

MATRIZ ENERGÉTICA INVENTÁRIO GEE

20

ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA E
INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE 2020

SESSÃO FINAL DE PROJETO
APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

24.11.2022

Sobre a Lisboa E-Nova

A **Lisboa E-Nova – Agência de Energia e Ambiente de Lisboa** é uma associação de direito privado, sem fins lucrativos, que tem como missão promover o desenvolvimento sustentável em Lisboa e na sua área metropolitana. Assumindo-se como um ator chave na prossecução dos objetivos locais, nacionais e internacionais em matéria de energia, clima e sustentabilidade, a Lisboa E-Nova desenvolve a sua atividade em seis áreas complementares:

ÁGUA // ENERGIA // CLIMA // CIRCULARIDADE // MOBILIDADE // COMUNICAÇÃO



www.lisboaenova.pt



observatorios-lisboa.pt



solis-lisboa.pt

Rua dos Fanqueiros, 38 – 1º
1100-231 Lisboa
+351 218 847 010
info@lisboaenova.org

Rui Dinis; ruidinis@lisboaenova.org (Coordenação)
Sara Freitas; sarafreitas@lisboaenova.org
Nuno Climaco; nunoclimaco@lisboaenova.org

1.	ENQUADRAMENTO	04
2.	PORQUÊ MONITORIZAR GEE AO NÍVEL DA CIDADE?	08
3.	MATRIZ DE ENERGIA	11
4.	EMISSÕES DE GEE	16
5.	TETOS DE EMISSÃO	26
	EM RESUMO	28

1.

ENQUADRAMENTO

- ▶ SOBRE O PROJETO
- ▶ REFERENCIAL METODOLÓGICO
- ▶ FONTES DE EMISSÃO, FRONTEIRAS, ÂMBITOS DE CONTABILIZAÇÃO E NÍVEL DE REPORTE
- ▶ SOBRE O MUNICÍPIO DE OEIRAS

1. ENQUADRAMENTO

SOBRE O PROJETO DE ATUALIZAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA E QUANTIFICAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

OBJETIVOS:

1. Aplicar o referencial metodológico 'Global Protocol for Community-scale GHG Emission Inventories (GPC Protocol)';
2. Atualizar o inventário de GEE para os anos 2019 e 2020;
3. Incluir sectores não energia (resíduos e águas residuais);
4. Determinar os tetos de emissões para 2030 e 2050.

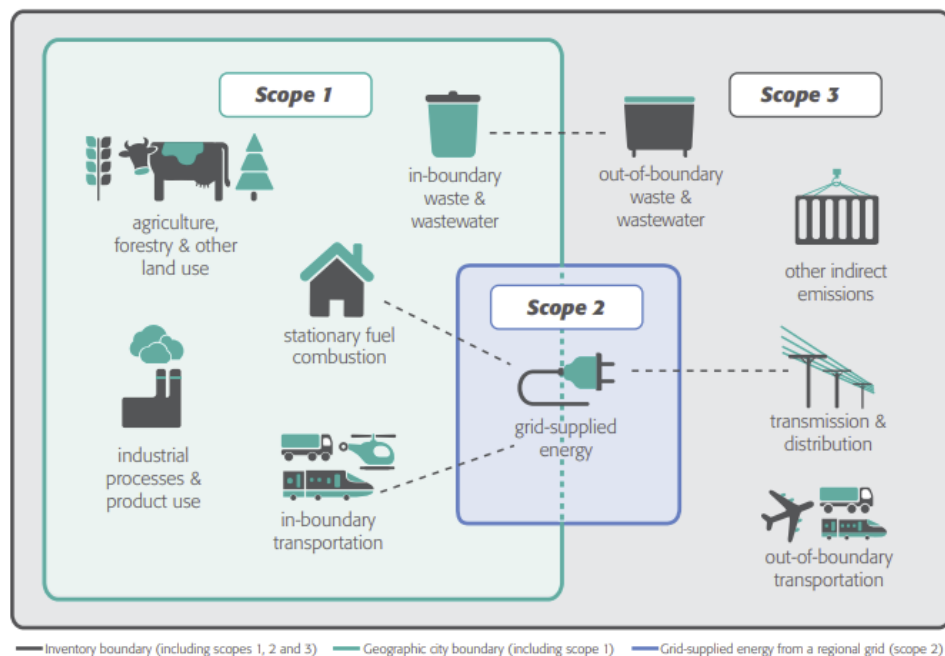
1. ENQUADRAMENTO

REFERENCIAL METODOLÓGICO

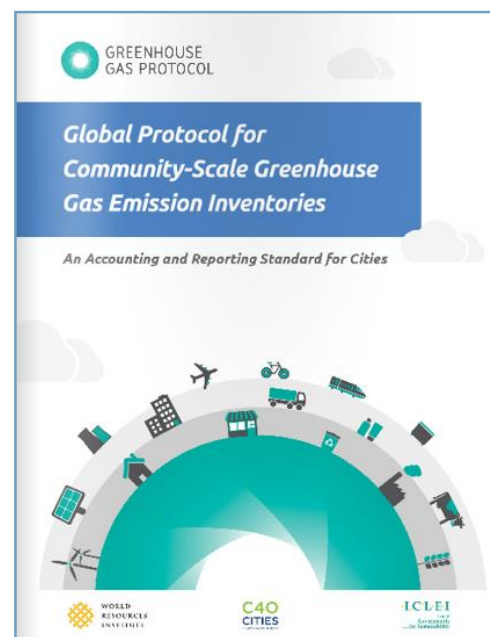
Referencial metodológico estabelecido pelo The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), desenvolvido pelo World Resources Institute (WRI), em colaboração com o Climate Leadership Group (C40 Cities) e o Local Governments for Sustainability (ICLEI): **Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories: An Accounting and Reporting Standard for Cities.**

Fontes de emissão de GEE, Fronteiras e Âmbitos de contabilização

Fonte: <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>



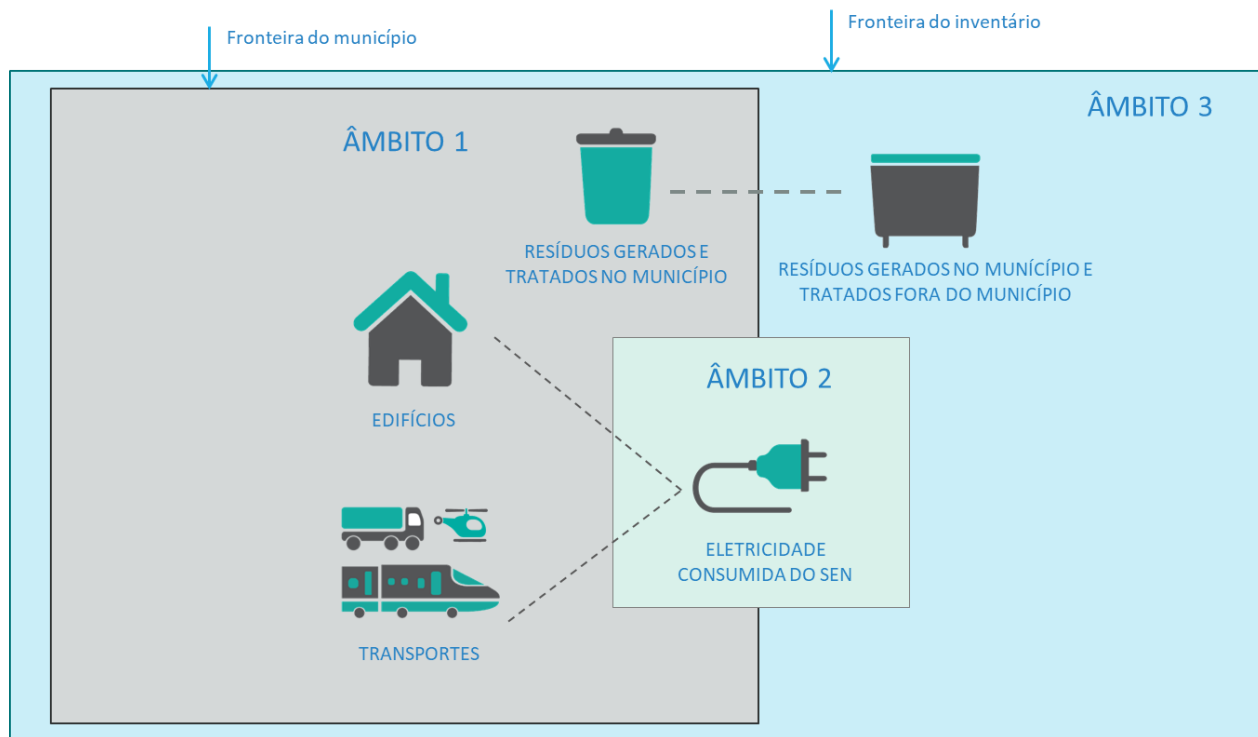
GPC standard for cities



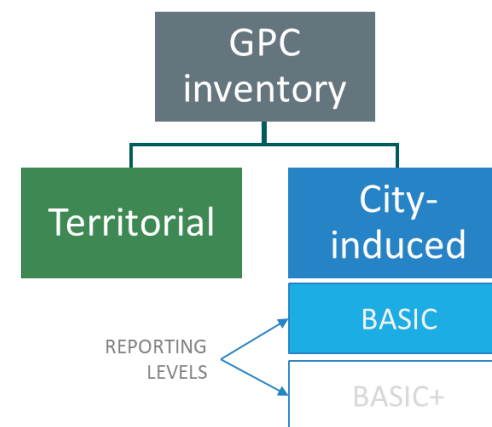
1. ENQUADRAMENTO

FONTES DE EMISSÃO, FRONTEIRAS E ÂMBITOS DE CONTABILIZAÇÃO

A contabilização de emissões de GEE no Município de Oeiras terá em consideração as fontes, fronteiras e âmbitos abaixo identificados, que corresponde ao nível de reporte “City-induced BASIC”.



NÍVEL DE REPORTE



Fonte: Adaptado do GPC Protocol

<https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>

2.

PORQUÊ MONITORIZAR GEE AO NÍVEL DA CIDADE?

- ▶ O PAPEL DAS CIDADES
- ▶ A IMPORTÂNCIA DE UM INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

2. PORQUÊ MONITORIZAR GEE AO NÍVEL DA CIDADE?

O PAPEL DAS CIDADES

As cidades assumem hoje um papel de protagonismo sem precedentes na temática do desenvolvimento sustentável e ação climática.

75% das emissões globais ocorrem em cidades e as estimativas apontam para que 70% da população viverá em áreas metropolitanas até 2050.



2. PORQUÊ MONITORIZAR GEE AO NÍVEL DA CIDADE?

A IMPORTÂNCIA DE UM INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

Um **inventário de emissões de GEE** é uma ferramenta chave para a **tomada de decisão**. O planejamento da ação climática inicia-se com o desenvolvimento de um inventário de GEE para:

- ▶ Entender a **contribuição dos diferentes setores e formas de energia** para as emissões globais;
- ▶ Estabelecer um **ano de referência (ano base)** e prever emissões futuras;
- ▶ Definir **metas de redução** de GEE;
- ▶ **Apoiar a decisão** no desenvolvimento e implementação de políticas e ações;
- ▶ Comparar, aprender e **partilhar boas práticas** com outras cidades;
- ▶ Dar **confiança aos decisores** e investidores;
- ▶ Melhorar a **comunicação com cidadãos** e empresas;
- ▶ Aumentar a **capacidade de reporte** no âmbito dos compromissos da cidade.



3.

MATRIZ DE ENERGIA

- ▶ CONSUMO TOTAL / PER CAPITA
- ▶ CONSUMO POR FORMA DE ENERGIA
- ▶ CONSUMO POR SETOR

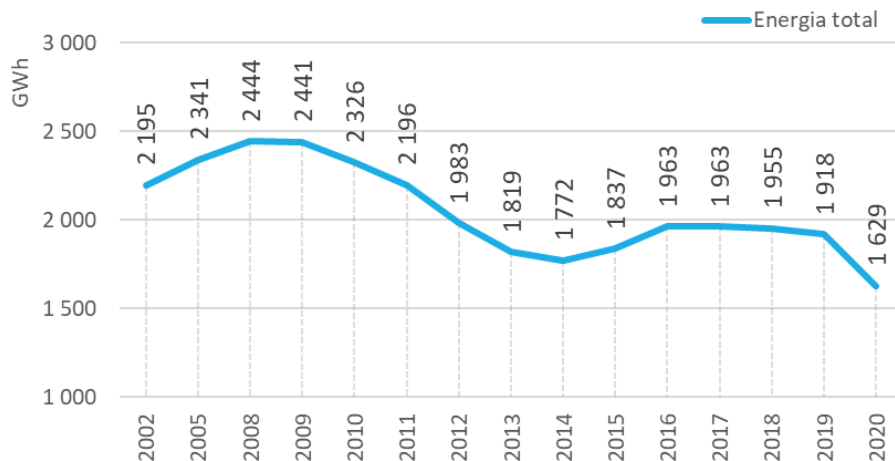
3. MATRIZ DE ENERGIA

CONSUMO TOTAL

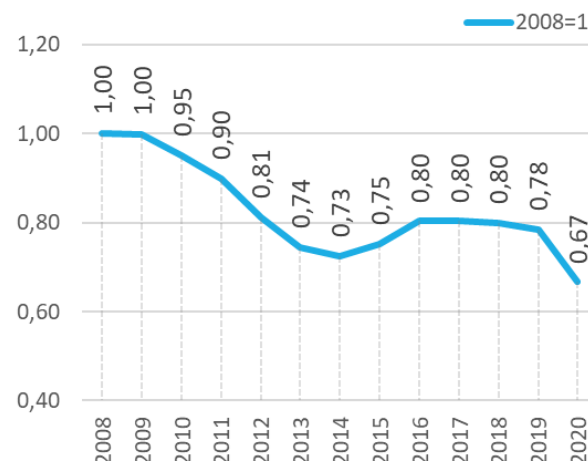
- ▶ Em 2020, o consumo de energia no Município de Oeiras totalizou **1 629 GWh**; o que representa uma **redução de 15% face a 2019 (-289 GWh)**. Esta redução significativa justifica-se, em grande medida, pelo efeito conjuntural da pandemia COVID-19 (Nota 1);
- ▶ Face ao ano base (2008):
 - ▶ A redução de consumo em 2019 foi de 22% (-526 GWh);
 - ▶ A redução de consumo em 2020 foi de 33% (- 816 GWh).

ENERGIA	
TWh	△ (BASE 2008)
2019 1,92	2008-19 ↓22%
2020 1,63	2008-20 ↓33%
↓15% △2019-20	

Energia | Consumo total 2002-20



Energia | Consumo (2008=1)



Nota 1: o efeito conjuntural da pandemia COVID-19 deve ser tido em consideração na análise do ano 2020, quer da evolução do consumo de energia, quer das emissões de GEE. Neste contexto, considera-se como prudente usar as variações entre o ano base e o ano de 2019 para efeitos de análise da matriz energética, emissões e de tetos de emissão de GEE.

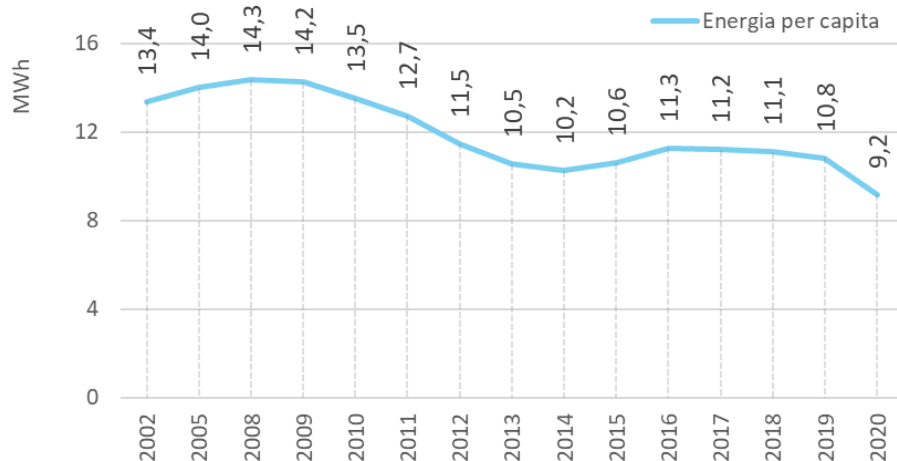
3. MATRIZ DE ENERGIA

CONSUMO TOTAL PER CAPITA

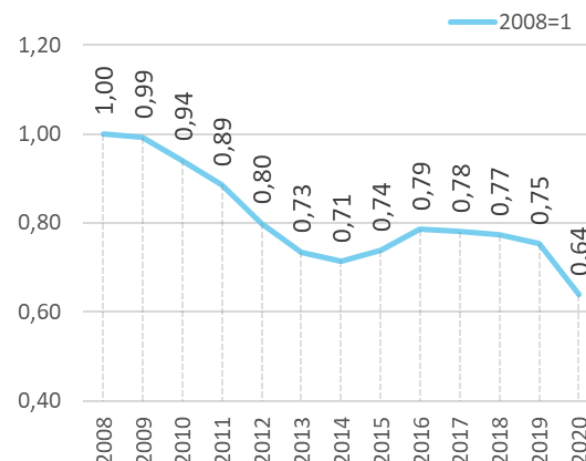
- ▶ **O consumo per capita de energia do Município de Oeiras atingiu 9,2 MWh em 2020.** Parte significativa desta redução justifica-se pelo efeito conjuntural da pandemia COVID-19 (Nota 1);
- ▶ Em resultado do aumento populacional registado no município (tcma* = 0,4% entre 2008 e 2020) a redução do consumo per capita, face a 2008, foi ligeiramente superior à redução absoluta (25% em 2019 e 36% em 2020);
- ▶ Consumo per capita: 14,3 MWh (2008), 10,8 MWh (2019) e 9,2 MWh (2020).

ENERGIA PER CAPITA	
MWh	△ (BASE 2008)
2019 10,8	2008-19 ↓25%
2020 9,2	2008-20 ↓36%
↓15% △2019-20	

📊 Energia per capita | Consumo total 2002-20



📊 Energia per capita | Consumo (2008=1)



Nota 1: o efeito conjuntural da pandemia COVID-19 deve ser tido em consideração na análise do ano 2020, quer da evolução do consumo de energia, quer das emissões de GEE. Neste contexto, considera-se como prudente usar as variações entre o ano base e o ano de 2019 para efeitos de análise da matriz energética, emissões e de tetos de emissão de GEE.

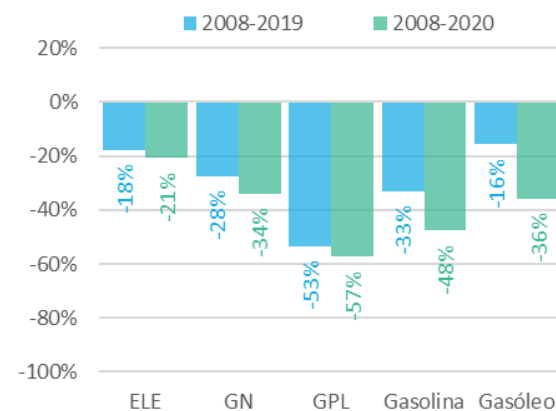
* tcma - taxa média de crescimento anual

3. MATRIZ DE ENERGIA

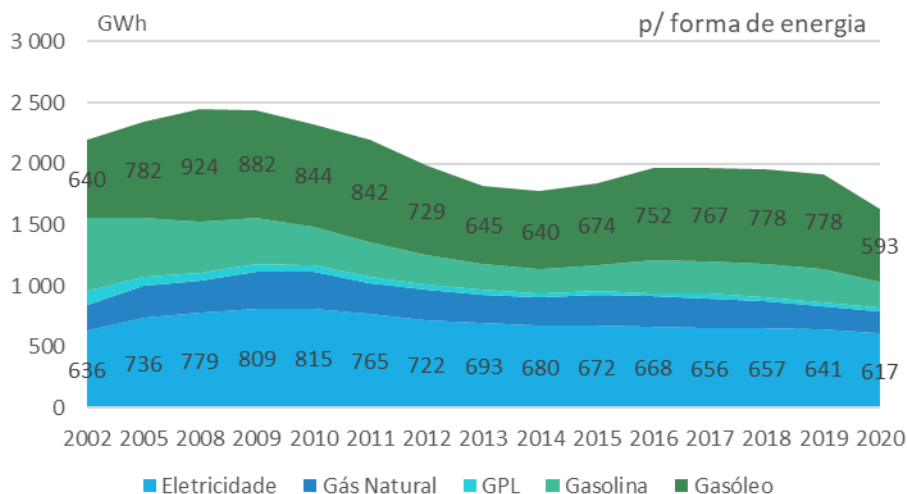
CONSUMO POR FORMA DE ENERGIA

- ▶ **Eletricidade:** 33% do consumo de energia em 2019, com uma variação de -18% (base 2008). Setores residencial e serviços representaram, respetivamente, 31% e 58% do consumo total de eletricidade;
- ▶ **Gasóleo:** 41% do consumo de energia em 2019, com uma variação de -16% (base 2008). Setores transportes e industria representaram, respetivamente, 95% e 5% do consumo total de gasóleo;
- ▶ **GPL:** apenas 1,5% do consumo total em 2019, e caiu para metade (-53%) no período 2008-2019. Setores residencial e transportes representaram, respetivamente, 77% e 15% do consumo total de GPL;
- ▶ **Gás natural:** 10% do consumo de energia em 2019, com uma variação de -28% (base 2008). Setores residencial e serviços representaram, respetivamente, 50% e 41% do consumo total de gás natural;
- ▶ **Gasolina:** consumo integralmente associado ao setor transportes. Entre 2008 e 2019 o consumo reduziu-se em 33%, e em 2019 representou 14% do consumo total de energia.

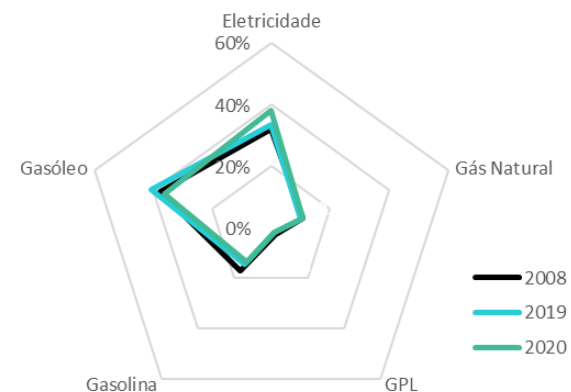
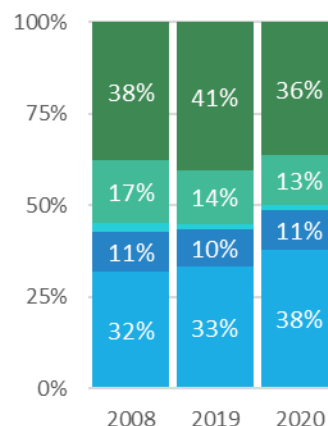
Variação por forma de energia



Energia | Consumo por forma de energia 2002-20



% por forma de energia



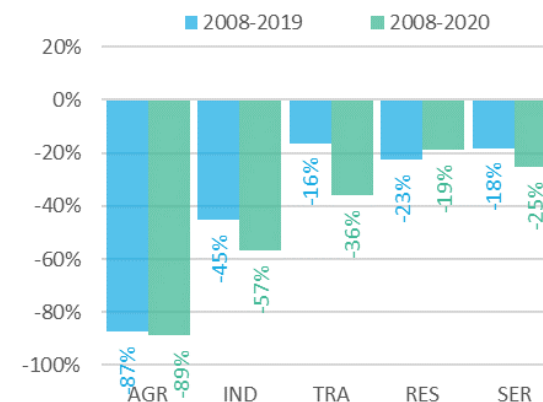
3. MATRIZ DE ENERGIA

CONSUMO POR SETOR

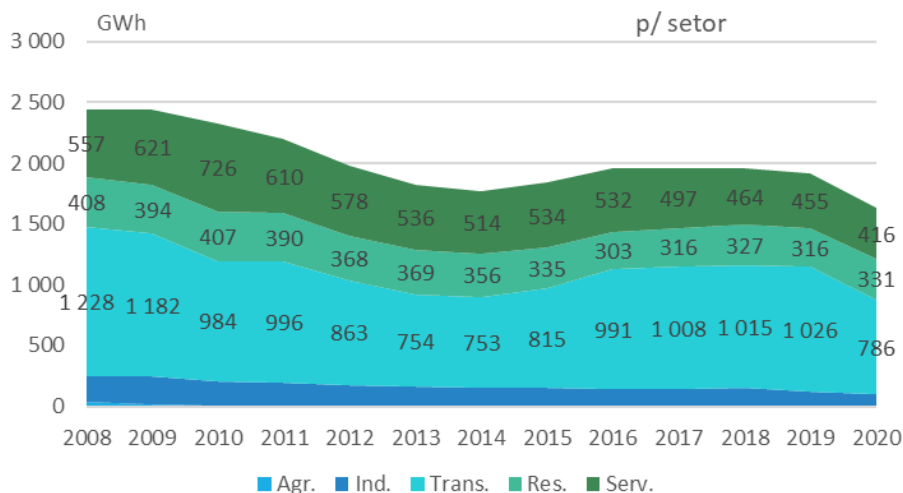
- ▶ **Transportes:** 53% do consumo de energia em 2019, com uma variação de -16% (base 2008). Dentro do setor, as formas de energia mais relevantes foram o gasóleo (72%) e a gasolina (27%). A eletricidade representou 0,7% do consumo do setor transportes;
- ▶ **Serviços:** 24% do consumo de energia em 2019, com uma variação de -18% (base 2008). Dentro do setor, as formas de energia mais relevantes foram a eletricidade (82%) e o gás natural (17%);
- ▶ **Residencial:** 16% do consumo de energia em 2019, com uma variação de -23% (base 2008). Dentro do setor, as formas de energia mais relevantes foram a eletricidade (62%) e o gás natural (31%);
- ▶ **Industria:** 6% do consumo de energia em 2019, com uma variação significativa de -45% (base 2008). Dentro do setor, as formas de energia mais relevantes foram a eletricidade (50%), o gasóleo (35%) e o gás natural (14%);
- ▶ **Agricultura:** setor residual em Oeiras, representando apenas 0,2% do consumo de energia em 2019. Em 2008 o setor representava 1,5% do total, o que significa um decréscimo de consumo de 87% (base 2008).

AGR (Agricultura) | IND (Industria)
 TRA (Transportes) | RES (Residencial)
 SER (Serviços)

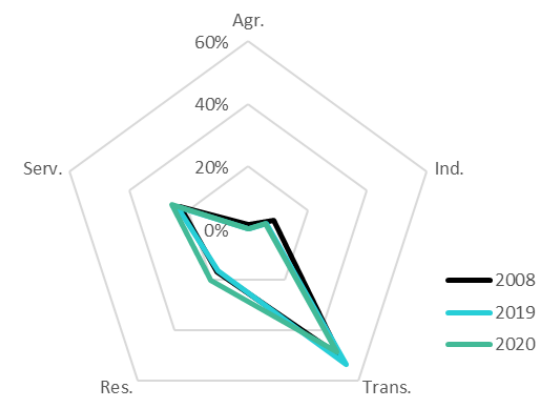
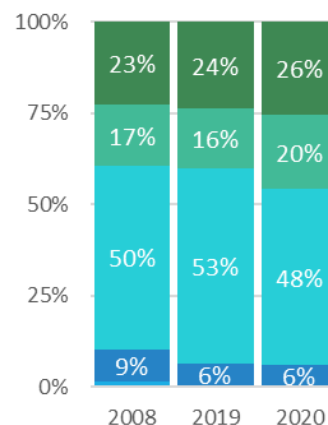
Variação por setor



Energia | Consumo por setor 2008-20



% por forma setor



4.

EMISSÕES DE GEE

- ▶ EMISSÕES TOTAIS / PER CAPITA
- ▶ ANÁLISE ANO 2020 (EFEITO CONJUNTURAL ESTADO DE EMERGÊNCIA)
- ▶ EMISSÕES POR FORMA DE ENERGIA
- ▶ ANÁLISE DE ÂMBITO 2 (ELETRICIDADE)
- ▶ EMISSÕES POR SETOR / ÂMBITO / GEE
- ▶ REPORTE GPC

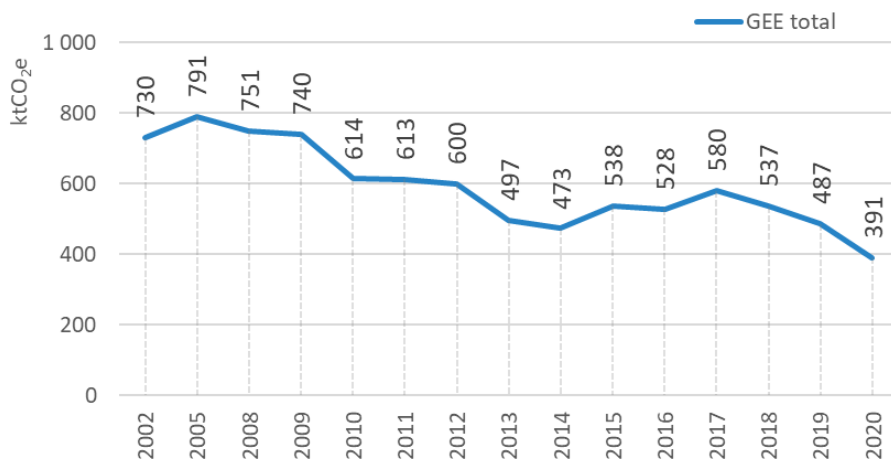
4. EMISSÕES GEE

EMISSÕES TOTAIS

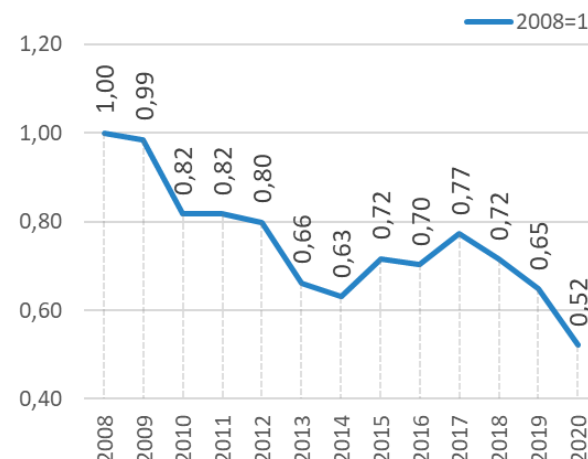
- ▶ Em 2020, as emissões de GEE do Município de Oeiras atingiram 391 ktCO₂e; o que representa uma **redução de 20% face a 2019 (-96 ktCO₂e)**. Parte significativa desta redução justifica-se pelo efeito conjuntural da pandemia COVID-19 (Nota 1);
- ▶ Face ao ano base (2008):
 - ▶ A redução de emissões em 2019 foi de 35% (-264 ktCO₂e);
 - ▶ A redução de emissões em 2020 foi de 48% (-360 ktCO₂e).

GEE	
ktCO ₂ e	△ (BASE 2008)
2019 487	2008-19 ↓35%
2020 391	2008-20 ↓48%
↓20% △2019-20	

GEE | Emissões totais 2002-20



GEE | 2008=1



Nota 1: o efeito conjuntural da pandemia COVID-19 deve ser tido em consideração na análise do ano 2020, quer da evolução do consumo de energia, quer das emissões de GEE. Neste contexto, considera-se como prudente usar as variações entre o ano base e o ano de 2019 para efeitos de análise da matriz energética, emissões e de tetos de emissão de GEE.

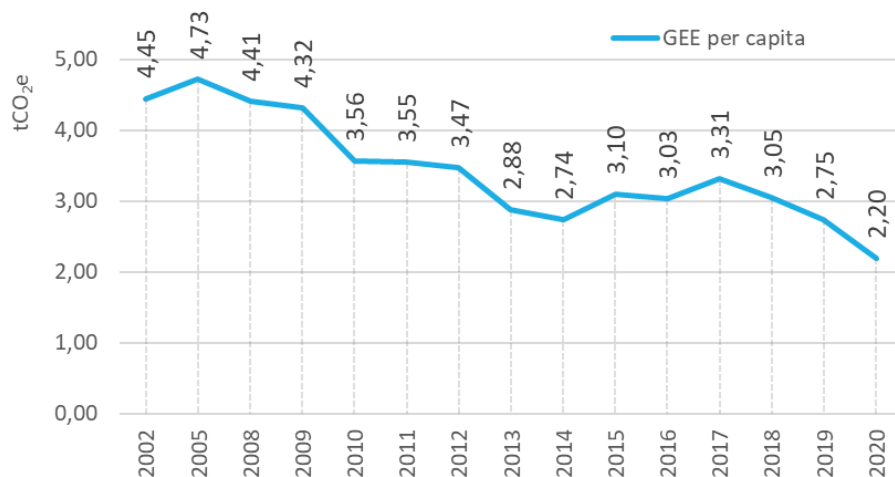
4. EMISSÕES GEE

EMISSÕES TOTAIS PER CAPITA

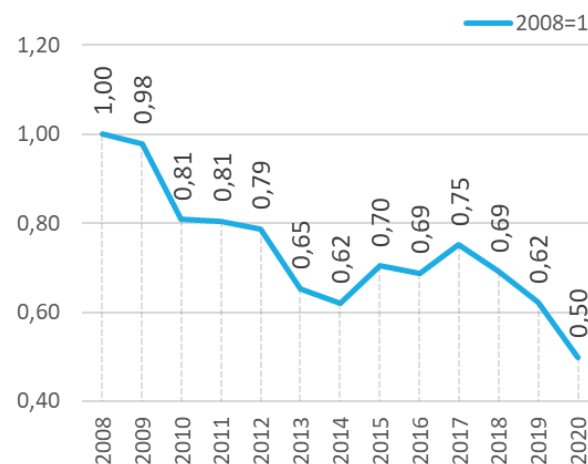
- ▶ **As emissões per capita de GEE do Município de Oeiras atingiram 2,20 tCO₂e em 2020.** Parte significativa desta redução justifica-se pelo efeito conjuntural da pandemia COVID-19 (Nota 1);
- ▶ Em resultado do aumento populacional registado no município (tcma* = 0,4% entre 2008 e 2020) a redução das emissões per capita, face a 2008, foi ligeiramente superior à redução absoluta (38% em 2019 e 50% em 2020);
- ▶ Valores de emissão per capita: 4,41 tCO₂e (2008), 2,75 tCO₂e (2019) e 2,20 tCO₂e (2020).

GEE PER CAPITA	
tCO ₂ e	△ (BASE 2008)
2019 2,75	2008-19 ↓38%
2020 2,20	2008-20 ↓50%
↓20% △2019-20	

▮ GEE per capita | Emissões totais 2002-20



▮ GEE per capita | 2008=1



Nota 1: o efeito conjuntural da pandemia COVID-19 deve ser tido em consideração na análise do ano 2020, quer da evolução do consumo de energia, quer das emissões de GEE. Neste contexto, considera-se como prudente usar as variações entre o ano base e o ano de 2019 para efeitos de análise da matriz energética, emissões e de tetos de emissão de GEE.

* tcma - taxa média de crescimento anual

4. EMISSÕES GEE - ANÁLISE ANO 2020

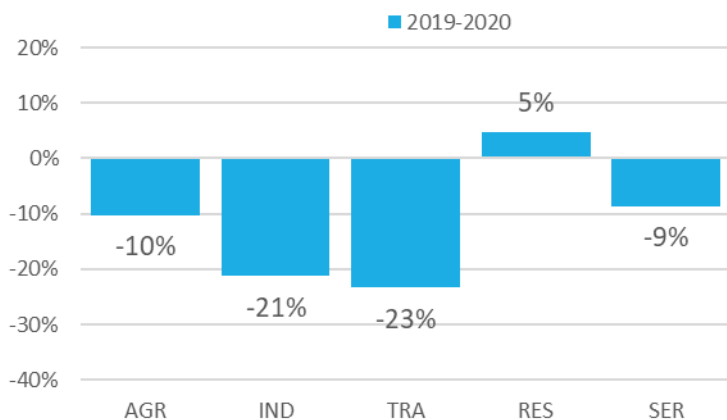
EFEITO CONJUNTURAL DO ESTADO DE EMERGÊNCIA

A análise ano 2020 (cenário '20A') pretende **estimar as emissões em 2020 eliminando o efeito conjuntural da pandemia COVID-19**. Para o efeito foi considerada uma evolução do consumo das várias formas de energia tendo em consideração as variações de níveis de atividade registadas do ano imediatamente anterior (2018-2019).

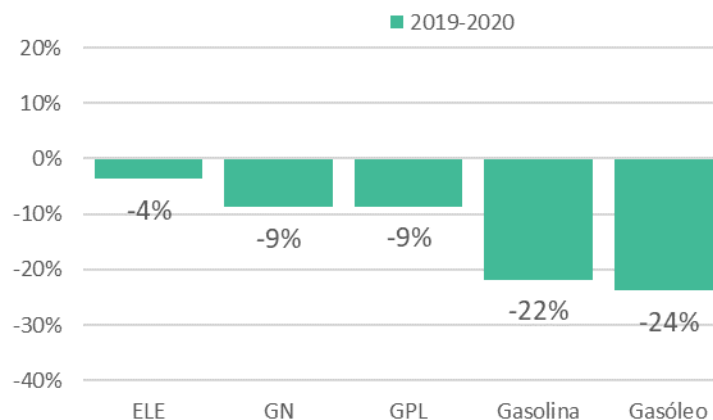
As emissões de GEE em 2020 registaram uma queda significativa face a 2019 (-20%). Esta queda foi motivada por **alterações conjunturais da procura de energia**:

- **-23% de consumo no setor transportes**, associado à queda da procura de combustíveis rodoviários; gasolina (-22%) e gasóleo (-24%);
- **+5% de consumo no setor residencial**, associado ao aumento da procura de eletricidade (+5,5%) e Gás Natural (+4,3%);
- Globalmente, **o consumo de energia sofreu uma contração de 15% comparativamente a 2019** (-1,9% no período 2018-2019).

📊 Energia | Variação do consumo por setor (2019-20)



📊 Energia | Variação do consumo por forma de energia (2019-20)

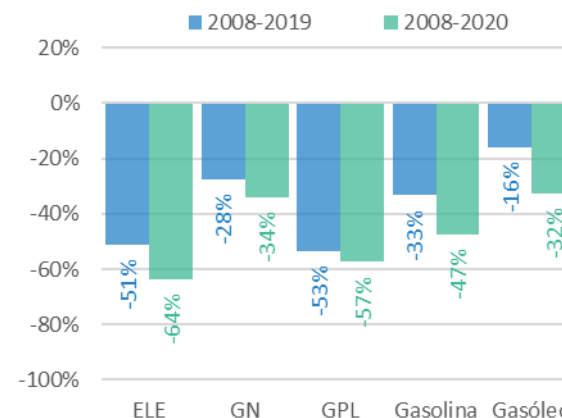


4. EMISSÕES GEE

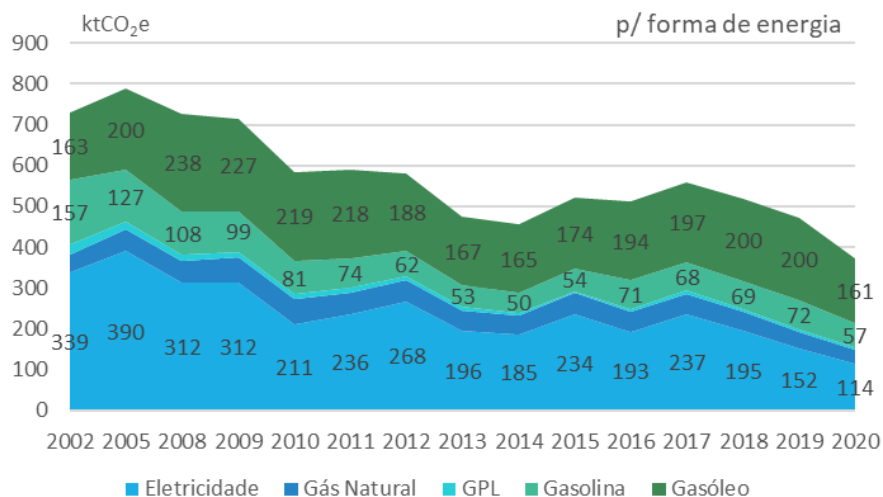
EMISSÕES POR FORMA DE ENERGIA

- ▶ As emissões de GEE no Município de Oeiras estão maioritariamente **associadas aos usos de eletricidade e gasóleo que representaram, respetivamente, 32% e 43% das emissões em 2019**. Sem prejuízo, a evolução das emissões registou um comportamento bastante diferenciado:
 - ▶ As emissões associadas ao consumo de gasóleo registaram, em 2019, uma redução de 16% face ao ano base (2008),
 - ▶ No caso da eletricidade, as emissões registaram, em 2019, uma redução significativa de 51% face ao ano base (2008);
- ▶ Tendo em consideração que o consumo de eletricidade registou uma variação (entre 2008 e 2019) bem menos expressiva (-18%), conclui-se que a redução de emissões está associada à significativa descarbonização da produção de eletricidade;
- ▶ Deve ainda destacar-se a inversão no peso das emissões da eletricidade (maioritário em 2008) e gasóleo (maioritário em 2019) no período entre 2008 e 2019.

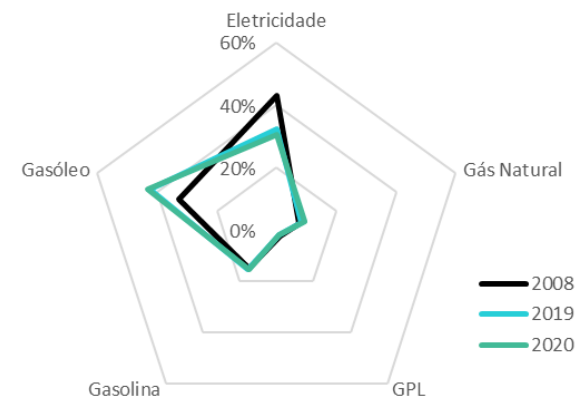
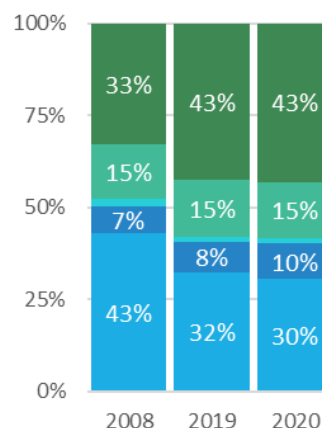
Variação por forma de energia



GEE | Emissão por forma de energia 2002-20



% por forma de energia



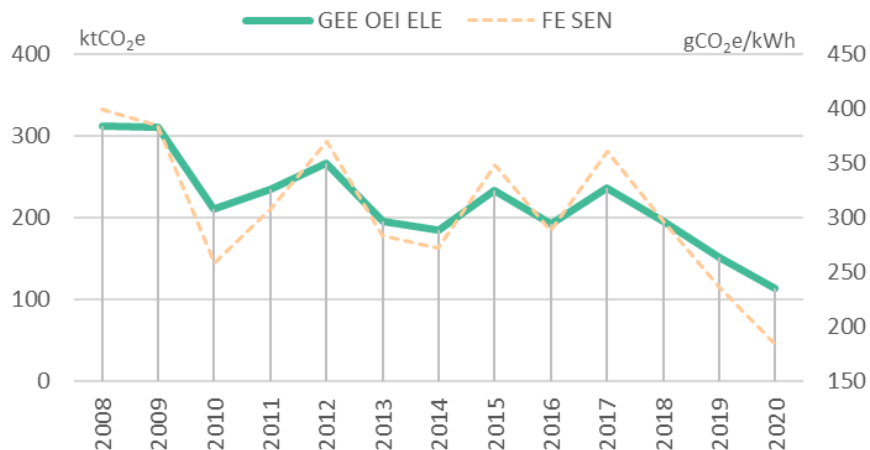
4. EMISSÕES GEE

EMISSÕES POR FORMA DE ENERGIA: ELETRICIDADE (ÂMBITO 2)

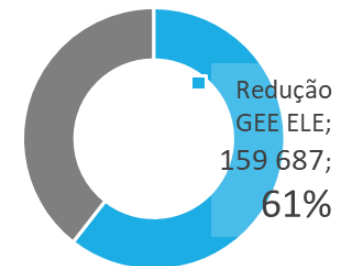
- ▶ A redução global de emissões de GEE em 2019 (base 2008) foi de 35%, o que representa um diferencial (emissões reduzidas) de 264 ktCO₂e. O **Âmbito 2 (Eletricidade)** foi responsável por **61% (ou 160 ktCO₂e)** do total de emissões reduzidas.
- ▶ Analisando em detalhe o Âmbito 2, verifica-se uma redução de emissões em 2019 de 51% (base 2008). Esta redução deve ser enquadrada:
 - ▶ Num contexto municipal, por via de uma **redução do consumo de eletricidade em 2019** de 18% (base 2008);
 - ▶ Num contexto nacional, por via da **significativa descarbonização da produção de eletricidade do SEN** (sistema elétrico nacional).
- ▶ Comparando as emissões de âmbito 2 (eletricidade) com a emissão específica (gCO₂e/kWh) do SEN, verifica-se que, além da redução de consumo, o efeito de descarbonização da produção de eletricidade foi determinante na redução de emissões de âmbito 2.



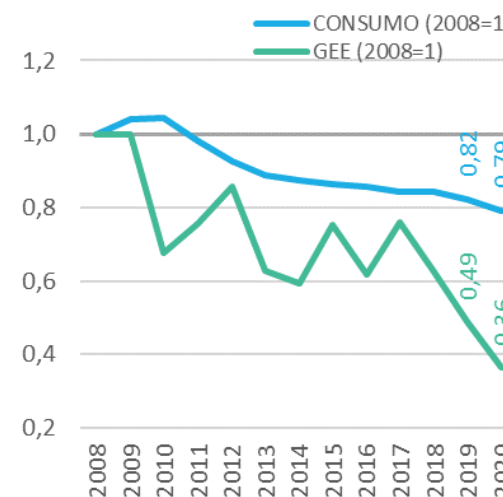
Eletricidade | Emissões GEE versus Emissão específica do SEN



Eletricidade | Contribuição para a redução total de emissões em 2019 (base 2008)



Eletricidade | Variação do consumo versus emissões GEE (2008=1)



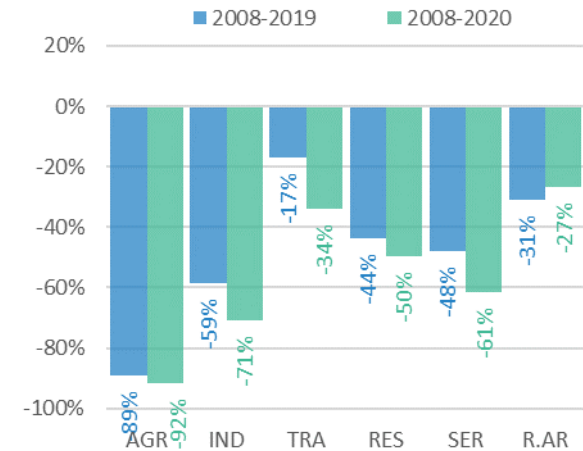
4. EMISSÕES GEE

EMISSÕES POR SETOR

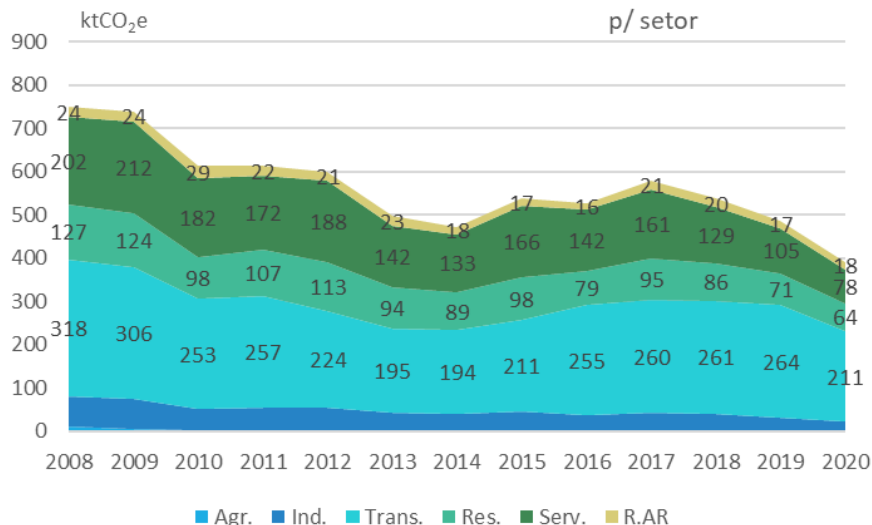
- ▶ **Transportes:** emitiram **264 ktCO₂e** em 2019, sendo o setor com maior peso nas emissões totais (42% em 2008; 54% em 2019). A redução em 2019 foi de 17% (base 2008);
- ▶ **Serviços:** sendo Oeiras um território com uma **economia altamente terciarizada**, é de destacar a **redução significativa de emissões deste setor** (-48% entre 2008 e 2019), que representou 22% do total de emissões em 2019. Este setor emitiu **105 ktCO₂e em 2019**;
- ▶ **Industria:** emitiu **28 ktCO₂e em 2019** (que representou 6% das emissões). A redução significativa de emissões (-59% entre 2008 e 2019) está relacionada: i) com uma contratação do consumo (-45% de entre 2008 e 2019) e, ii) 49% do consumo de energia da industria é elétrico, beneficiando também do efeito de descarbonização da produção de eletricidade;
- ▶ **Residencial:** emitiu **71 ktCO₂e em 2019** (que representou 15% das emissões). A redução de emissões (-44% entre 2008 e 2019) está relacionada com o aumento da eletrificação do setor (53% para 62%, em 2008 e 2019) em detrimento do GPL (12% para 7%, entre 2008 e 2019);
- ▶ **Resíduos:** representou 3,4% (18 ktCO₂e) do total de emissões em 2019.

AGR (Agricultura) | IND (Industria)
 TRA (Transportes) | RES (Residencial)
 SER (Serviços) | R.AR (Resíduos e Águas Residuais)

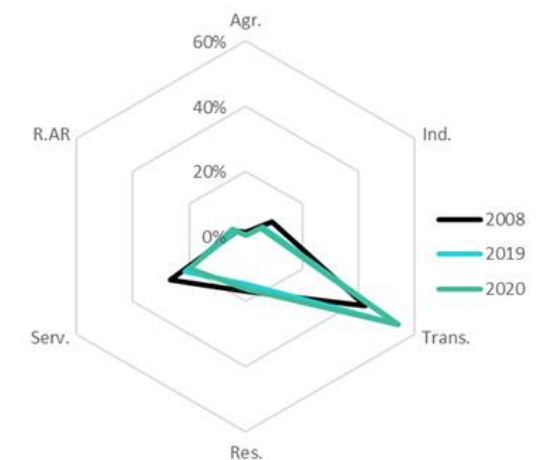
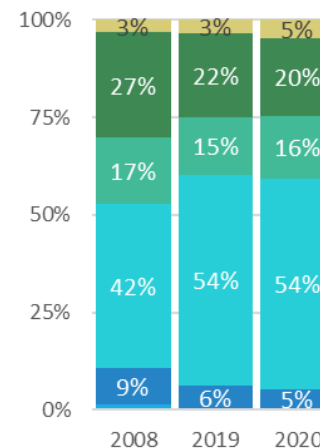
Variação por setor



GEE | Emissão por setor 2008-20



% por setor



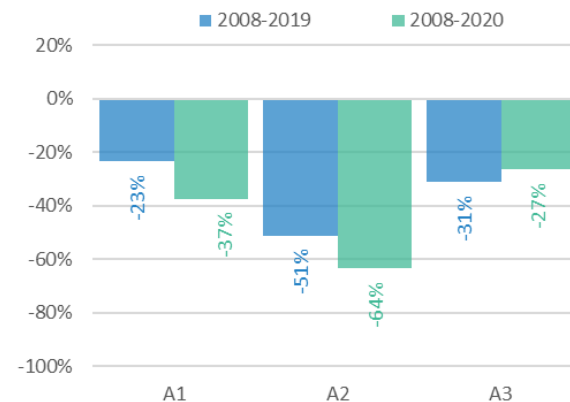
4. EMISSÕES GEE

EMISSÕES POR ÂMBITO

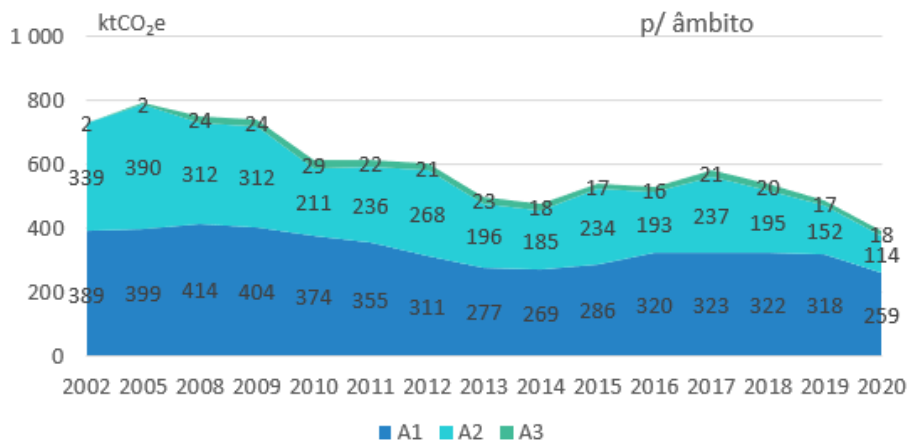
- ▶ **Âmbito 1** (emissões territoriais): representou, em 2019, **65% do total** de emissões. Face a 2008, as emissões de âmbito 1 registaram uma redução de 23%;
- ▶ **Âmbito 2** (emissões associadas à produção da eletricidade consumida): representou, em 2019, **31% do total** de emissões. Face a 2008, as emissões de âmbito 2 registaram uma redução de 51%;
- ▶ **Âmbito 3** (emissões não territoriais induzidas por atividades que ocorrem dentro do município): representou, em 2019, **3% do total** de emissões. Face a 2008, as emissões de âmbito 3 registaram uma redução de 31%.

(nota: as emissões de âmbito 3 contabilizadas correspondem exclusivamente ao tratamento de resíduos urbanos e águas residuais em instalações fora do município).

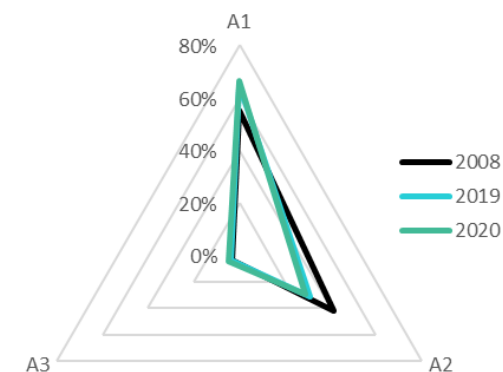
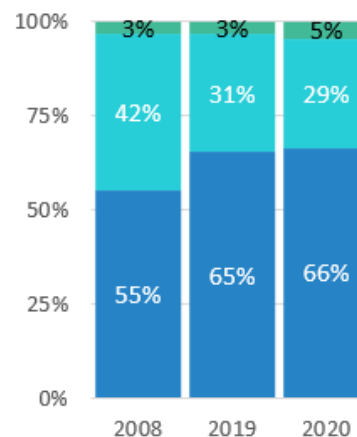
Variação por âmbito



GEE | Emissão por âmbito de contabilização 2002-20



% por âmbito

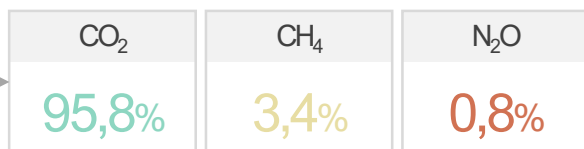


4. EMISSÕES GEE

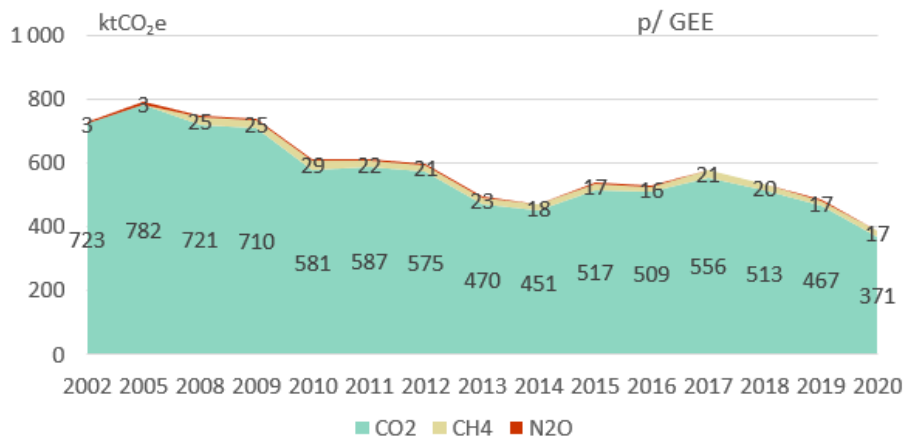
EMISSÕES POR GEE

Em 2019:

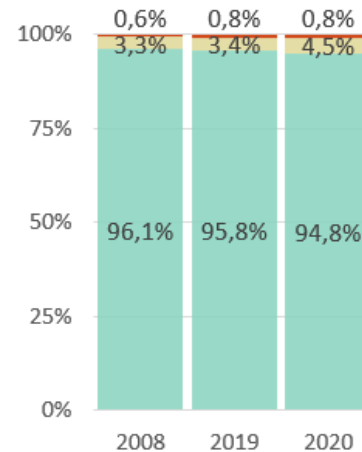
- ▶ **95,8%** das emissões de GEE ⇔ **Dióxido de Carbono (CO₂)**;
- ▶ **3,4%** das emissões de ⇔ **Metano (CH₄)**;
- ▶ **0,8%** das emissões de GEE ⇔ **Óxido Nitroso (N₂O)**.



GEE | Emissão por tipo de GEE 2002-20

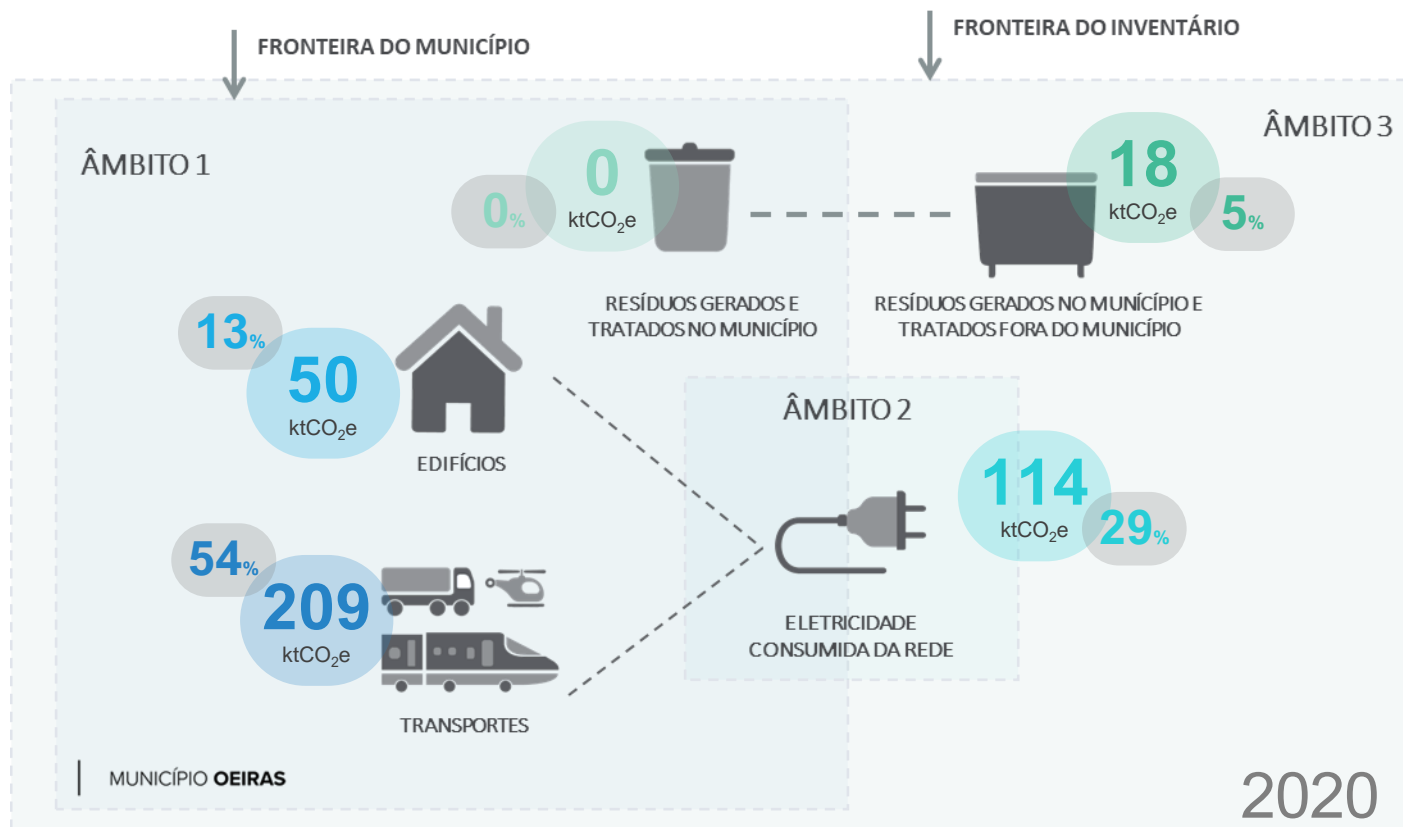


% por GEE



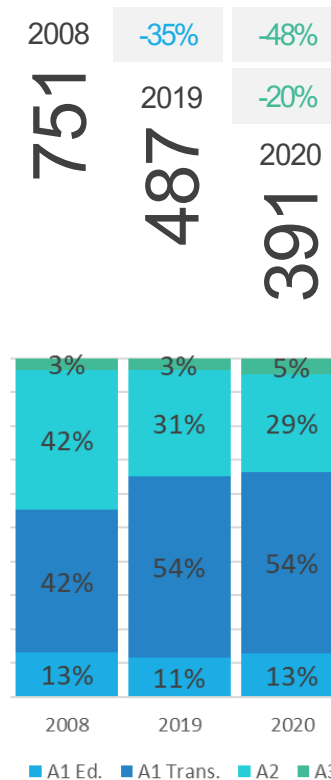
4. EMISSÕES GEE

REPORTE GPC: CITY-INDUCED BASIC



2020

unidades: ktCO₂e



2008

751

-35%

2019

487

-20%

2020

391

5.

TETOS DE EMISSÃO

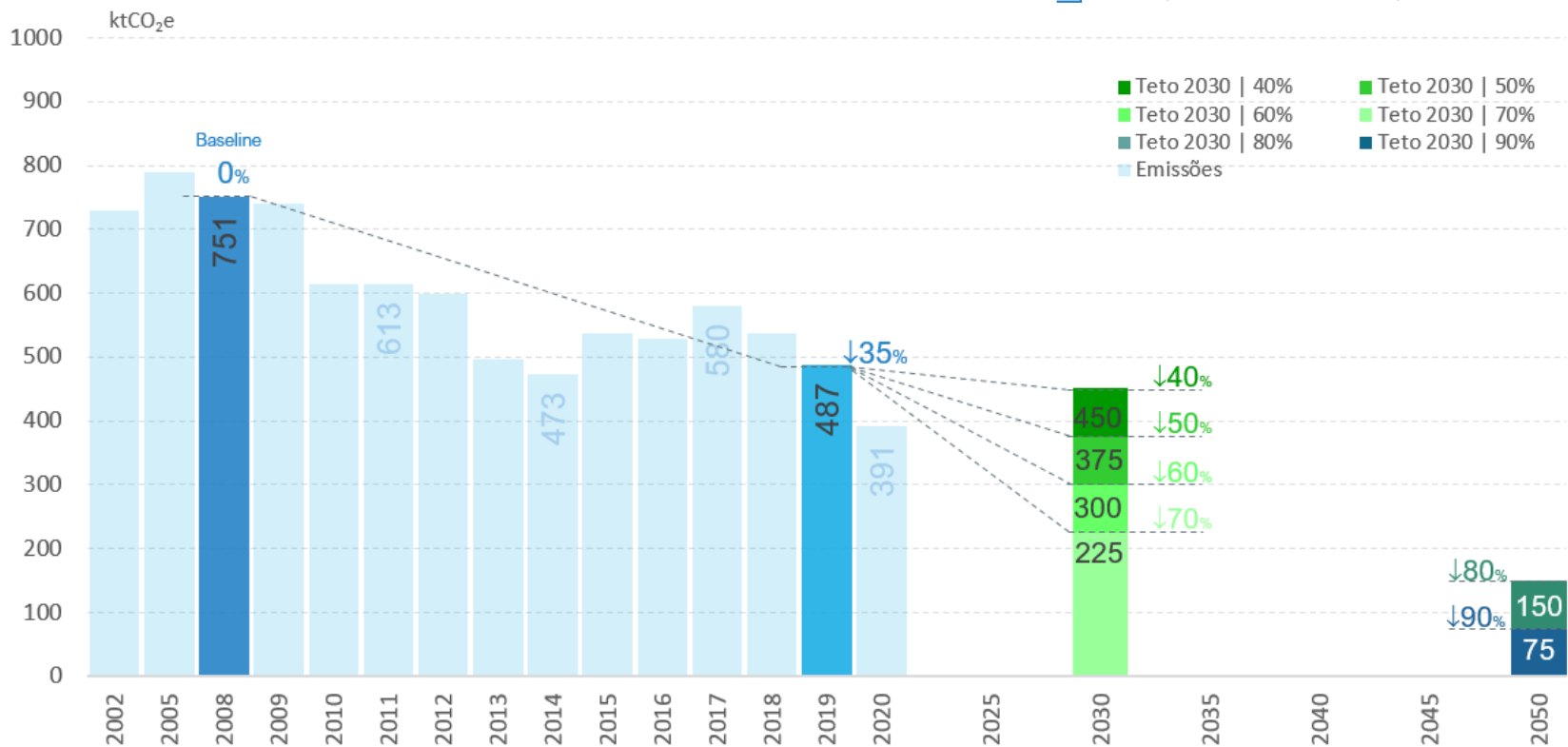
- ▶ LIMIAR DE EMISSÃO DE GEE PARA OS ANOS 2030 E 2050 (BASE 2008)

5. TETOS DE EMISSÃO

LIMIAR DE EMISSÃO DE GEE PARA OS ANOS 2030 E 2050 (BASE 2008)

- ▶ Determinar tetos de emissão implica **estimar limiares de emissão para atingir uma determinada meta de redução relativamente a um ano de referência (ano base)**;
- ▶ Os tetos de emissão foram determinados, tendo por base o ano de 2008, para o **horizonte 2030** (reduções de 40% a 70%) e **2050** (reduções de 80% e 90%);
- ▶ **Em 2019 registou-se uma redução de emissões de GEE de 35% face a 2008; em 2020 a redução atingiu 48%** (Nota 1).

■ Oeiras | Tetos emissão de GEE para 2030 e 2050

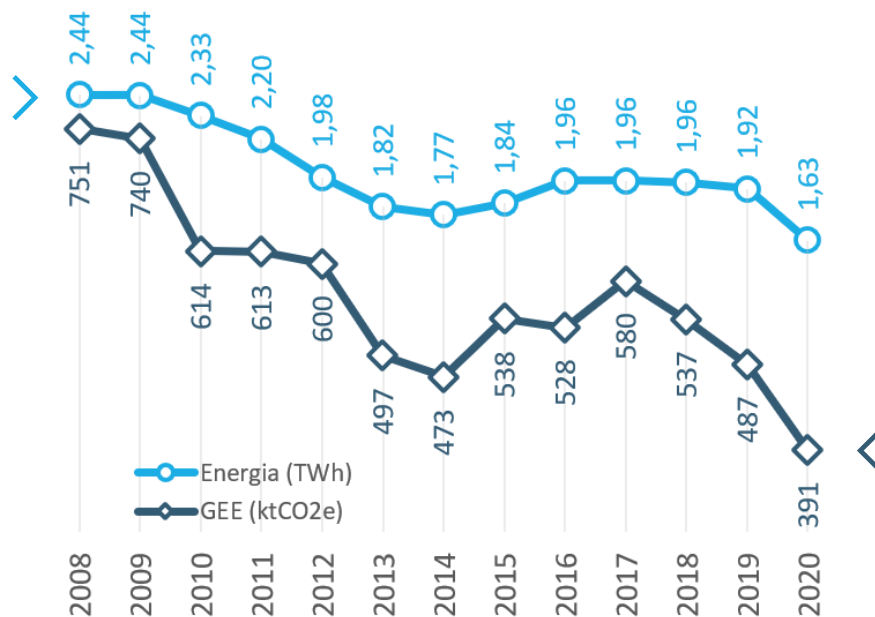


Nota 1: em 2020, consequência do efeito conjuntural da pandemia COVID-19, as emissões de GEE encontram-se abaixo do teto 40% e muito próximo do teto 50% (a redução em 2020, face a 2008, foi de 47,9%).

EM RESUMO:

Oeiras | Resumo da Matriz de Energia e Inventário de GEE

ENERGIA	
TWh	Δ (BASE 2008)
2019	2008-19
1,92	↓22%
2020	2008-20
1,63	↓33%
↓15% Δ2019-20	



GEE	
ktCO ₂ e	Δ (BASE 2008)
2019	2008-19
487	↓35%
2020	2008-20
391	↓48%
↓20% Δ2019-20	



Oeiras | Tetos emissão de GEE (base 2008)





MATRIZ ENERGÉTICA
INVENTÁRIO GEE

20

SESSÃO FINAL DE PROJETO
APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS
24.11.2022