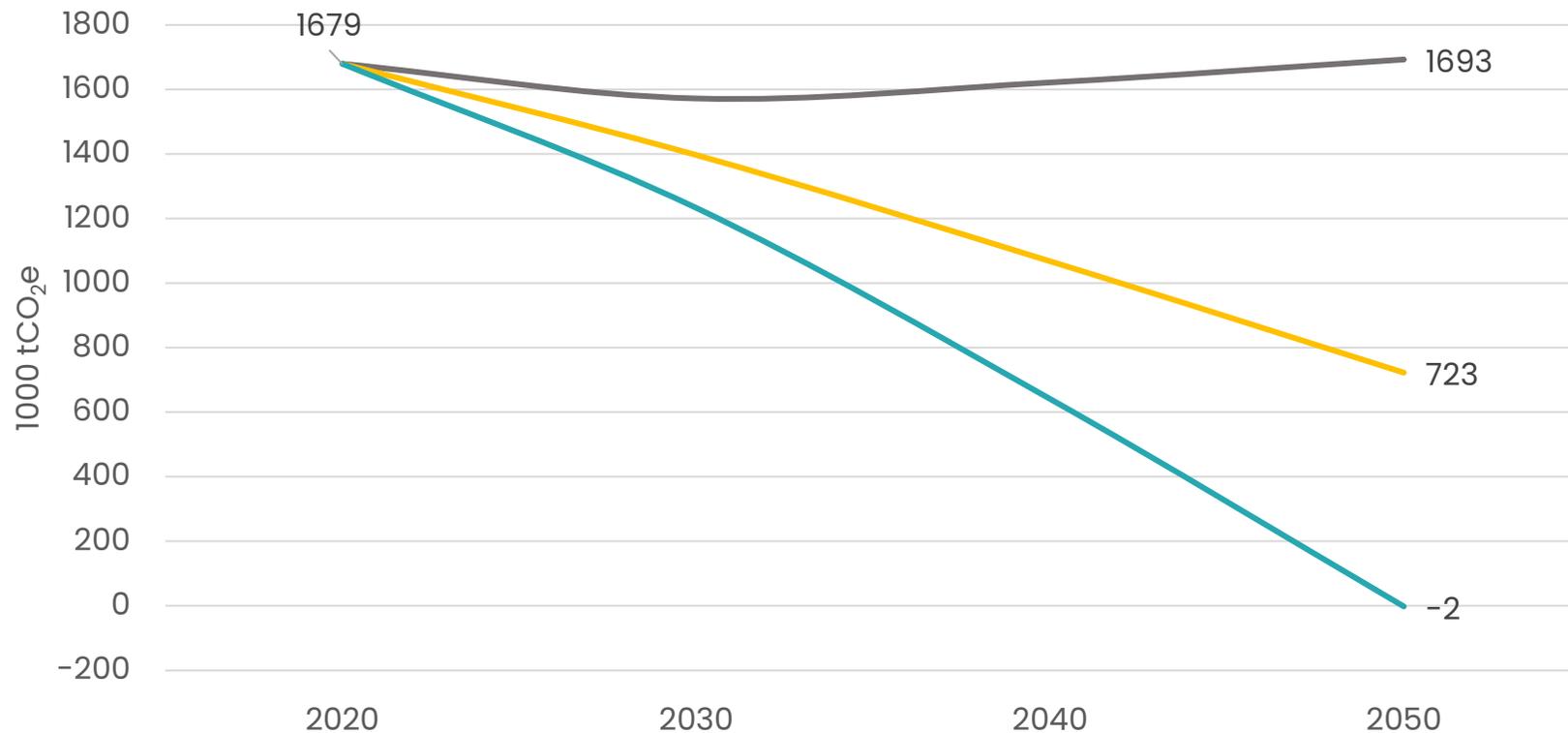
Transportes: 847 ktCO₂e

Resíduos e Águas Residuais: 62 ktCO₂e

AFOLU: 447 ktCO₂e



O CAMINHO RUMO À NEUTRALIDADE CARBÓNICA



— Cenário de referência - C1 — Cenário de descarbonização - C2 — Cenário de Neutralidade Carbónica - C3

CENÁRIO DE REFERÊNCIA – C1

1 693 kt CO₂e

CENÁRIO DE DESCARBONIZAÇÃO – C2

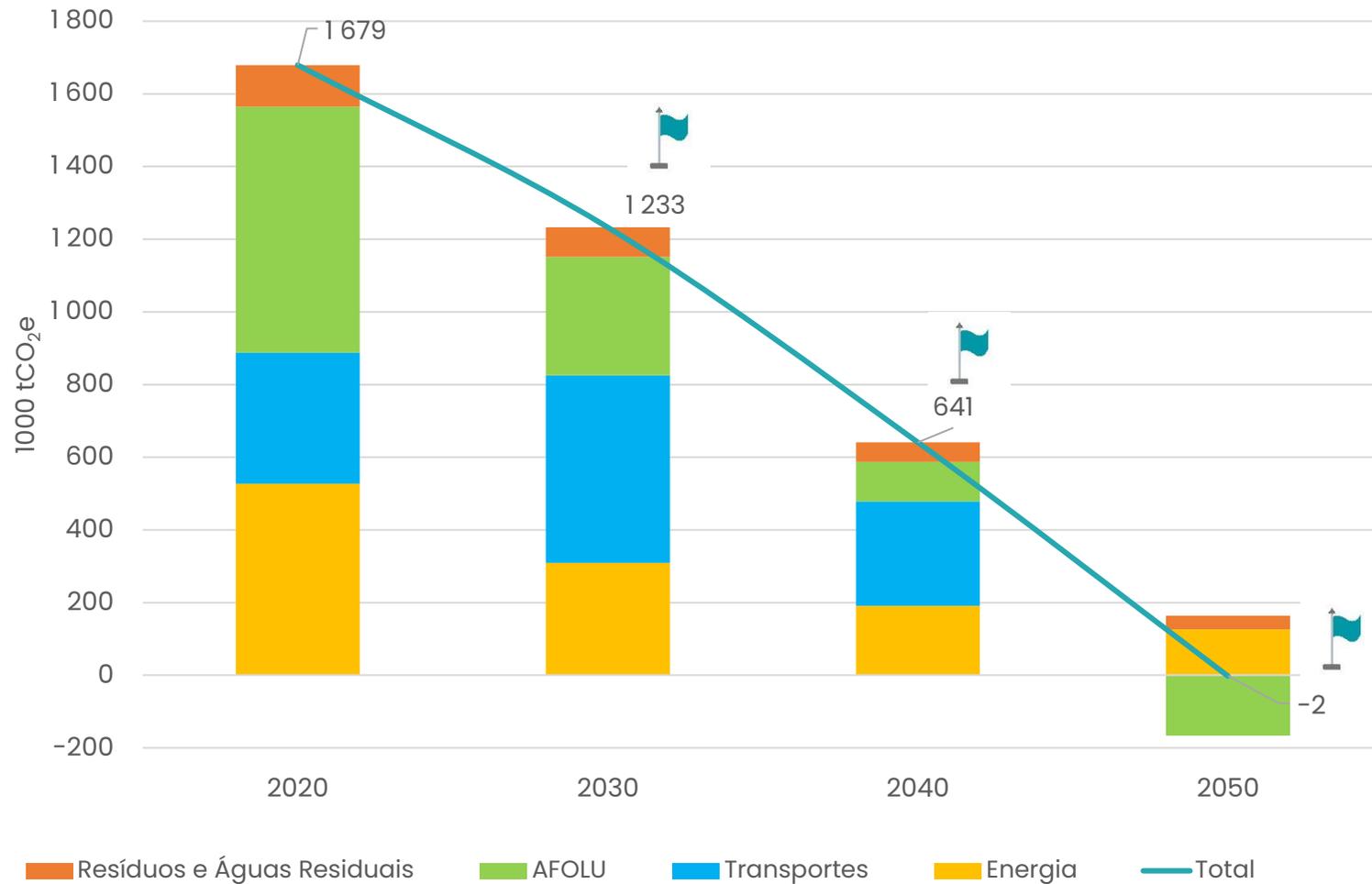
723 kt CO₂e

CENÁRIO DE NEUTRALIDADE CARBÓNICA – C3

-2 kt CO₂e



O CAMINHO RUMO À NEUTRALIDADE CARBÓNICA



CENÁRIO DE NEUTRALIDADE CARBÓNICA

-2 kt CO₂e

A incorporação de opções de descarbonização ambiciosas em todos os setores de atividade permite alcançar a neutralidade carbónica na RAA em 2050

Energia: 126 ktCO₂e

Transportes: 0 ktCO₂e

Resíduos e Águas Residuais: 38 ktCO₂e

AFOLU: -166 ktCO₂e

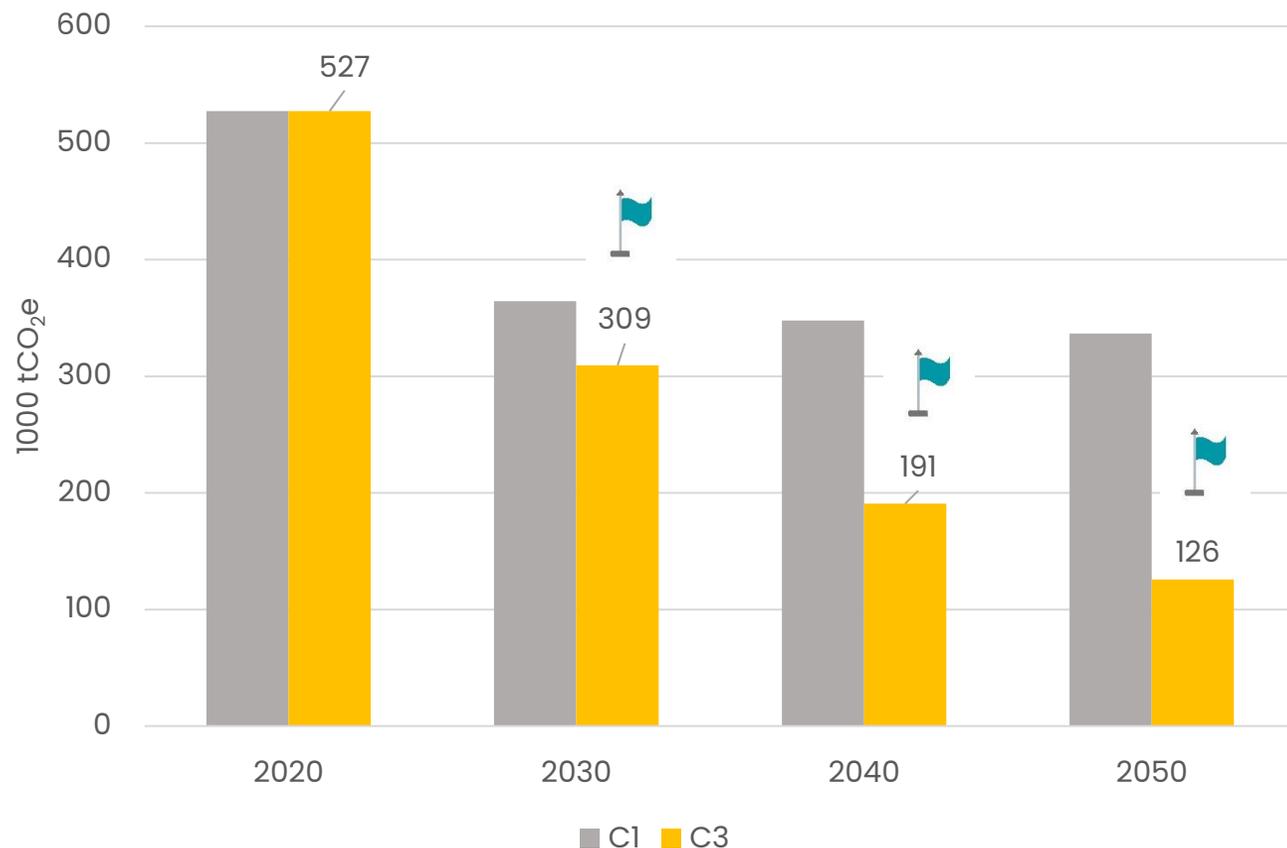




05

RESULTADOS DO SETOR ENERGIA

METAS INTERMÉDIAS ENERGIA



METAS INTERMÉDIAS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

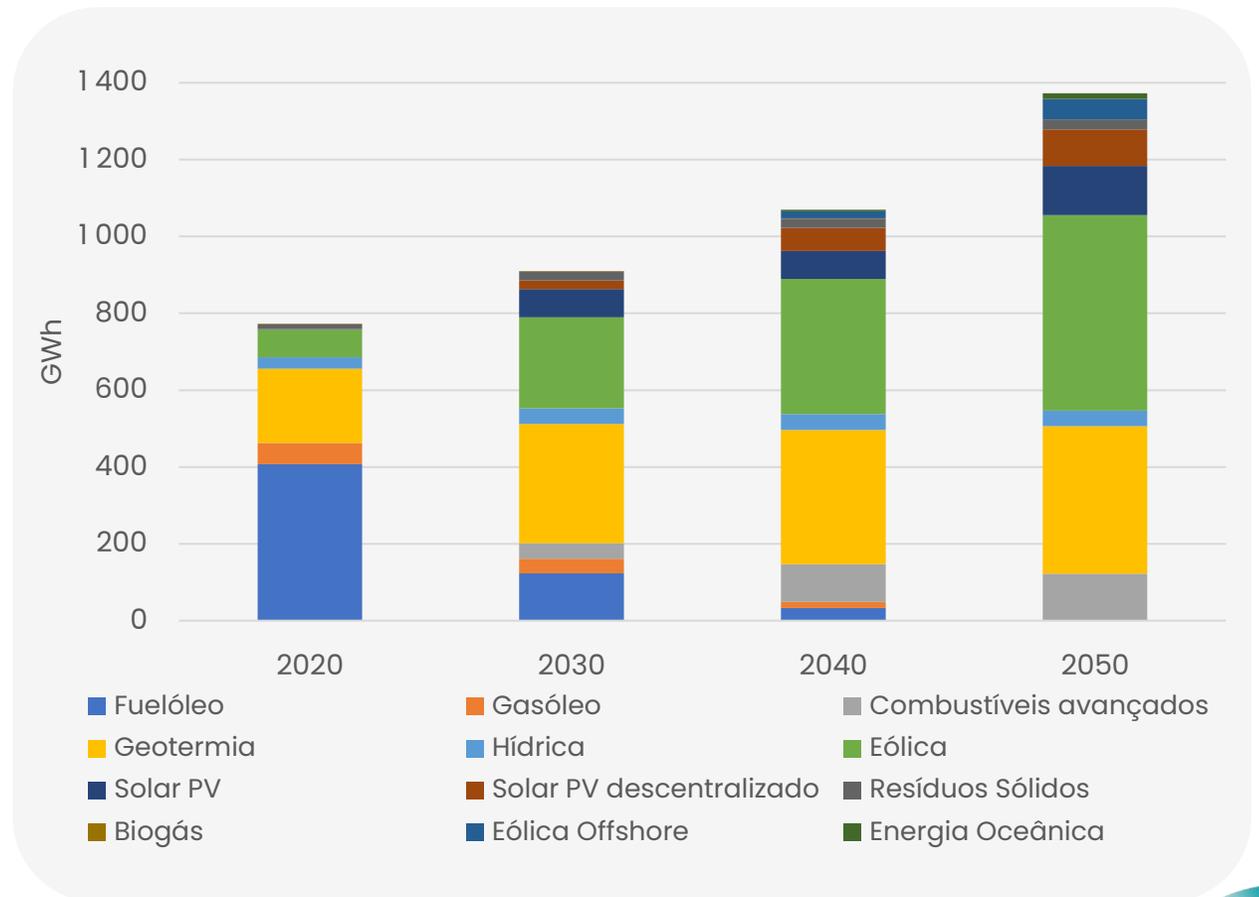
	2005	2030	2040	2050
Emissões de GEE do setor da Energia (kt CO₂e)	659	309	191	126
Varição em relação a 2005	-	- 46%	- 67%	- 78%



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DA ENERGIA

A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA

- **CENTRAIS TERMOELÉTRICAS COM COMBUSTÍVEIS AVANÇADOS** - zero fuel e gasóleo em 2050
- **ENERGIA EÓLICA** - 99 MW em 2050
- **ENERGIA GEOTÉRMICA** - 48 MW em 2050
- **ENERGIA SOLAR CENTRALIZADA E DESCENTRALIZADA** - 95 MW em 2050
- **VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS** - 10,5 MW



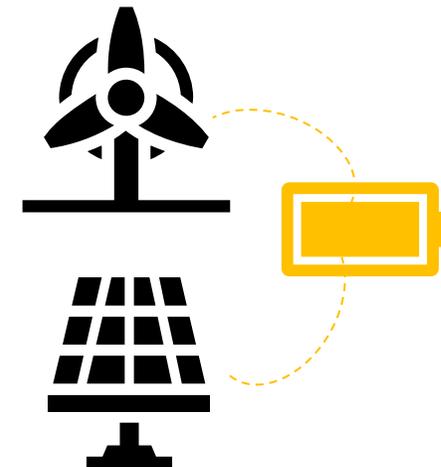
O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DA ENERGIA

O ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

O aumento da produção de eletricidade a partir de fontes renováveis necessita de ser complementado por sistemas de armazenamento de energia, por forma a diminuir as perdas destes sistemas. Assim, prevê-se a utilização de diferentes sistemas de armazenamento, suportados em soluções para aproveitamento dos excedentes renováveis.

→ **Aumentos de eficiência de até 80%, no caso da energia eólica**

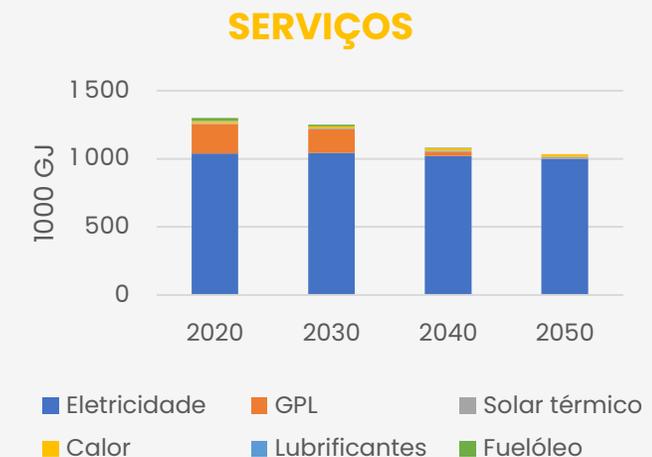
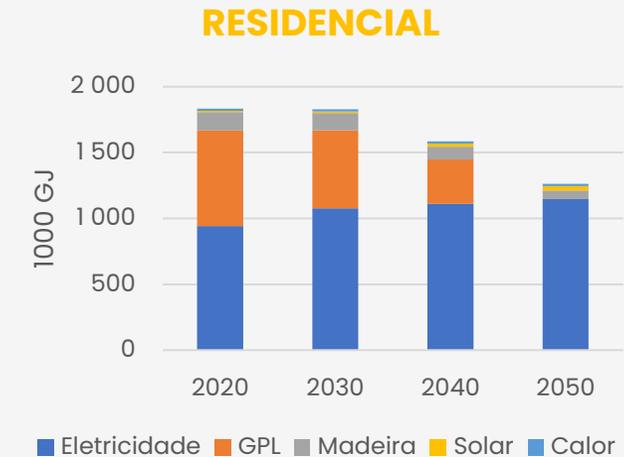
- HÍDRICA REVERSÍVEL
- BATERIAS TRADICIONAIS DE LARGA ESCALA
- PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DA ENERGIA

A EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA

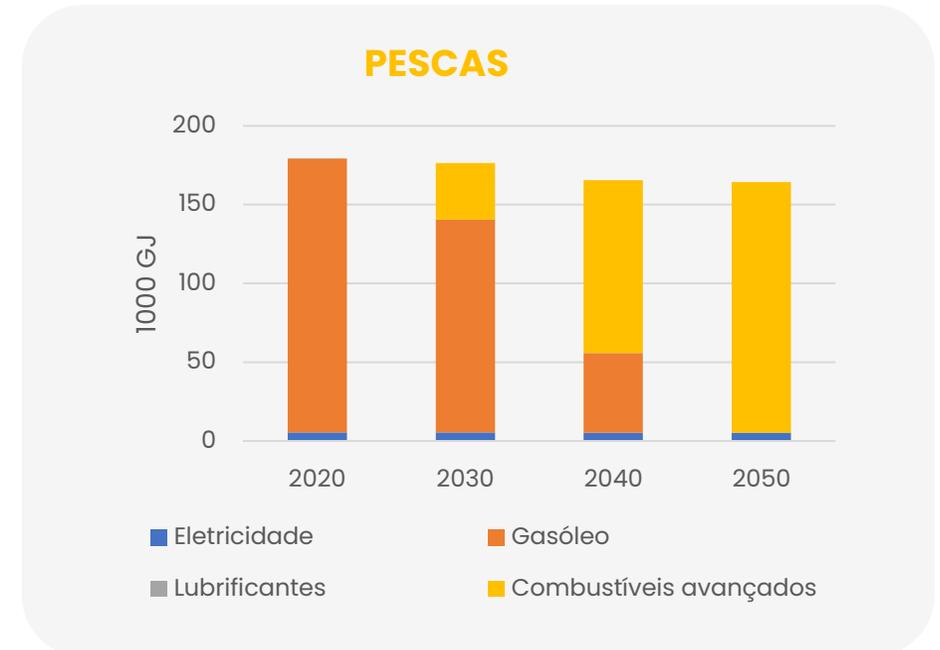
- **PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS HABITAÇÕES E SERVIÇOS**
- **UTILIZAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS EM DETRIMENTO DOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS**
 - Solar térmico, PV e bombas de calor
- **PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA INDÚSTRIA**
 - Em linha com o previsto no cenário Fora de Pista do RNC2050.
- Como o setor da indústria e o da construção e obras públicas já comportam uma redução de emissões no cenário de referência, não foram consideradas medidas de mitigação específicas adicionais.



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DA ENERGIA

A EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA

- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E COMBUSTÍVEIS AVANÇADOS NAS PESCAS

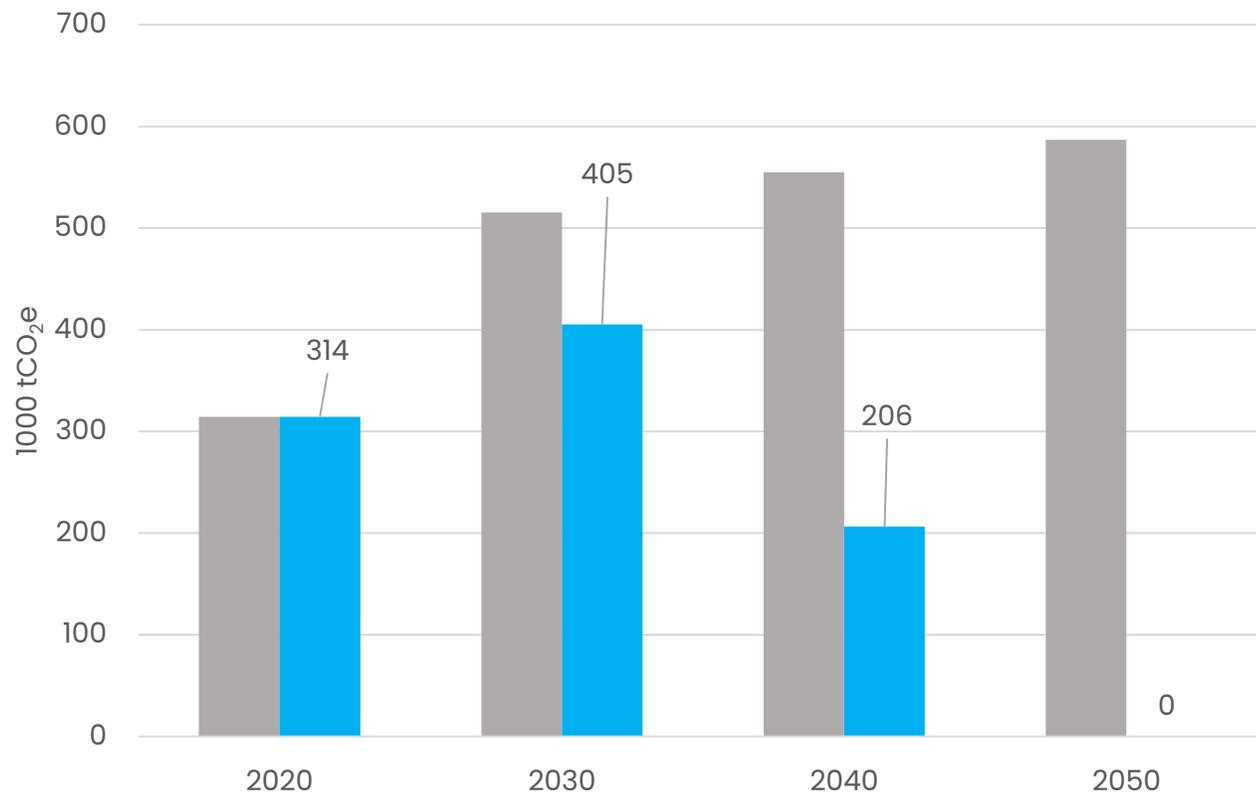




06

RESULTADOS DO SETOR DOS TRANSPORTES

METAS INTERMÉDIAS – TRANSPORTES



METAS INTERMÉDIAS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

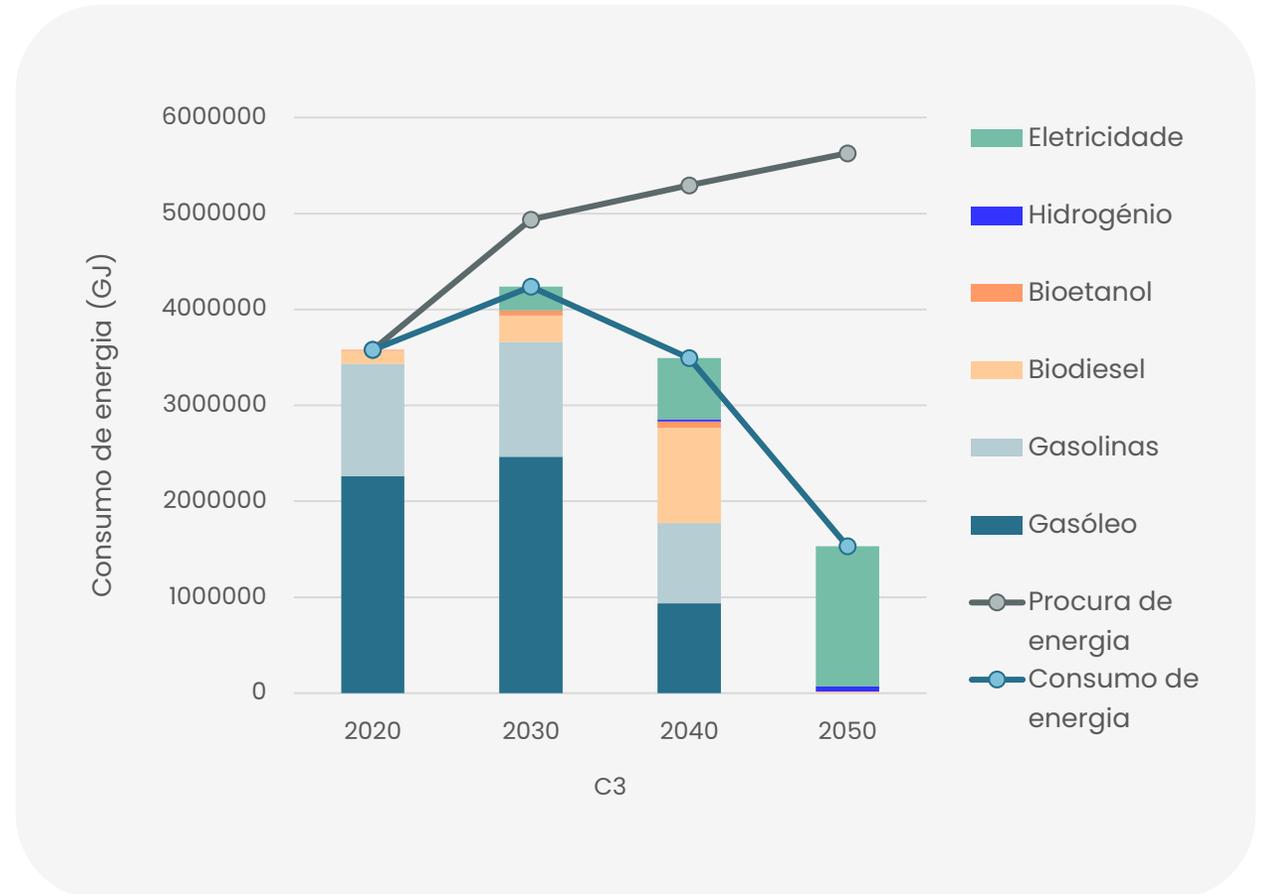
	2005	2030	2040	2050
Emissões de GEE do setor dos transportes (kt CO₂e)	445	405	206	0
Varição em relação a 2005	-	-9%	-54%	-100%



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS TRANSPORTES

A EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE TERRESTRE

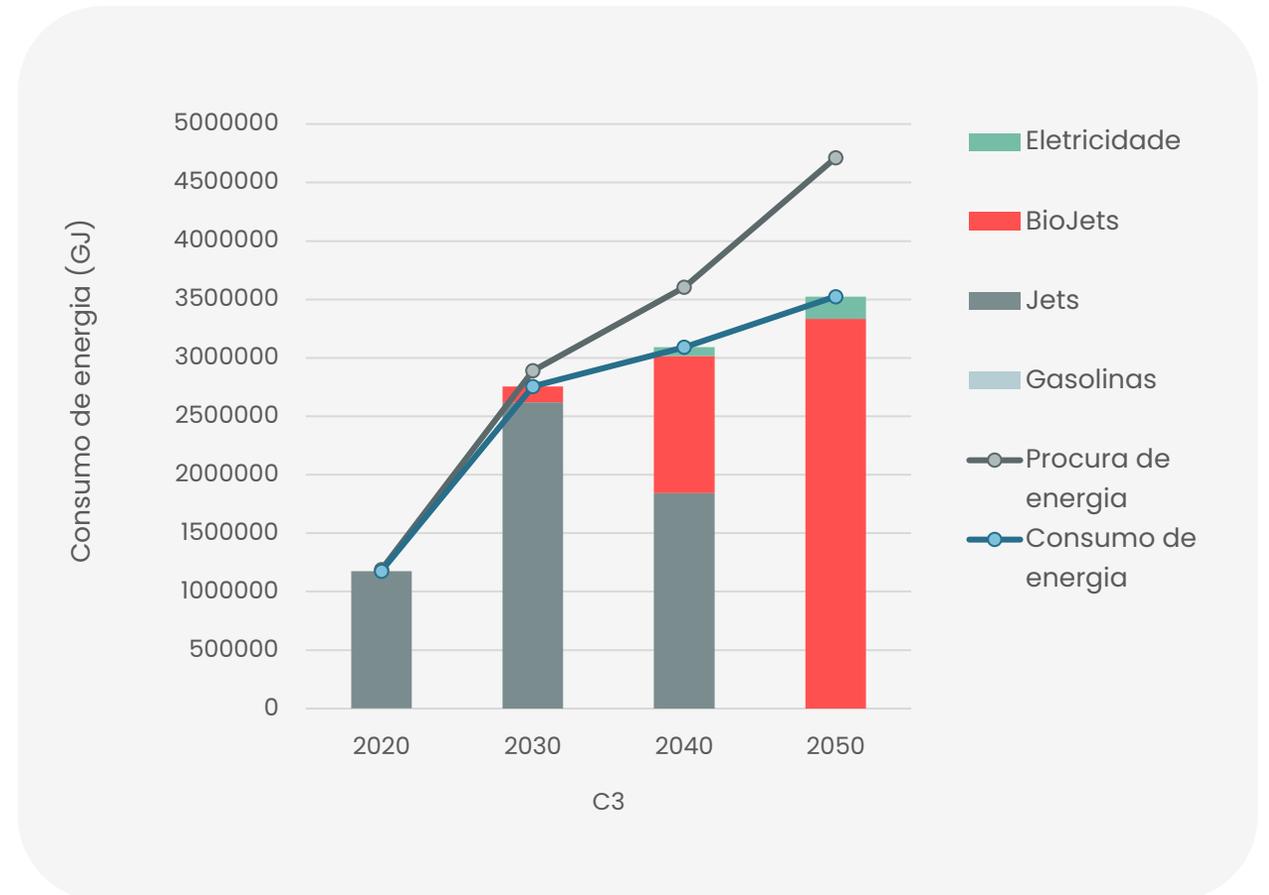
- INCORPORAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS EM SUBSTITUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS
- ELETRIFICAÇÃO NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO
- UTILIZAÇÃO HIDROGÉNIO PESADOS DE MERCADORIAS
- OTIMIZAÇÃO DOS TRAJETOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MERCADORIAS
- APOSTA NA REDE CICLÁVEL E INFRAESTRUTURAS PROMOTORAS DA UTILIZAÇÃO DE BICICLETAS
- DISPONIBILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE UTILIZAÇÃO PARTILHADA DE VEÍCULOS DE DUAS RODAS



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS TRANSPORTES

A EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE AÉREO

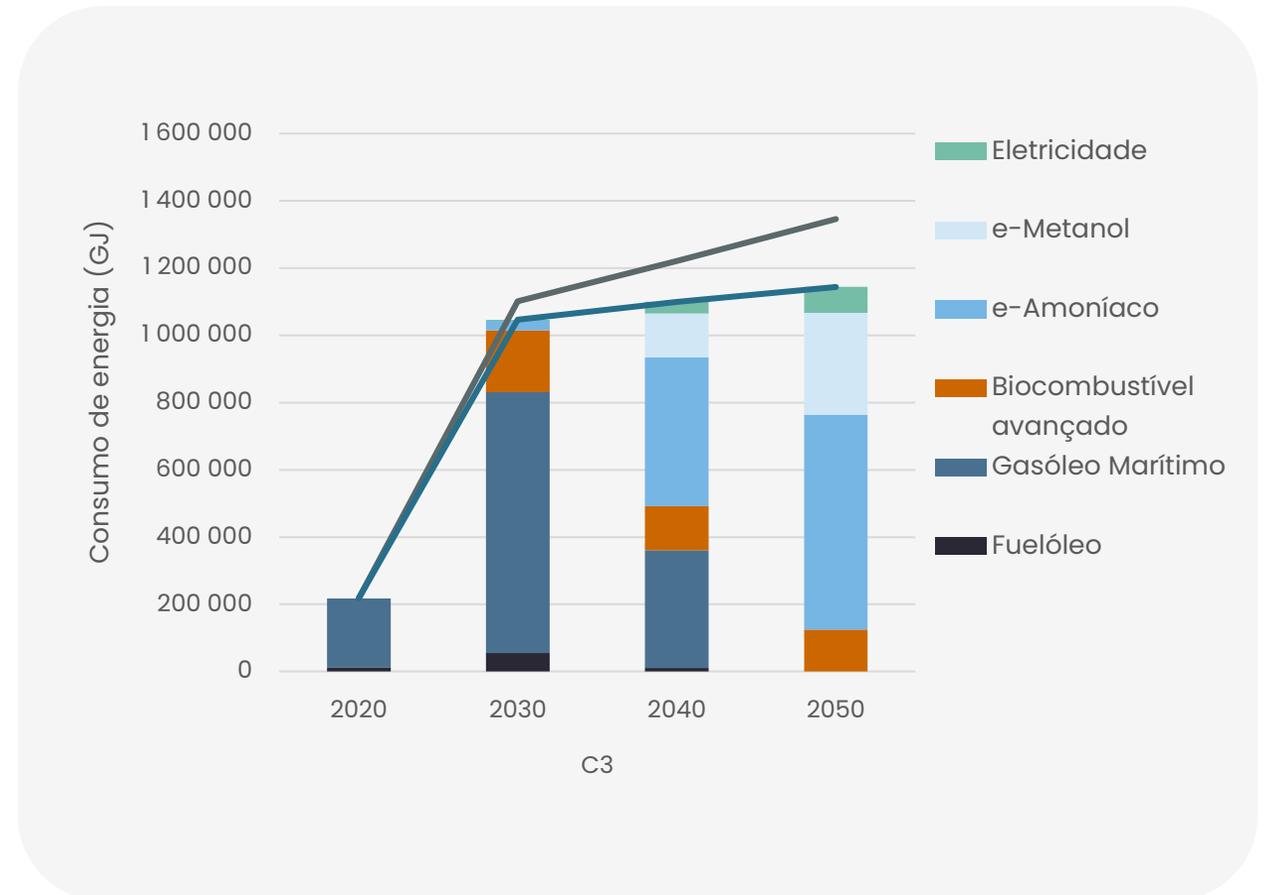
- AUMENTO DE EFICIÊNCIA NA RENOVAÇÃO DE AERONAVES
- ALTERAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS DA FROTA AÉREA
- ELETRIFICAÇÃO DA FROTA A OPERAR NO INTERILHAS NACIONAL DENTRO DA RAA



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS TRANSPORTES

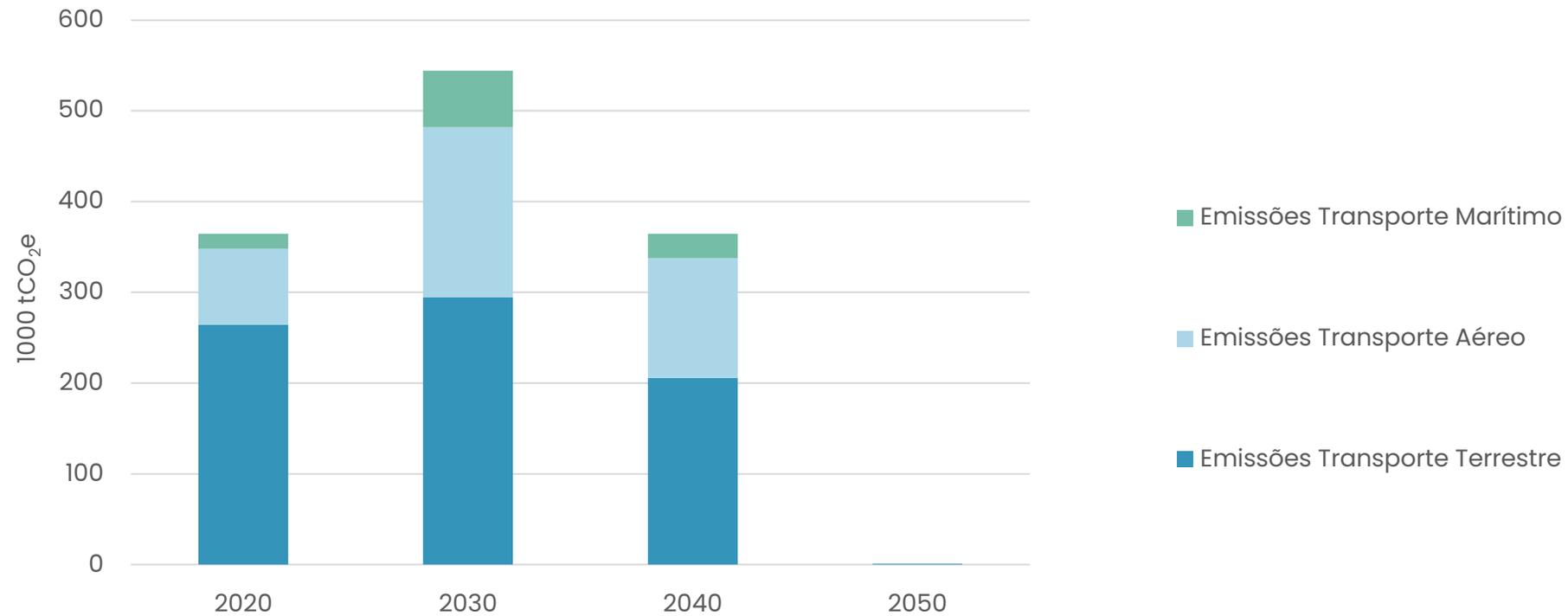
A EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE MARÍTIMO

- INTRODUÇÃO DE NOVAS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E MELHORIA DE EFICIÊNCIA
- ELETRIFICAÇÃO DO TRANSPORTE MARÍTIMO DE PASSAGEIROS NAS DESIGNADAS ILHAS DO TRIÂNGULO



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS TRANSPORTES

A EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE

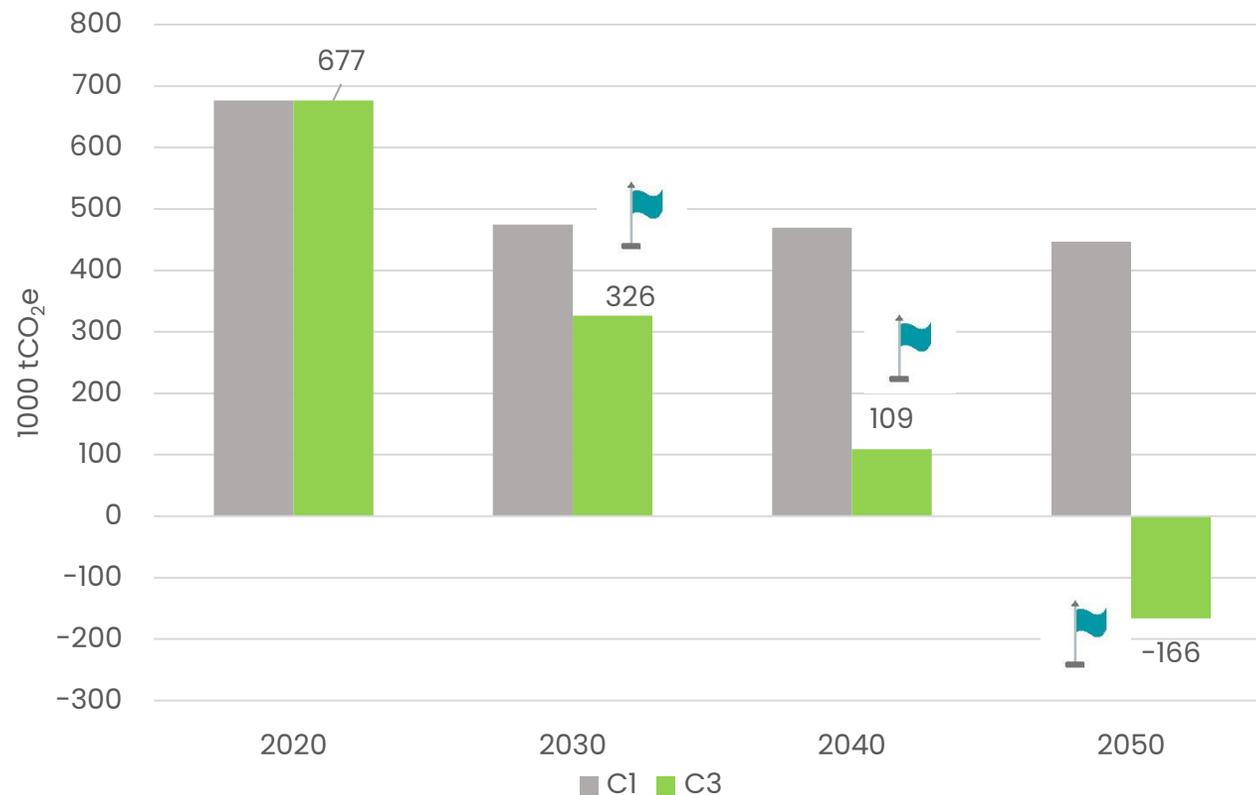




07

RESULTADOS DO SETOR AFOLU

METAS INTERMÉDIAS – AFOLU



METAS INTERMÉDIAS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

	2005	2030	2040	2050
Emissões de GEE do setor AFOLU (ktCO₂e)	299	326	109	-166
Varição em relação a 2005	-	9%	-63%	-156%

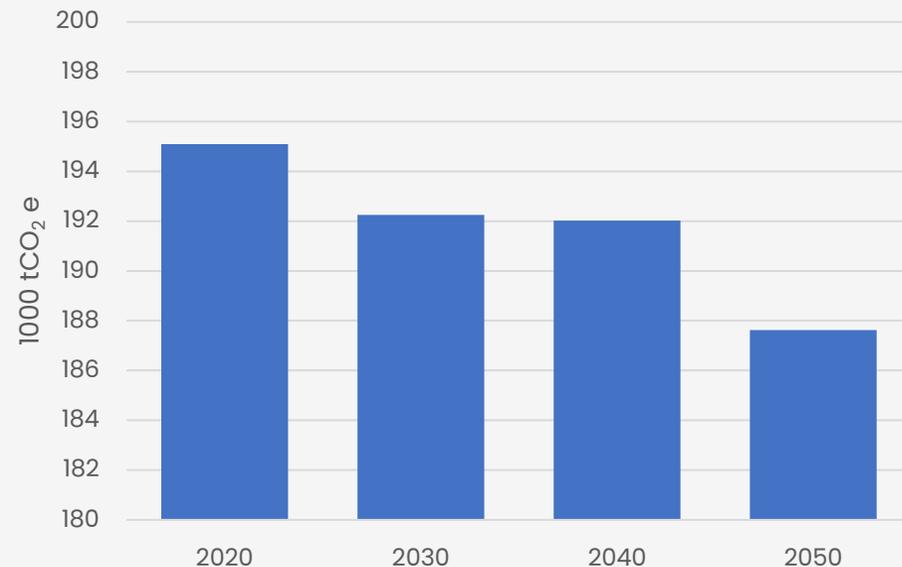


O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR AFOLU

A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA

- **SUBSTITUIÇÃO DE FERTILIZANTES SINTÉTICOS POR FERTILIZANTES ORGÂNICOS PROVENIENTES DE RSU E LAMAS**

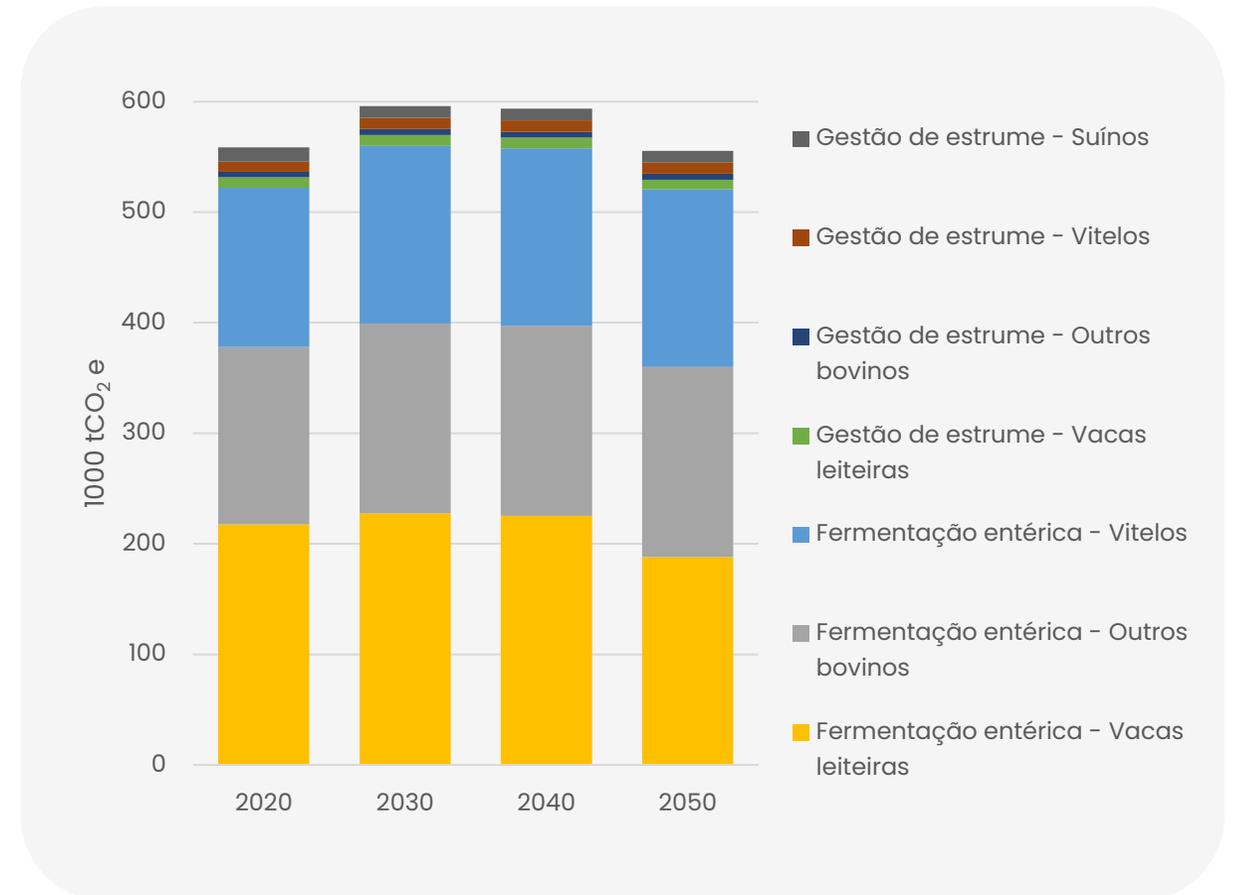
AGRICULTURA – EMISSÕES SOLOS AGRÍCOLAS



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR AFOLU

A EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA

- SUPLEMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS COM SUPLEMENTO ALIMENTAR
- REDUÇÃO DO EFETIVO VACAS LEITEIRAS A PARTIR DE 2040 ATÉ SE ATINGIR MENOS DE 80 000 EM 2050



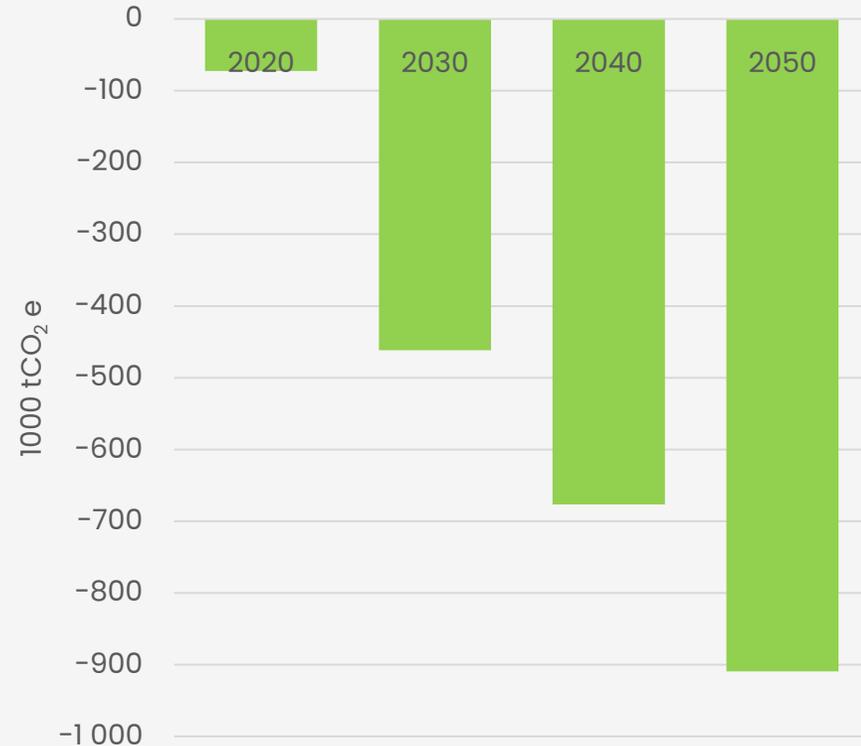
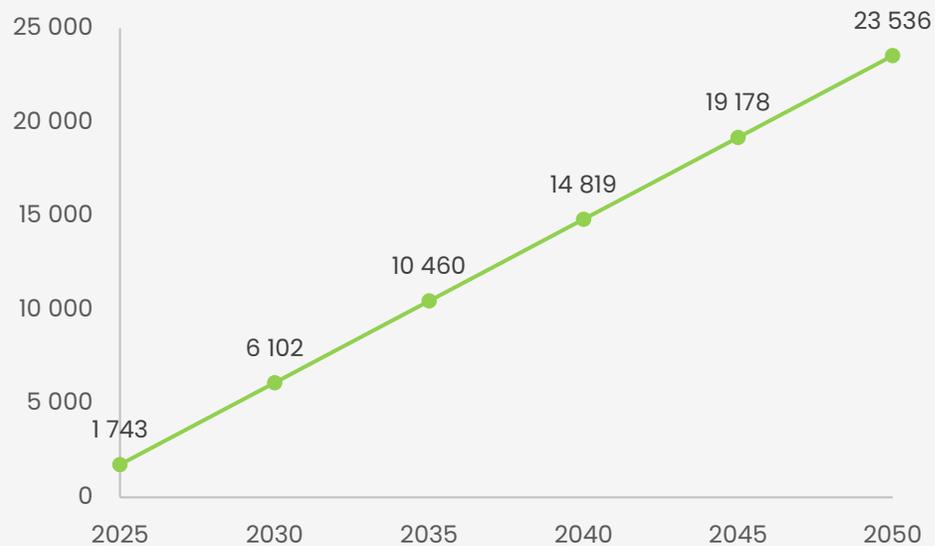
O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR AFOLU

A EVOLUÇÃO DA FLORESTA

REFLORESTAÇÃO

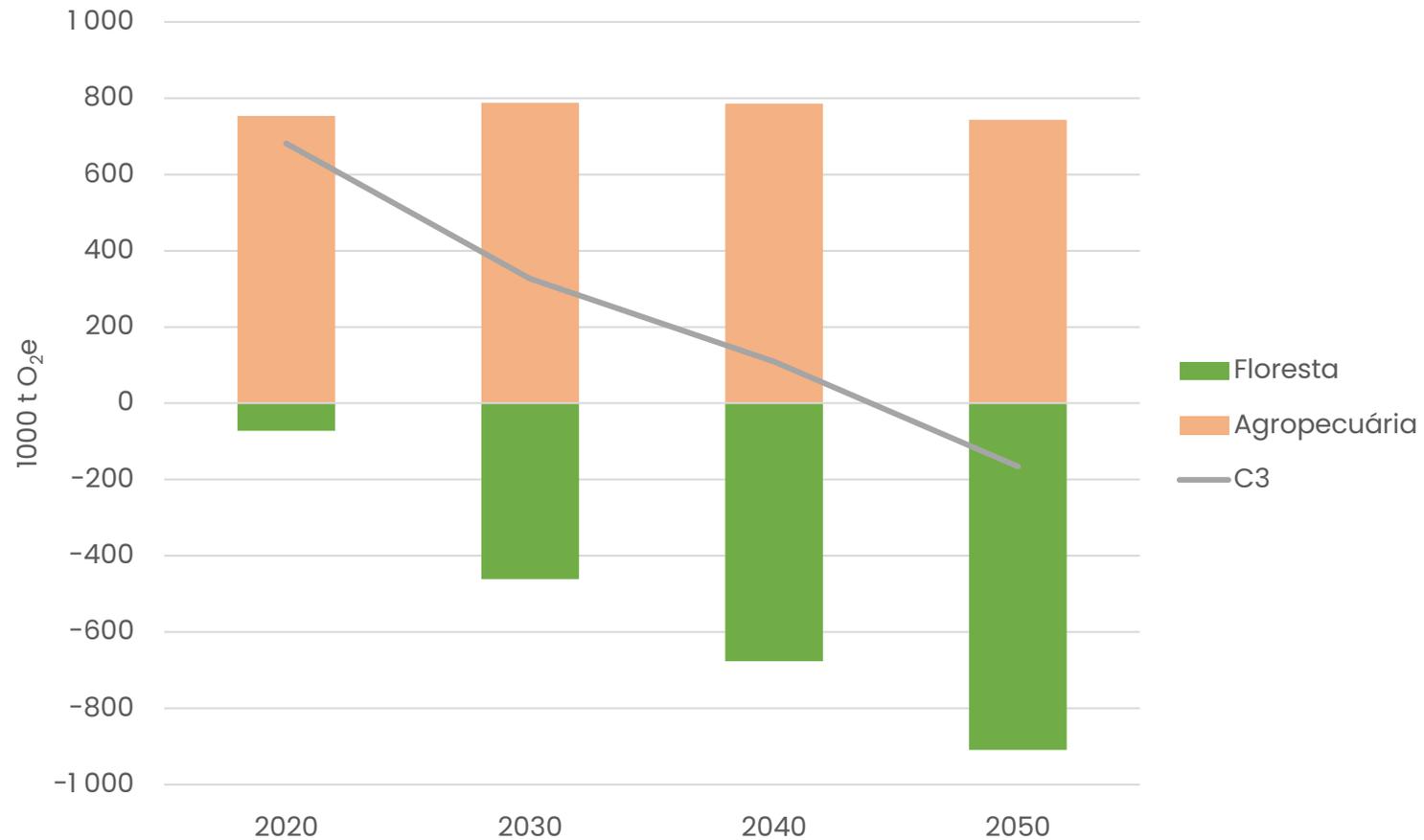
- Reflorestação adicional de **23 536** hectares, com predominância de reflorestação de áreas protegidas

ACUMULADO DA ÁREA REFLORESTADA



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR AFOLU

A EVOLUÇÃO DO AFOLU

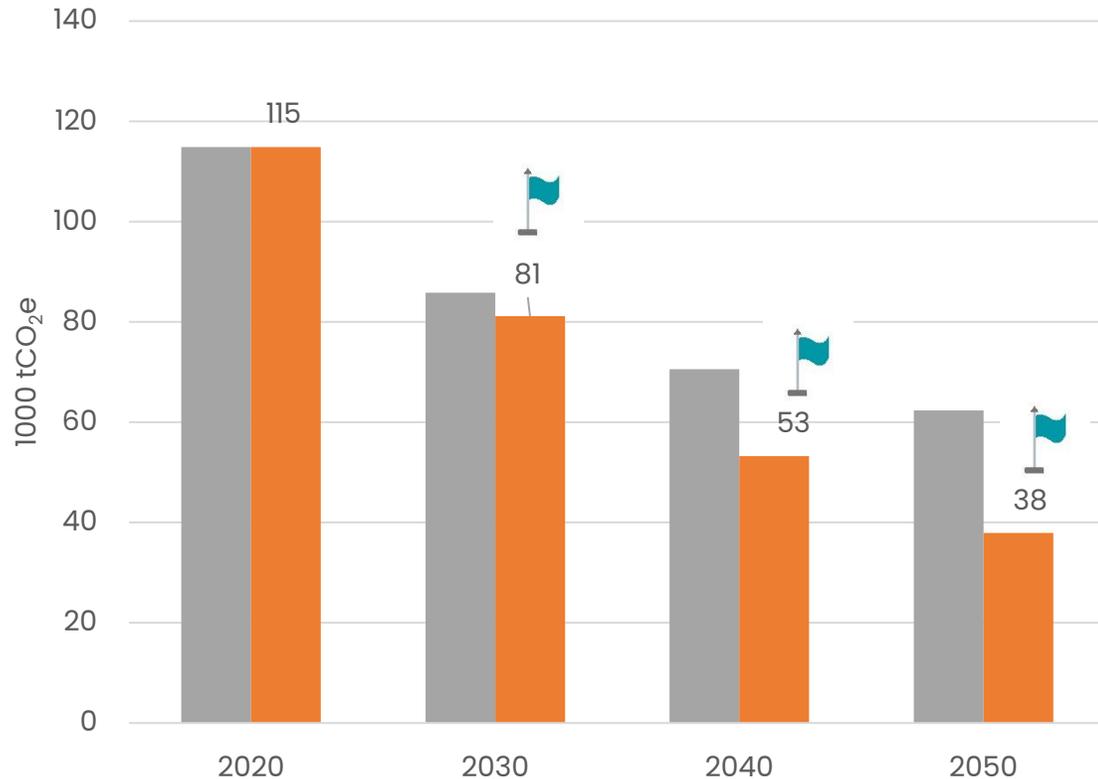




08

**RESULTADOS DO SETOR DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS E ÁGUAS
RESIDUAIS**

METAS INTERMÉDIAS – RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS



METAS INTERMÉDIAS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

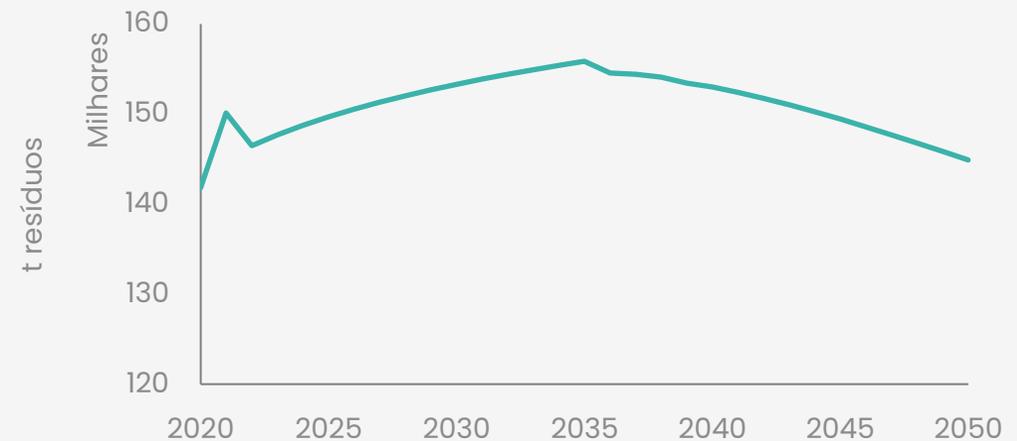
	2005	2030	2040	2050
Emissões de GEE do setor Resíduos e Águas Residuais (ktCO₂e)	122	81	53	38
Variação em relação a 2005	-	-34%	-57%	-69%



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

A EVOLUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

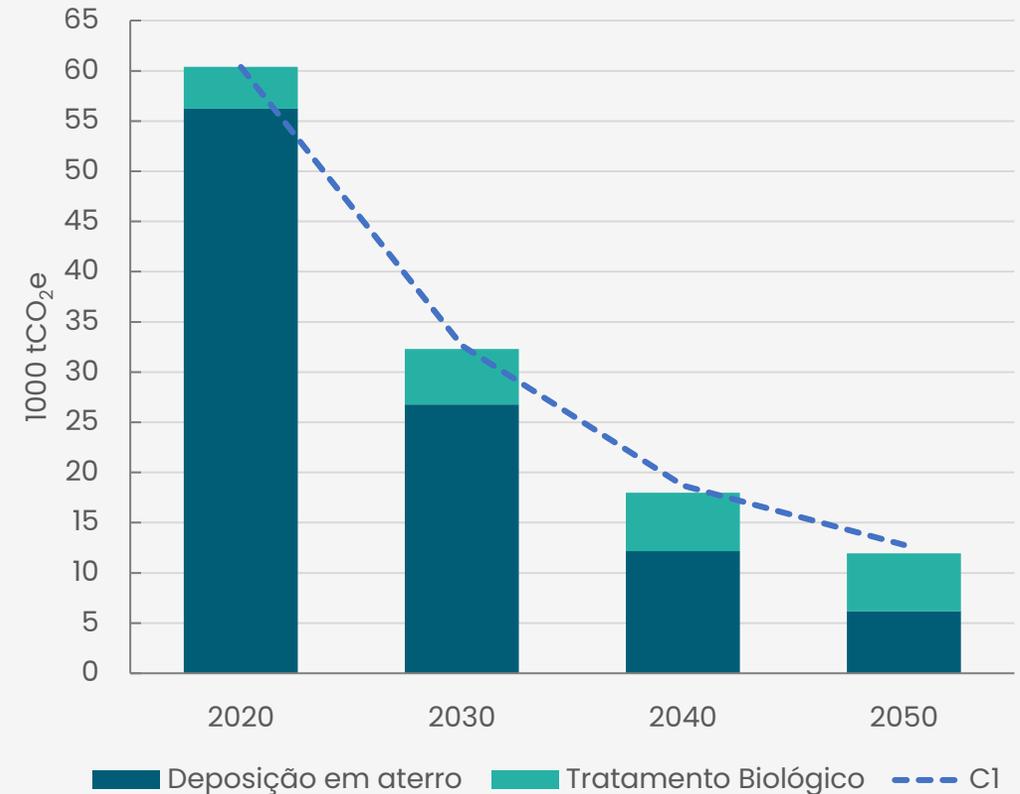
- Limitar o aumento da produção de resíduos em 3%, 5% e 7% face a 2019, em 2025, 2030 e 2035, respetivamente
- Entrada em funcionamento de unidade de tratamento biológico anaeróbio de RSU e de uma unidade de tratamento mecânico (2023)
- Entrada em funcionamento da central de valorização energética de São Miguel
- Aumento da quantidade de metano recuperado de aterros



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

A EVOLUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

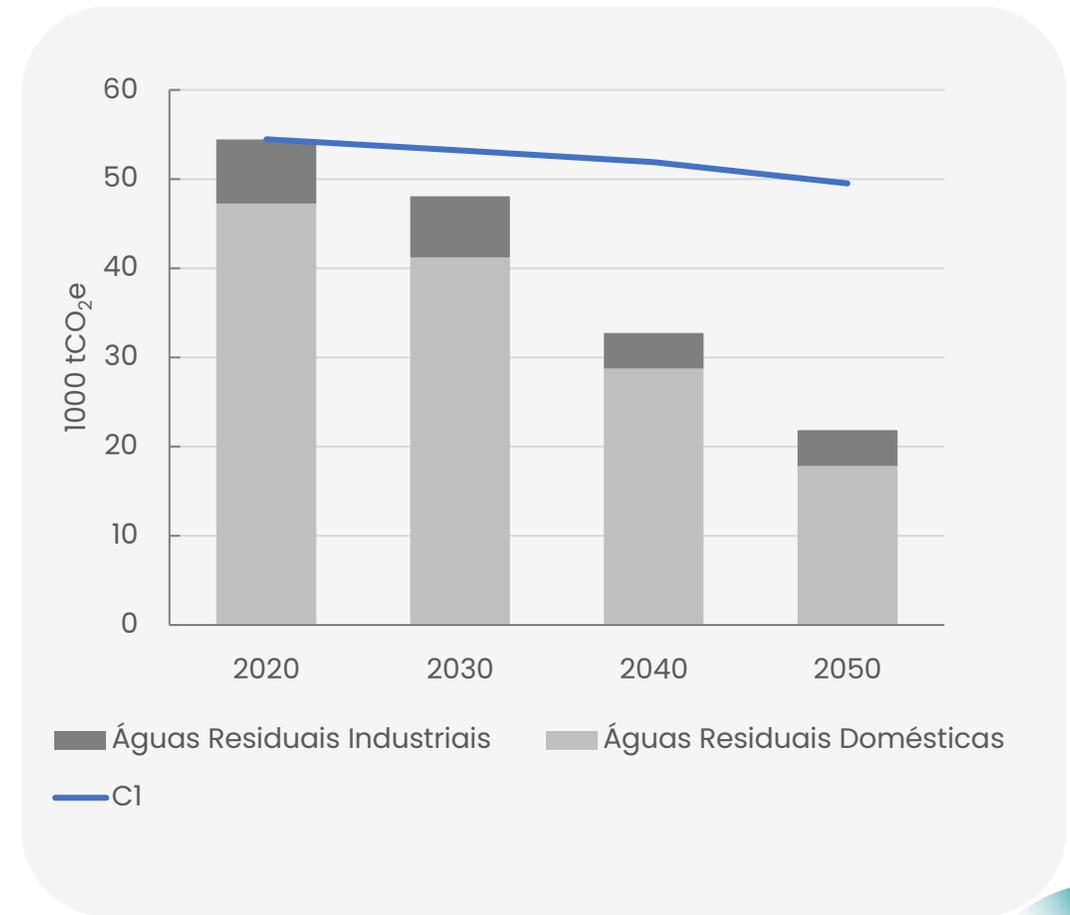
- **ATERRO ZERO EM 2050, EM TODAS AS ILHAS**
 - 0% de resíduos em aterro, em 2050 – Apenas existirá aterro para inertes
- **PROMOÇÃO DA VALORIZAÇÃO ORGÂNICA, AGRÍCOLA E ENERGÉTICA DE LAMAS**
 - Lamas domésticas: valorização energética
 - Lamas industriais: valorização energética, valorização orgânica, valorização agrícola



O CAMINHO RUMO À DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR DOS RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

A EVOLUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

- **OTIMIZAR A GESTÃO DOS EFLUENTES DAS ETAR URBANAS E INDUSTRIAIS**
 - A partir de 2035, todas as ETAR industriais são bem geridas
- **SUBSTITUIÇÃO DAS FOSSAS SÉTICAS COLETIVAS POR SISTEMAS AERÓBIOS DE PEQUENA ESCALA**
 - Substituição gradual das fossas sépticas por sistemas aeróbios de tratamento entre 2035 e 2050
- **REFORÇO DA LIGAÇÃO DE HABITAÇÕES À REDE EXISTENTE**
 - Aumento nas fossas sépticas coletivas ligadas a sistemas de tratamento coletivos
- **INTRODUÇÃO DE SISTEMAS DE NITRIFICAÇÃO/DESNITRIFICAÇÃO NAS ETAR URBANAS EXISTENTES**
 - ETAR domésticas existentes com sistemas de nitrificação/ desnitrificação





09

MONITORIZAÇÃO E FINANCIAMENTO

O PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RNCA



FINANCIAMENTO

O financiamento para a transição para uma sociedade neutra em carbono é um fator crucial para que o objetivo da neutralidade carbónica na Região Autónoma dos Açores, em 2050, seja possível de concretizar.

FONTES DE FINANCIAMENTO

FINANCIAMENTO

Financiamento da União Europeia

Financiamento Nacional e Regional

MERCADO DE CARBONO



FINANCIAMENTO

OBJETIVO

Promover projetos de mitigação de emissões de GEE no território nacional e facilitar cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal;

MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO PORTUGUÊS

Promover a mobilização e participação dos agentes à escala local e regional e dar resposta a uma maior consciencialização da sociedade

Promover co-benefícios ambientais e socioeconómicos, designadamente promover o capital natural, que possam advir dos projetos de mitigação;

Contribuir para os objetivos do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030

PROJETOS

Projetos de redução de emissões

Projetos de sequestro de emissões

Florestação e Reflorestação

CRÉDITOS DE CARBONO

- ➔ **Crédito de carbono** - Equivale a uma tonelada de dióxido de carbono equivalente reduzido ou sequestrado;
- ➔ **Créditos de carbono+** - equivale a uma tonelada de dióxido de carbono equivalente sequestrado que adicionalmente gera co benefícios ao nível da biodiversidade.





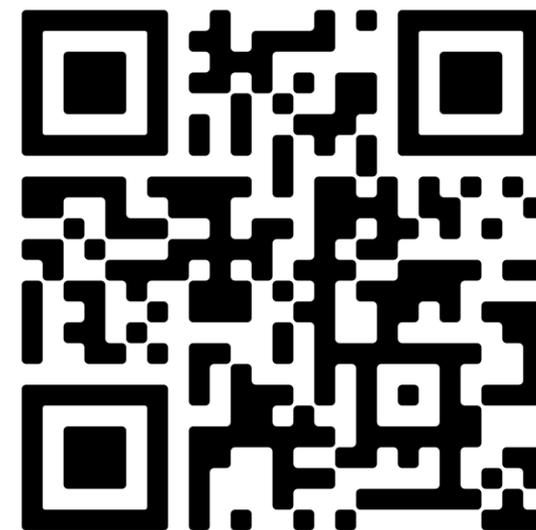
10

COMUNICAÇÃO

WEBSITE DO ROTEIRO



[ACEDA AQUI](#)



QUESTÕES?

catarina.vazao@get2c.pt