



13 de outubro de 2022

INDICADORES ECONÓMICO-AMBIENTAIS – CONTAS DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS
1995-2020

EM 2020, O POTENCIAL DE AQUECIMENTO GLOBAL DIMINUIU MAIS INTENSAMENTE QUE A ATIVIDADE ECONÓMICA

Em 2020, ano do início da pandemia COVID-19 em Portugal, no domínio das emissões atmosféricas, os principais indicadores de *stress* ambiental apresentaram decréscimos: o Potencial de Aquecimento Global (-10,0%), o de Acidificação (-10,9%) e o de Formação de Ozono Troposférico (-9,3%), num contexto em que a atividade económica (medida pelo Valor Acrescentado Bruto) sofreu uma contração severa (-7,8%, em termos reais).

Os setores de atividade que contribuíram para o decréscimo do Potencial de Aquecimento Global (GWP) foram os Transportes, informação e comunicação (-38,2%), a Energia, água e saneamento (-16,3%) e o Comércio e restauração (-10,9%), que foram também os mais afetados com a pandemia, com significativas restrições à atividade.

Em 2020, o indicador de Intensidade Carbónica da economia portuguesa atingiu o seu menor valor desde 1995, tendo decrescido 1,8% relativamente ao ano anterior, em resultado de uma redução das emissões de GWP (-10,0%) mais intensa que a redução do PIB (-6,5%).

O INE divulga os principais resultados das Contas das Emissões Atmosféricas para 2020, apresentando ainda dados revistos para o período 1995 a 2019¹. No Portal do INE é disponibilizada [informação mais detalhada](#).

Quadro 1. Evolução dos potenciais de aquecimento global² (GWP), de acidificação³ (ACID) e de formação de ozono troposférico⁴ (TOFP)

Indicadores	Anos		Variação (%)			Variação média anual (%)		
	2019	2020	2020/2019	2020/2011	2020/1996	1995-2020	2011-2020	2016-2020
GWP (10 ³ t CO ₂ equiv.)	66.021	59.437	-10,0	-14,9	-13,9	-0,6	-1,8	-3,2
ACID (t SO ₂ equiv.)	302.014	269.164	-10,9	-18,8	-60,8	-3,7	-2,3	-2,7
TOFP (t COVNM equiv.)	422.609	383.230	-9,3	-18,8	-47,3	-2,5	-2,3	-2,5
Por memória VAB a preços de base (10 ⁶ Euros)	176.375	162.645	-7,8	-0,1	28,8	1,0	0,0	0,1

Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#); [Contas Nacionais - Quadro A.1.4.4.5](#)).

¹ No final deste destaque apresenta-se informação adicional sobre as revisões efetuadas.

² O Potencial de Aquecimento Global é calculado através da combinação dos gases que mais contribuem para o aquecimento global: o dióxido de carbono (CO₂), o óxido nitroso (N₂O), o metano (CH₄), os hidrofluorcarbonetos (HFC), os perfluorcarbonetos (PFC) e o hexafluoreto de enxofre (SF₆).

³ O Potencial de Acidificação é calculado através da combinação dos três compostos que mais contribuem para a acidificação do meio ambiente: os óxidos de azoto (NO_x), os óxidos de enxofre (SO_x) e o amoníaco (NH₃) e está expresso em toneladas equivalentes de dióxido de enxofre (SO₂).

⁴ O Potencial de Formação de Ozono Troposférico é calculado através da combinação das quatro substâncias que mais contribuem para a formação de ozono troposférico: os óxidos de azoto (NO_x), os compostos orgânicos voláteis não metanosos (COVNM), o monóxido de carbono (CO) e o metano (CH₄) e está expresso em toneladas equivalentes de COVNM.



1. Potencial de Aquecimento Global (GWP)

Em 2020, ano do início da pandemia COVID-19, o Potencial de Aquecimento Global (GWP) atingiu 59,4 milhões de toneladas de equivalente de CO₂, diminuindo 10,0% face ao ano anterior. Este resultado foi determinado especialmente pelo comportamento das emissões de Dióxido de Carbono (CO₂) que decresceram 12,7%.

Quadro 2. Potencial de Aquecimento Global (GWP), por tipo de gás, 2020

Unidade: 10³t CO₂eq

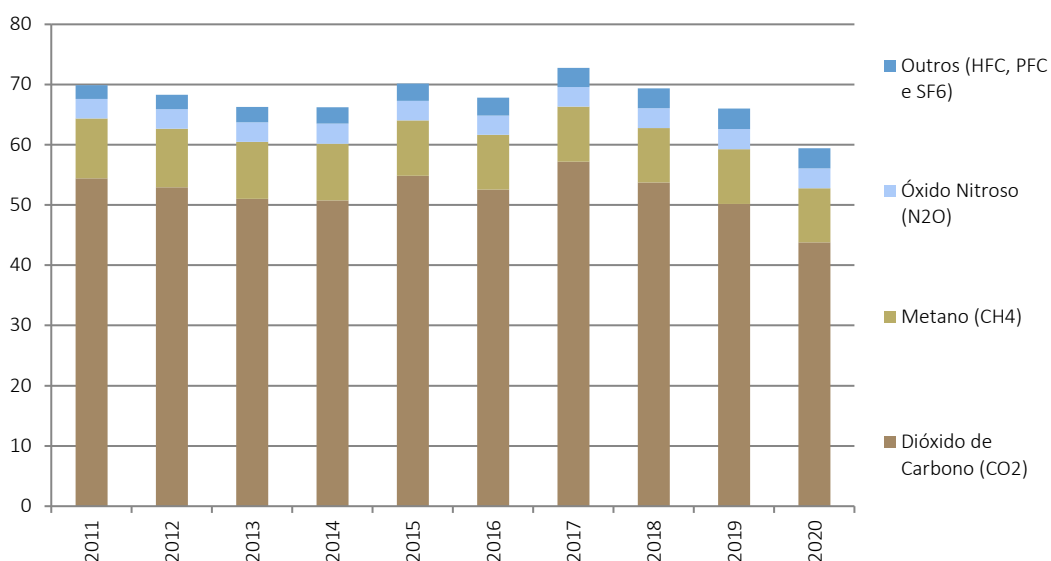
	GWP	% sobre o total	variação anual face a 2019	
			absoluta	%
Dióxido de Carbono (CO ₂)	43.782,5	73,7	-6.374,6	-12,7
Metano (CH ₄)	8.968,2	15,1	-143,0	-1,6
Óxido Nitroso (N ₂ O)	3.306,0	5,6	-26,0	-0,8
Outros	3.380,5	5,7	-40,6	-1,2
TOTAL	59.437,4	100,0	-6.583,4	-10,0

Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#)).

Com a diminuição verificada, em 2020 o GWP atingiu o valor mais baixo da série iniciada em 1995.

Gráfico 1: Potencial de Aquecimento Global por tipo de gás, 2011 – 2020

Unidade: 10⁶ t CO₂eq



Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#)).



Em 2020, ao contrário do que vinha a suceder desde 1998, em que a Energia, água e saneamento era o maior contribuinte, o ramo de atividade económica que mais concorreu para o GWP foi a Indústria (23,4%).

Relativamente a 2019, verificaram-se decréscimos significativos das emissões de alguns ramos de atividade, nomeadamente os Transportes, informação e comunicação (-38,2%), a Energia, água e saneamento (-16,3%) e o Comércio e restauração (-10,9%).

Os ramos de atividade com maiores emissões de CO₂ foram a Indústria e a Energia, água e saneamento, perfazendo 55,7% do total. A Agricultura, silvicultura e pesca emitiram as maiores quantidades de metano e óxido nitroso (76,9% e 49,8%, respetivamente).

Quadro 3. Potencial de Aquecimento Global (GWP) por ramos de atividade, 2020

Unidade: 10³t CO₂eq

	GWP	% sobre o total	% variação anual	Dióxido de carbono (CO ₂)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)	Outros
Energia, água e saneamento	13.921,3	23,4	-16,3	9.250,2	336,1	3.957,6	377,5
Indústria	15.918,8	26,8	0,6	15.156,5	145,7	286,2	330,4
Agricultura, silvicultura, pesca	8.663,2	14,6	1,7	424,6	2.543,3	4.466,9	1.228,3
Transportes e armazenagem; ativ. de informação e comunicação	5.816,8	9,8	-38,2	5.680,5	76,8	5,6	53,9
Comércio e reparação de veículos; alojamento e restauração	1.965,7	3,3	-10,9	4.376,0	18,6	1,0	-2.429,9
Construção	1.368,2	2,3	1,4	1.168,0	28,2	0,8	171,2
Restantes ramos de atividade	1.934,1	3,3	0,5	1.473,4	13,2	27,1	420,4
Famílias	9.849,3	16,6	3,3	7.791,9	144,1	223,0	1.690,3
TOTAL	59.437,4	100,0	-4,8	43.782,5	3.306,0	8.968,2	3.380,7

Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#)).



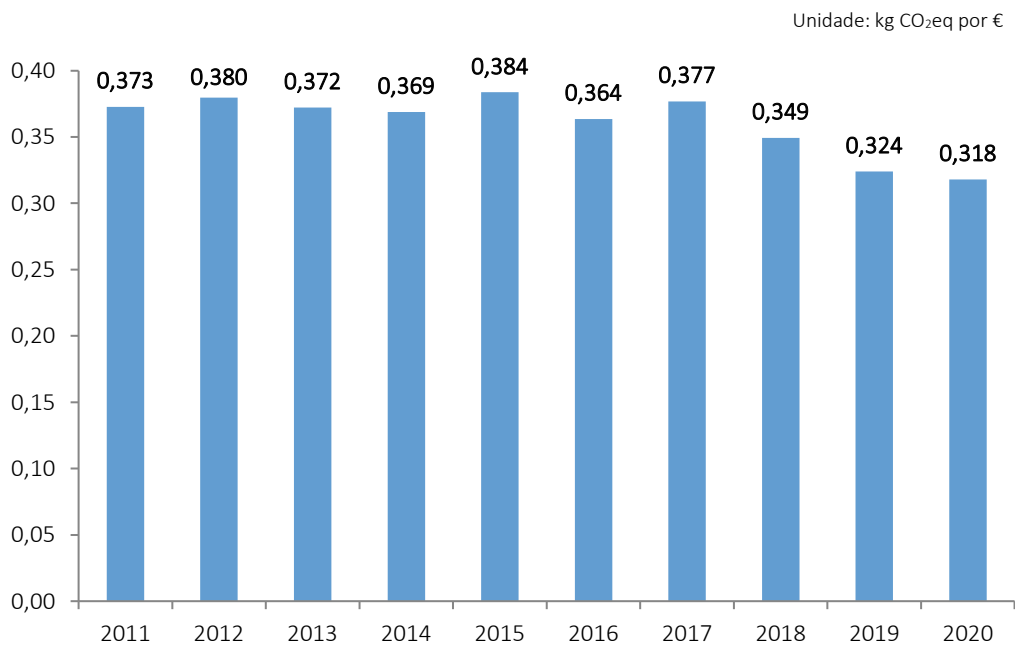
2. Indicadores económico-ambientais

2.1. Intensidade Carbónica da economia e por ramo de atividade

A Intensidade Carbónica da economia quantifica a relação entre as emissões do GWP necessárias para a obtenção de todos os bens e serviços produzidos. O indicador consiste no rácio entre o total nacional de emissões do GWP e o Produto Interno Bruto (PIB).

Em 2020, a Intensidade Carbónica da economia portuguesa foi a menor desde 1995, tendo decrescido 1,8% relativamente ao ano anterior, em resultado do decréscimo das emissões de GWP (-10,0%) mais intenso que a redução do PIB (-6,5%). Entre 2011 e 2020, a intensidade carbónica da economia portuguesa decresceu 14,7%.

Gráfico 2: Intensidade Carbónica da economia (GWP/PIB), 2011 – 2020



Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#); [Contas Nacionais - Quadro A.1.1.6](#)).

Analisando a intensidade das emissões do GWP por ramo de atividade⁵, a sua diminuição em 2020 deveu-se, essencialmente, à redução observada nos Transportes, informação e comunicação (-31,8%) e Energia, água e saneamento (-11,2%).

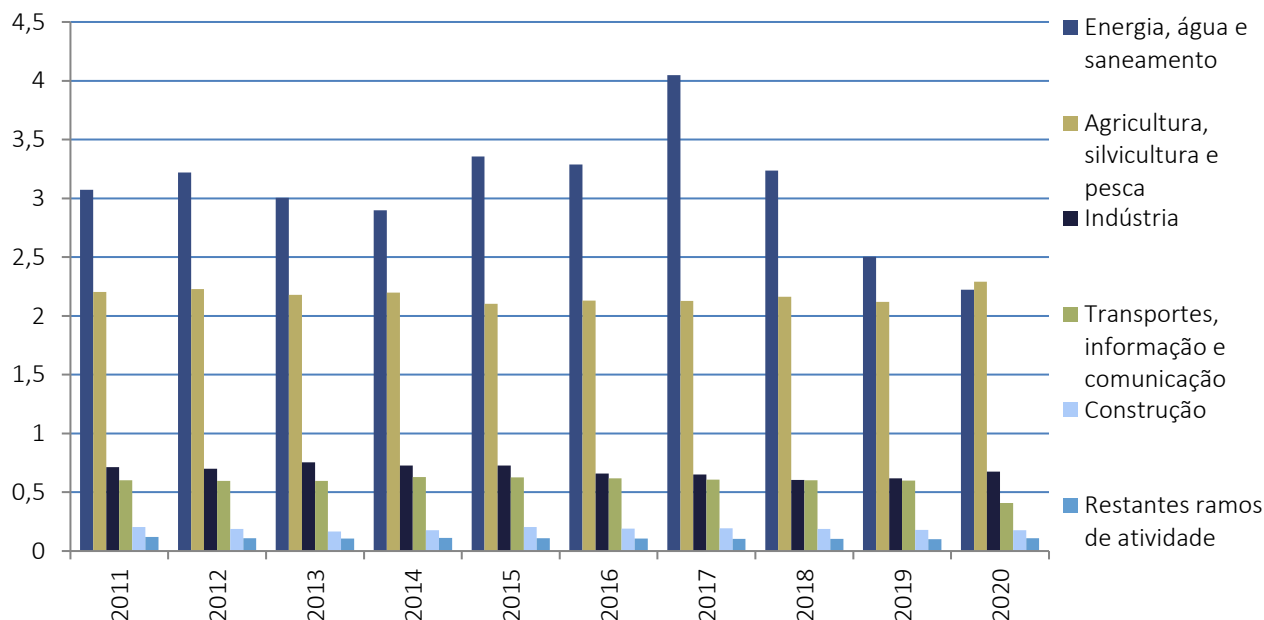
No período compreendido entre 2011 e 2020, foram também os Transportes, informação e comunicação (-32,1%) e a Energia, água e saneamento (-27,6%) que registaram as maiores diminuições da intensidade das emissões de GWP. A Agricultura, silvicultura e pesca foi o único ramo de atividade que aumentou a intensidade das emissões de GWP neste período (+4,0%).

⁵ Corresponde ao rácio GWP/VAB, em que o VAB é valorizado a preços de base e as séries cronológicas são compiladas utilizando dados encadeados em volume para eliminar os efeitos da inflação (VAB Total e por ramo de atividade).



Gráfico 3: Intensidade das emissões do GWP (GWP/VAB) para os principais ramos de atividade, 2011 – 2020

Unidade: kg CO₂eq por €



Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#); [Contas Nacionais - Quadro A.1.4.4.5](#)).

2.2 Dissociação

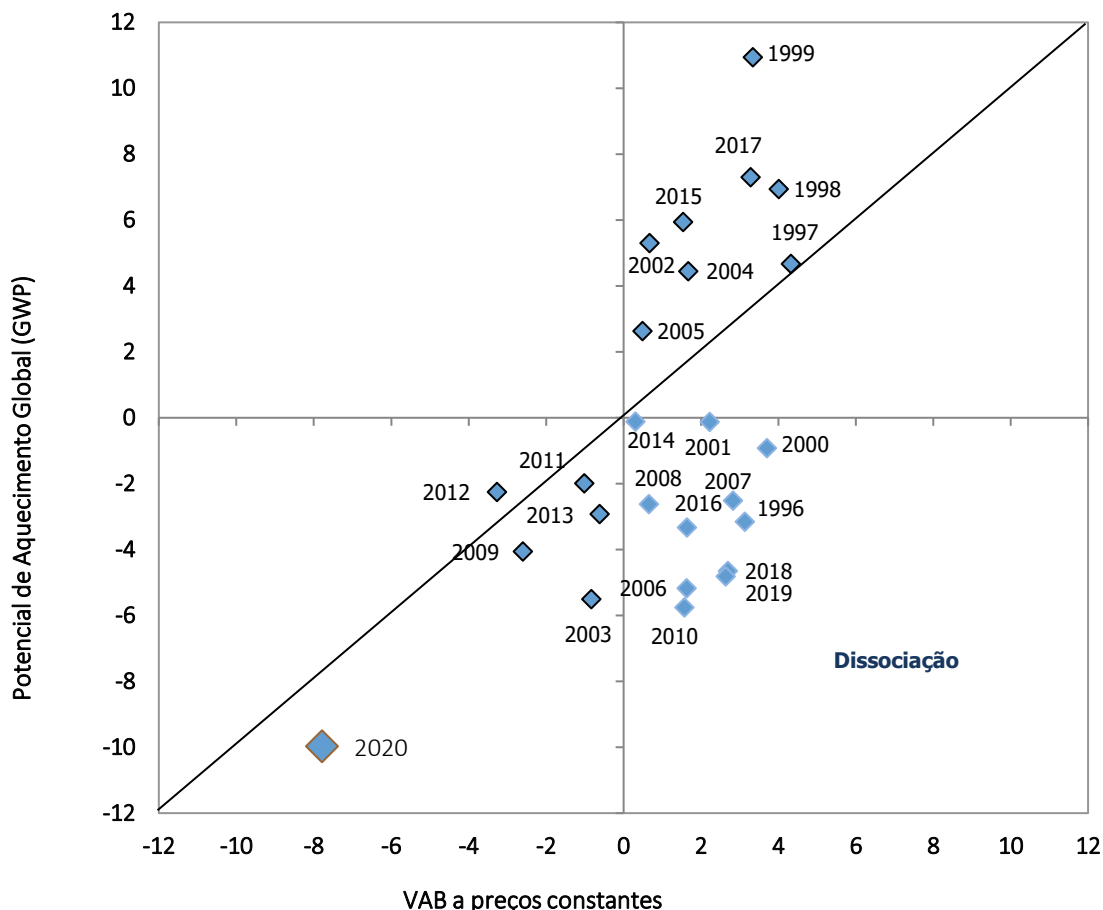
Tendo em conta a característica do sistema electroprodutor nacional, em que a fonte hídrica apresenta um peso significativo na produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, a dissociação entre a variação do GWP e a variação do VAB é geralmente observada nos anos em que se verificam níveis de pluviosidade normais ou superiores, permitindo assim constituir recursos mais abundantes para a produção de eletricidade.

No entanto, tal como em 2019, o ano de 2020 foi quente e seco, em que o valor médio de precipitação total anual foi de 746,8 mm, correspondente a cerca de 85% do valor normal (em 2019 tinha sido 755,6 mm, correspondente a 86%). A produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis em 2020 representou 59,6% (54,2% em 2019) do total da produção bruta de eletricidade, sendo de 33,9% (30,6% em 2019) o contributo global da energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto de energia (de acordo com a metodologia da Diretiva das Renováveis 2009/28/CE).

Mas o ano de 2020 foi também distintamente influenciado pela pandemia COVID-19, que provocou alterações comportamentais significativas na sociedade portuguesa, nomeadamente nos consumos energéticos (o consumo de energia primária diminuiu 7,5% face a 2019 e recuou ao valor de 1996), permitindo a redução observada no GWP. Contudo, ao contrário dos dois anos anteriores em que se observou dissociação com VAB e GWP a evoluírem em sentidos simétricos (como se pode ver no gráfico seguinte), em 2020 a variação destes dois indicadores foi negativa, embora a redução de GWP tenha sido maior que a do VAB continuando, portanto, a tendência de afastamento entre as respetivas trajetórias temporais.



Gráfico 4: Dissociação entre o Potencial de Aquecimento Global (GWP) e o VAB,
Variação anual, 1996 – 2020



Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#); [Contas Nacionais - Quadro A.1.4.4.5](#)).

Uma forma complementar para descrever a evolução das emissões de GWP baseia-se na sua decomposição em 4 fatores potencialmente geradores: população, PIB *per capita*, indicador de intensidade energética (rácio entre a procura de energia e o PIB em volume) e relação entre emissões de GWP e procura de energia⁶. O Gráfico 5 revela que nos últimos anos, os fatores mais determinantes para o decréscimo das emissões de GWP na economia portuguesa têm sido a melhoria da eficiência energética (redução do indicador de intensidade energética) e a redução da relação entre as emissões e a procura de energia, evidenciando o progressivo recurso a fontes de energia menos poluentes. Especificamente em 2020, os efeitos da pandemia, nomeadamente nos decréscimos da atividade económica e do consumo global de energia, vieram contribuir de forma significativa para a redução das emissões de GWP.

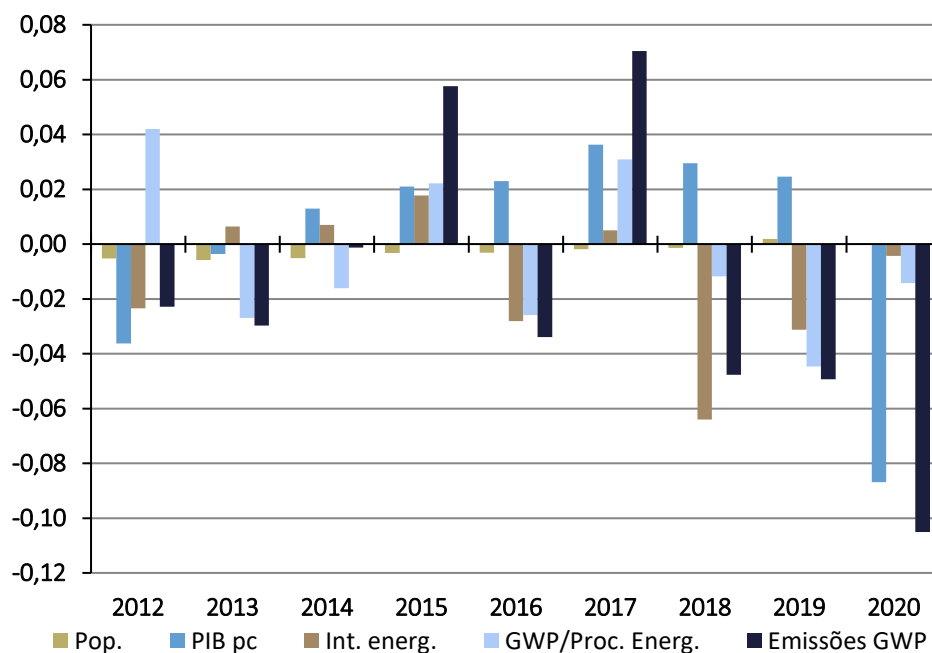
⁶ Adaptação da identidade de Holdren and Ehrlich (1974):

$$GHG\ emissions = population * \frac{GDP}{population} * \frac{energy\ demand}{GDP} * \frac{GHG\ emissions}{energy\ demand}$$



Gráfico 5: Decomposição da variação anual das emissões de GWP, 2012-2020

(diferenças de logaritmos naturais)



Fonte: INE ([Estatísticas Demográficas](#); [Contas Nacionais - Quadro A.1.1.1](#); [Conta de Fluxos Físicos de Energia – Quadro E.5.4.8](#); [Contas das Emissões Atmosféricas](#)).



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

e as Contas das Emissões Atmosféricas

A meta 9.4 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 9 prevê “Até 2030, modernizar as infraestruturas e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com maior eficiência no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos, com todos os países atuando de acordo com as suas respetivas capacidades.”.



CONSTRUIR INFRAESTRUTURAS RESILIENTES, PROMOVER A INDUSTRIALIZAÇÃO INCLUSIVA E SUSTENTÁVEL E FOMENTAR A INOVAÇÃO

A meta é monitorizada pelo indicador [9.4.1 - Emissão de CO₂ por unidade de valor acrescentado](#), construído a partir das Contas das Emissões Atmosféricas (rácio entre as emissões totais de CO₂ e o VAB total - dados encadeados em volume). Esta informação está também disponível no dossiê temático sobre [Indicadores dos ODS](#) no portal do INE.

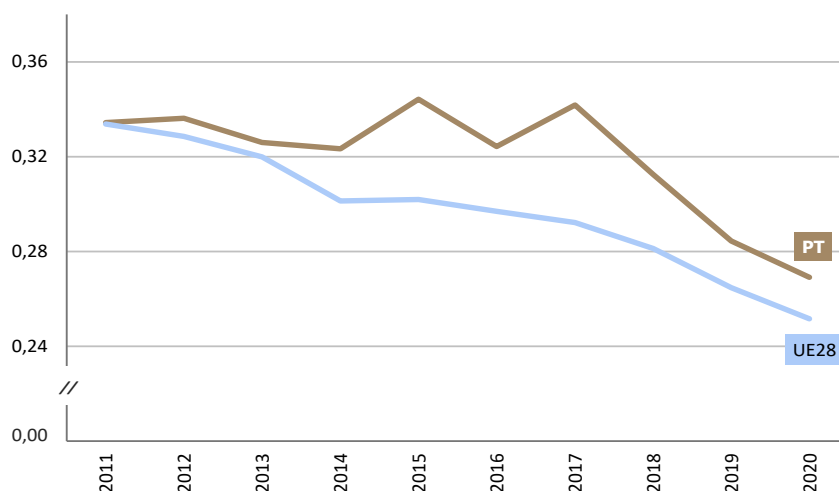
Entre 2011 e 2020, a emissão de CO₂ por unidade de VAB decresceu 20,0% em Portugal. Destaca-se, no entanto, uma interrupção da tendência em 2015 (com um crescimento de 6,5%) e em 2017 (+5,4%), associada ao facto desses anos terem sido extremamente secos, com a conseqüente redução na produção de energia com origem hídrica. Nesses anos, os aumentos das emissões de CO₂ foram muito superiores aos registados no VAB.

No período em análise, a média da UE28 apresentou uma tendência decrescente (decréscimo de 24,6% entre 2011 e 2020), registando valores progressivamente inferiores aos observados para Portugal desde o início da série.

Em Portugal verificou-se um decréscimo de 5,9% em 2020, voltando a aproximar-se da média europeia, que reduziu 4,9%.

Gráfico 6: Indicador 9.4.1 Emissão de CO₂ por unidade de valor acrescentado

Unidade: kg CO₂ por €



Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#); [Contas Nacionais](#)). Eurostat ([Air emissions accounts](#); [GDP and main components](#)).



NOTA METODOLÓGICA

O Sistema de Contas Económicas Europeias do Ambiente visa integrar a informação ambiental de forma coerente no sistema central de Contas Nacionais. Compreende um conjunto de contas satélite com forte presença de dados físicos, de frequência anual, elaboradas a partir de formatos contabilísticos aplicáveis às diferentes áreas setoriais e territoriais, que pretendem mostrar as interações entre a economia, as famílias e os fatores ambientais.

As Contas das Emissões Atmosféricas (CEA) apresentam dados de emissões poluentes para o ar, de forma compatível com o Sistema de Contas Nacionais, registando como consumidores finais os agentes emissores desagregados por ramos de atividade económica e as famílias.

Os dados económicos agregados referem-se aos dados das Contas Nacionais, complementados com informação mais detalhada por ramo de atividade, com as respetivas nomenclaturas associadas, nomeadamente a CAE Rev.3.

As emissões atmosféricas efetuadas por agentes económicos, disponíveis por fontes de emissão de acordo com a SNAP97 (Selected Nomenclature for Air Pollution), são afetadas em emissões resultantes do exercício das atividades económicas e famílias residentes, tanto no território económico como fora dele (princípio de residência), na medida em que estas são as unidades de observação das Contas Nacionais.

Nas Contas Nacionais, uma unidade residente é definida como uma unidade institucional que tem o seu centro de interesse económico no território económico desse país (v. SEC 2010, §1.61, §2.04). A economia nacional é definida como a entidade que inclui todas as atividades de unidades institucionais residentes, pelo que não corresponde exatamente às atividades económicas no território nacional.

As estimativas das CEA são efetuadas a partir dos Inventários Nacionais de Emissões para a Atmosfera, elaborados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que utilizam a metodologia IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e EMEP / EEA (European Monitoring and Evaluation Programme / European Environment Agency), com a nomenclatura NFR / CRF (Nomenclature for Reporting / Common Reporting Format), que agrupa as emissões em setores, categorias e subcategorias.

Os aspetos e explicitações de natureza metodológica indispensáveis à operacionalização e compreensão da compilação das CEA estão disponíveis nas Notas Metodológicas - Contas das Emissões Atmosféricas no [Portal do INE](#).

No âmbito do Regulamento (UE) Nº 691/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 6 de julho de 2011 relativo às Contas Económicas Europeias do Ambiente, o INE transmite anualmente ao Eurostat as Contas das Emissões Atmosféricas e Relatório de Qualidade respetivo.



REVISÕES

A série disponibilizada incorpora a informação mais atual das Contas Nacionais Portuguesas, do Balanço Energético de 2020 da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e do Sistema Nacional de Inventário de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos – SNIERPA, da APA. Os dados respeitantes às emissões atmosféricas provenientes do SNIERPA são revistos anualmente pela APA (recálculos e melhorias metodológicas) para todos os anos da série (desde 1995).

Nesta edição foi aperfeiçoada a integração do modelo da OECD ([OECD.Stat - Air Transport CO₂ Emissions](#)) como fonte de informação para o ajustamento do princípio de residência no transporte aéreo. Esta opção foi tomada por se considerar uma solução técnica metodologicamente sólida, por permitir obter dados desagregados por tipo de voo comparáveis para todos os estados-membros da UE e por seguir orientações do Eurostat.

Em consequência, com a divulgação dos dados referentes a 2020 das Contas das Emissões Atmosféricas, o INE apresenta dados revistos para o período 1995 a 2019, sintetizados no Quadro 4.

Quadro 4. Revisões dos indicadores ambientais

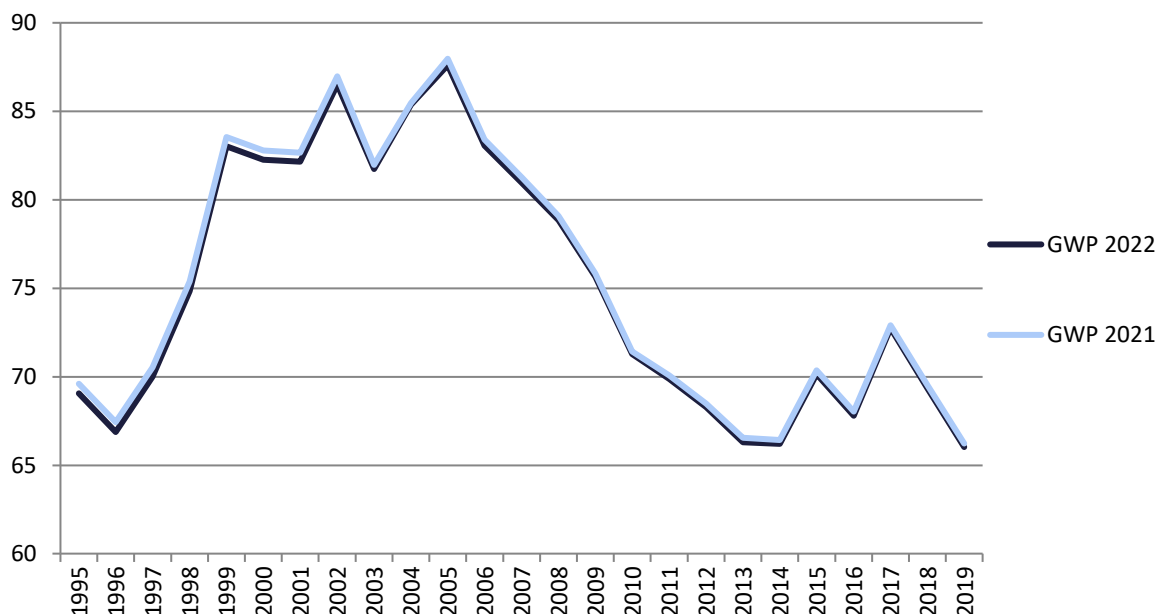
Indicadores Ambientais	Taxa de variação	
	1995-2019	2018/2019
Potencial de Aquecimento Global (GWP)		
Edição 2021	-4,9%	-4,7%
Edição 2022	-4,4%	-4,8%
Potencial de Acidificação (ACID)		
Edição 2021	-58,9%	-1,8%
Edição 2022	-56,0%	-0,2%
Potencial de Formação de Ozono Troposférico (TOFP)		
Edição 2021	-43,1%	0,2%
Edição 2022	-41,9%	-0,2%

No indicador de Potencial de Aquecimento Global as alterações não diferem de forma relevante do comportamento evidenciado na série anterior (ver Gráfico 7).



Gráfico 7: Evolução das emissões de GWP para as edições de 2021 e 2022

Unidade: 10^6 t CO₂eq



Fonte: INE ([Contas das Emissões Atmosféricas](#)).

SIGLAS E DESIGNAÇÕES

ACID - Potencial de acidificação (*Acidification potential*)

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

CAE Rev. 3 - Classificação Portuguesa de Atividades Económicas, Revisão 3

CEA - Contas das Emissões Atmosféricas

CH₄ - Metano

CO₂ - Dióxido de carbono

COVNM - Compostos orgânicos voláteis não metânicos

CRF - *Common Reporting Format*

DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia

EEA - *European Environment Agency*

EMEP - *European Monitoring and Evaluation Programme*

GWP - Potencial de aquecimento global (*Global Warming Potential*)

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

N₂O - Óxido nitroso

NFR - *Nomenclature for Reporting*

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OECD - *Organisation for Economic Co-operation and Development*

PIB - Produto interno bruto

SNAP97 - *Selected Nomenclature for Air Pollution*

SNIERPA - Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

SO₂ - Dióxido de enxofre

TOFP - Potencial de formação de ozono troposférico (*Tropospheric Ozone Formation Potential*)

VAB - Valor acrescentado bruto