

3. Enquadramento Territorial

Almodôvar é um concelho localizado na zona sul da sub-região do Baixo Alentejo (NUT III) e região do Alentejo (NUT II), tal como se pode verificar na Figura seguinte:

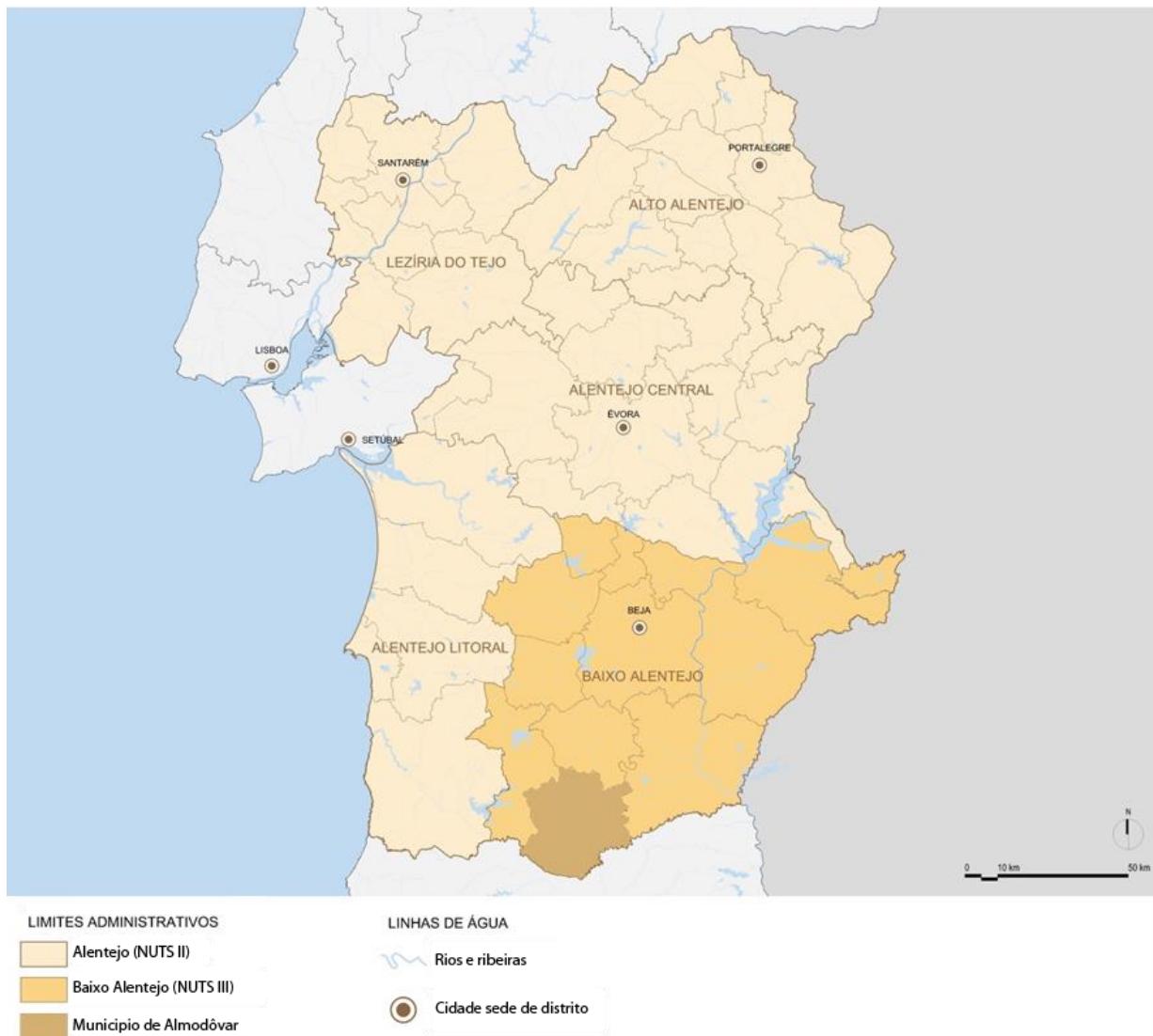
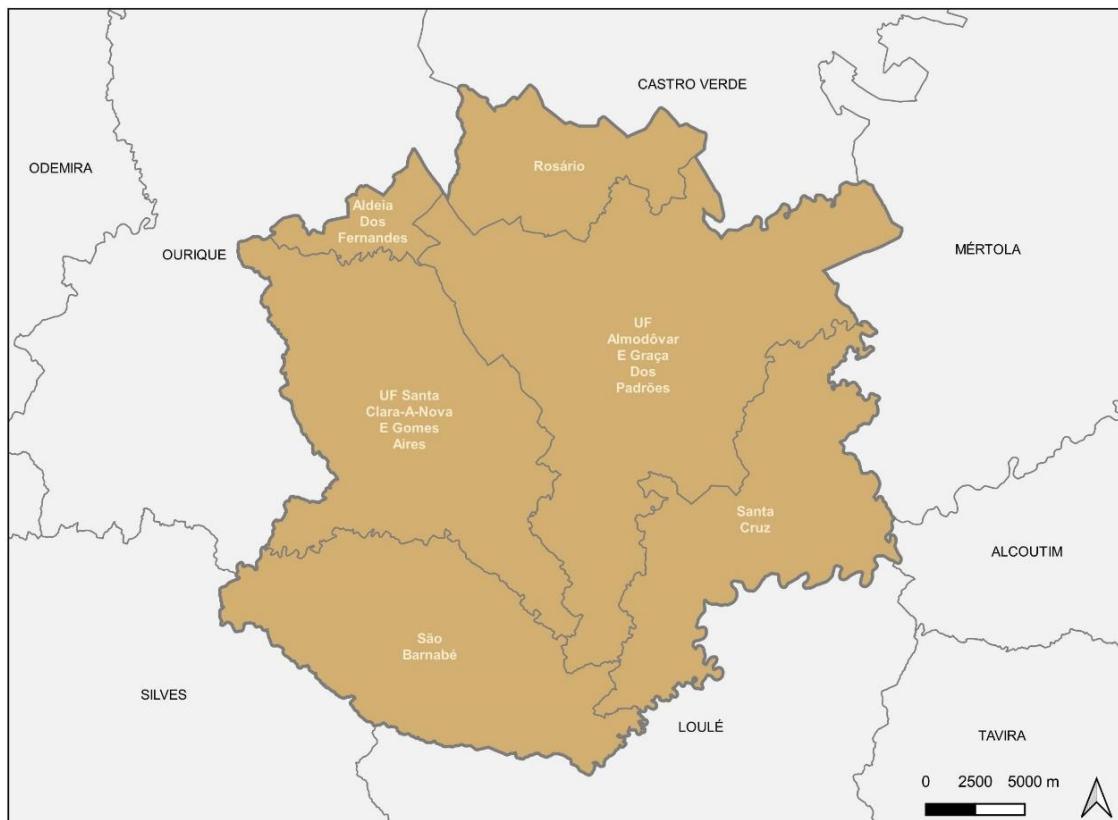


Figura 13. Enquadramento territorial do município de Almodôvar.

O município de Almodôvar abrange uma área de aproximadamente 775 km², dividida em 6 freguesias: União de Freguesias de Almodôvar e Graça dos Padrões; União de Freguesias de Santa Clara-a-Nova e Gomes Aires; Freguesia de Aldeia dos Fernandes; Freguesia do Rosário; Freguesia de Santa Cruz e Freguesia de São Barnabé. O concelho é limitado a norte por Castro Verde, a este por Mértola, a sudeste por Alcoutim, a sul por Loulé, a sudoeste por Silves e a oeste e noroeste por Ourique (Figura 14).



LEGENDA:

- Concelhos limítrofes
- Concelho de Almodôvar
- Freguesias de Almodôvar

Figura 14. Freguesias do município de Almodôvar.

3.1. População

Do ponto de vista demográfico, de acordo com dados do Censos 2021, o recenseamento mais recente, nesse ano o município de Almodôvar possuía 6.712 residentes, apresentando uma densidade populacional de aproximadamente 8,6 habitantes por km².

A estrutura demográfica presente no município de Almodôvar caracteriza-se sobretudo pela tendência para o decréscimo populacional tendo perdido, entre 2001 e 2011, cerca de 12,4% da população, e entre 2011 e 2018 cerca de 27,5% da população para que contribuem os saldos, natural, e migratório, negativos.

Tabela 3. População residente no município de Almodôvar.

População Residente 1991	População Residente 2001	Variação (%) 1991 → 2001	População Residente 2011	Variação (%) 2001 - 2011	População Residente 2021	Variação (%) 2011 - 2021
11.990	10.567	-11,9	9.257	-12,4	6.712	-27,5

Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021

Adicionalmente, segundo os Censos 2021, verifica-se que a população residente de 6.712 correspondia a 49,2% de homens e 50,8% de mulheres.

A análise da estrutura etária da população residente revela também um progressivo envelhecimento populacional, tal como se pode verificar na Figura 15. No ano de 2021, a população residente no município de Almodôvar pertencia, maioritariamente, à faixa etária entre os 15 e os 64 anos, representando 56,5% da população total, seguindo-se a população residente com 65 ou mais anos (32,6%), e por fim a população até aos 14 anos (10,9%).

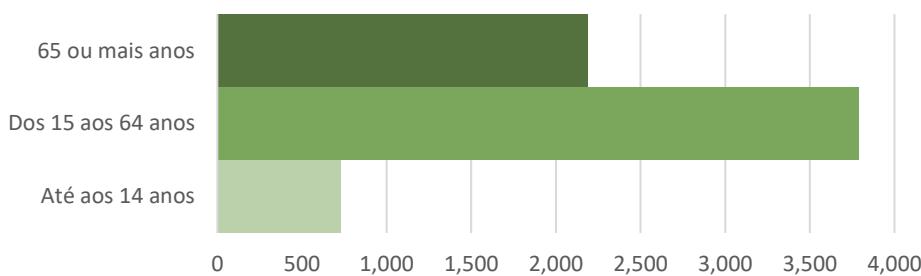


Figura 15. População residente no município de Almodôvar por grande grupo etário (2021).

Fonte: Censos 2021

O aumento da proporção de idosos e a redução da representatividade dos jovens traduz-se, naturalmente, no agravamento do índice de envelhecimento², que mede precisamente a relação entre a população residente nestes dois grupos etários: 65 e mais anos e até aos 14 anos. No ano de 2021, de acordo com o Censos, o município de Almodôvar registava um índice de envelhecimento de aproximadamente 300 idosos por cada 100 jovens, enquanto em Portugal este índice era de aproximadamente 182.

Importa também salientar que o índice de envelhecimento no município de Almodôvar tem vindo a aumentar ao longo dos últimos anos. No ano de 2011, de acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística, o índice de envelhecimento no município de Almodôvar era de 254 idosos por cada 100 jovens, tendo aumentado até 2021 em cerca de 18%.

² Número de idosos que existem por cada 100 jovens com menos de 14 anos, indicador que, por isso, reflete o peso da população idosa num território.

3.2. Características Físicas e Paisagem

Diferentes formas de relevo são capazes de modelar as características climáticas de um território. Por exemplo, no que concerne à altimetria, pode-se destacar a relação entre o aumento da altitude e a diminuição da temperatura, a maior ocorrência de fenómenos de precipitação, ou a maior exposição aos ventos fortes. Neste ponto, também a orientação das vertentes em relação à exposição solar, o declive, ou a presença de vales encaixados ou panos de água, têm influência em aspetos como a temperatura, ou a ocorrência de fenómenos de geada, neblina ou nevoeiro. Importará, por isso, analisar o território do município de Almodôvar no que concerne às suas características físicas.

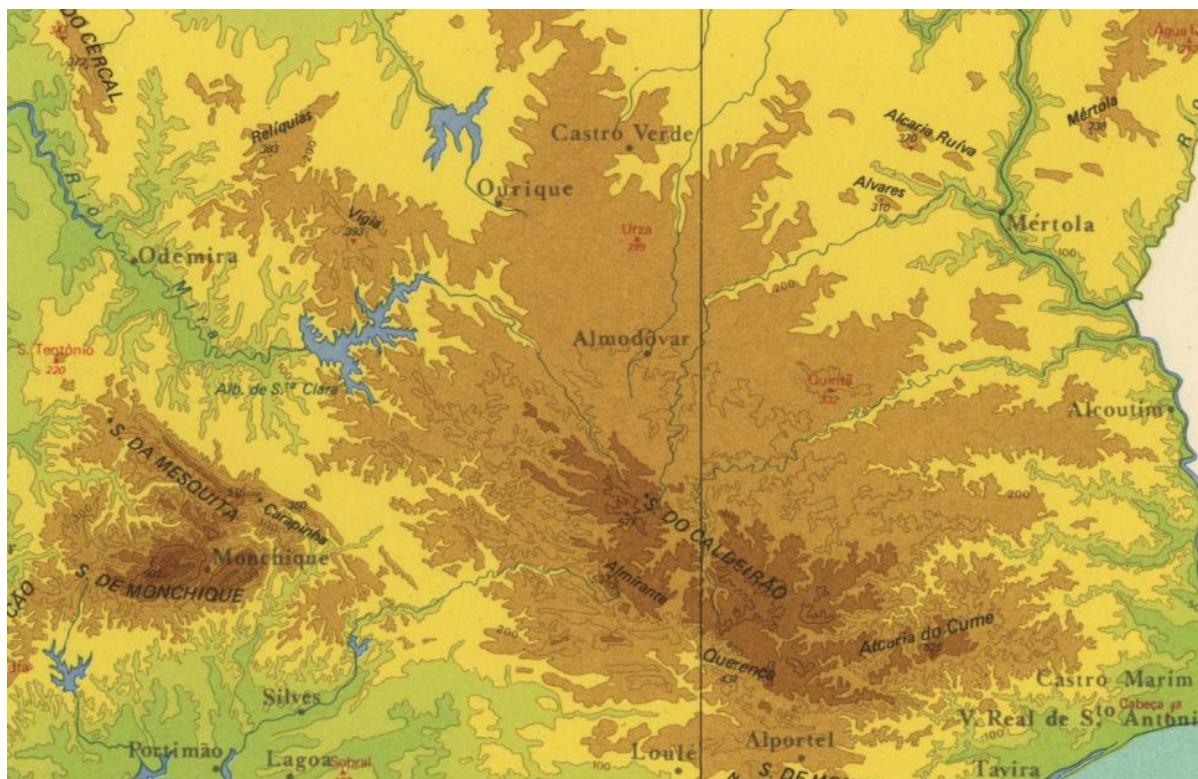


Figura 16. Carta hipsométrica de Portugal.

Fonte: Universidade de Coimbra

No que concerne à orografia, o território do município de Almodôvar é marcado pela peneplanície, atingindo altitudes relativamente baixas, geralmente inferiores a 400 m. A sul do município destaca-se a presença de relevos mais acentuados (Serra do Caldeirão), que na freguesia de São Barnabé ultrapassa os 550 m. Os cursos de água são em geral pequenos, sendo que muitos quase secam (ou secam mesmo) no verão.

Hidrograficamente, o município de Almodôvar é marcado pela presença do Rio Mira e do Rio Vascão. O Rio Mira nasce no concelho de Almodôvar, na Serra do Caldeirão, desaguando no oceano atlântico junto a Vila Nova de Milfontes. O Rio Vascão é um afluente do Guadiana que conforma, em grande parte do seu percurso, a fronteira entre a região do Alentejo e do Algarve, nascendo também na Serra do Caldeirão. É também de salientar a presença de alguns afluentes relevantes no município de Almodôvar, indicados de seguida:

- Ribeira de Oeiras;
- Ribeira de Cobres;
- Ribeira de Odelouca;
- Ribeira da Azilheira;
- Ribeira de Mora;
- Ribeira da Perna Seca;
- Ribeira dos Curvatos;
- Ribeira do Monte das Mestras;
- Ribeira de Carreiras.

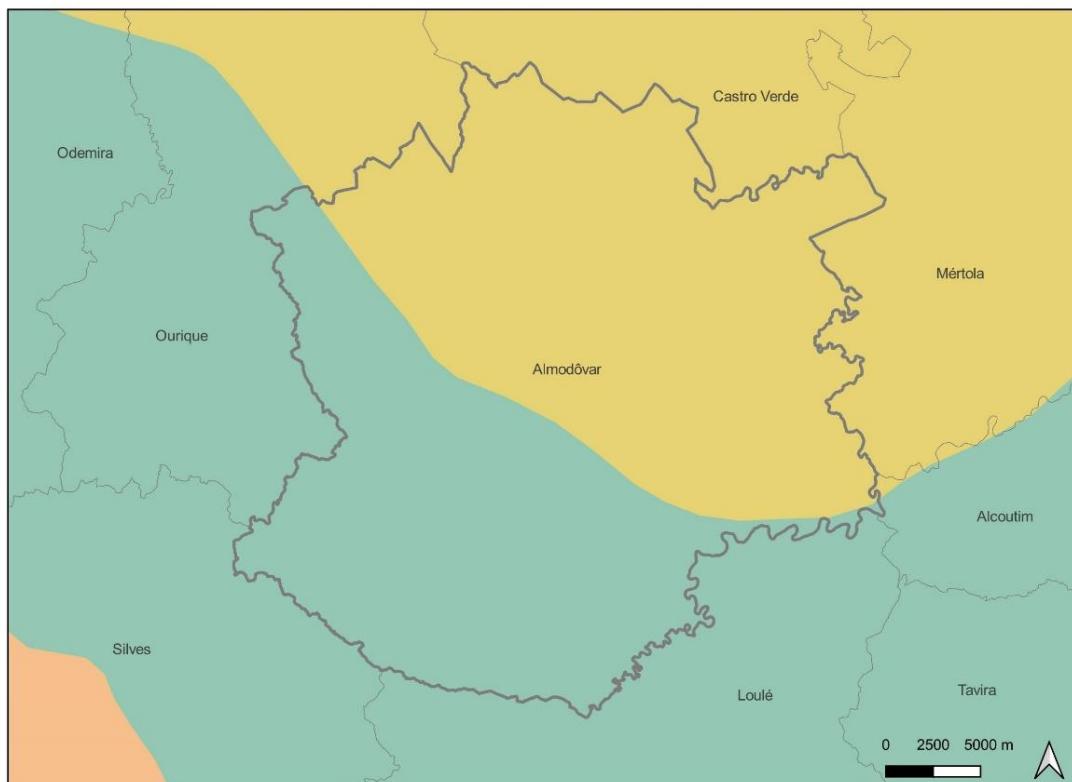
É possível obter uma descrição mais detalhada da paisagem do município de Almodôvar relatório “Contributos para a identificação e caracterização da Paisagem de Portugal Continental” (Direção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbanístico, 2001).

No relatório são identificadas 128 Unidades de Paisagem para Portugal Continental, constituindo “áreas com características relativamente homogéneas, no seu interior, sendo estas normalmente refletidas num padrão específico que se repete e diferencia a unidade em causa da área que a envolve. Para além deste padrão, para que se defina uma unidade, deve haver uma coerência interna e um carácter próprio, identificável do interior e do exterior e diretamente associado às representações da paisagem na identidade local e/ou regional”³.

De acordo com o referido relatório, o município de Almodôvar abrange duas tipologias de Unidades de Paisagem (Figura 17):

³ Direção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbanístico (2001). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Volume II - Grupos de Unidades de Paisagem (A - Entre Douro e Minho a E - Douro)*. 252 pp.

- A Unidade de Paisagem S-115: “Campos de Ourique – Almodôvar – Mértola”;
- A Unidade de Paisagem U-122: “Serra do Caldeirão”.



LEGENDA:

- Concelhos limítrofes
- Concelho de Almodôvar

Unidades de Paisagem de Almodôvar

- Unidade de Paisagem S115 - Campos de Ourique – Almodôvar – Mértola
- Unidade de Paisagem U122 - Serra do Caldeirão

Figura 17. Unidades de Paisagem presentes no município de Almodôvar.

Fonte: Adaptado de DGOTDU (2001) – Elaboração própria.

A Unidade de Paisagem “Campos de Ourique – Almodôvar – Mértola” caracteriza-se pela presença de uma paisagem relativamente homogénea, ainda que com algumas variações no padrão da paisagem, baseadas na presença de “(...) *manchas de montado mais ou menos denso alternadas com superfícies de campos abertos ou com escassa presença de árvores*”. Destaca-se nesta Unidade de Paisagem uma relativa aridez e a frequente ocorrência de manchas em que se verifica o abandono de anteriores usos devido à degradação do solo.

O relevo desta Unidade de Paisagem é ligeiramente ondulado e destaca-se a presença de montados mistos de sobre e azinho. O povoamento é escasso, correspondendo a uma baixa densidade populacional em aldeias e pequenos lugares.



Figura 18. Unidade de Paisagem “Campos de Ourique – Almodôvar – Mértola” no município de Almodôvar.

Nesta unidade de paisagem, é de salientar a presença de vegetação ao longo dos cursos de água (loendro, tamargueira, tamujo), as formações de *Juniperus sp.* nas encostas declivosas, bem como a enorme riqueza em plantas aromáticas e medicinais (tais como a esteva, rosmaninho, alecrim, murta, poejo, abrótea, entre outras).



Figura 19. Espécies de flora caraterísticas da Unidade de Paisagem “Campos de Ourique – Almodôvar – Mértola”
a) Esteva; b) Rosmaninho; c) Alecrim; d) Murta.

Fonte: Flora-on.

Por sua vez, a Unidade de Paisagem “Serra do Caldeirão” corresponde a uma extensa unidade de paisagens agrestes, de relevo acentuado, e com uma baixa densidade populacional, onde dominam extensas matas, montados e matos. As temperaturas nesta Unidade de Paisagem são ligeiramente mais moderadas e as precipitações mais elevadas do que nas restantes regiões do Baixo Alentejo.

A cultura de cereais caraterística de finais do séc. XIX e primeira metade do séc. XX manteve-se nesta Unidade de Paisagem ao longo do tempo, o que conduziu a um acentuado processo de degradação dos

solos, atualmente cobertos por pobres pastagens e por estevais ou sargaçais. A vegetação desta Unidade de Paisagem é mais densa, salientando-se a presença de manchas de sobreiros, azinheiras e medronheiros. Adicionalmente, verificam-se pontualmente condições microclimáticas propícias ao desenvolvimento de carvalho-cerquinho, tojo-molar, queiró e estevão.



Figura 20. Espécies de flora caraterísticas da Unidade de Paisagem “Serra do Caldeirão”:
a) Sobreiro; b) Medronheiro; c) Esteva; d) Queiró.

Fonte: Flora-on.

Em termos ambientais, é de salientar que o município de Almodôvar constitui um local de notável valia ambiental e rica biodiversidade, integrando diversos Sítios da Rede Natura 2000 e Zonas de Proteção Especial (ZPE) classificadas ao abrigo da Diretiva Aves. Estas áreas são as indicadas de seguida e encontram-se representadas na Figura 21:

- Sítio da Rede Natura 2000 “Caldeirão” (PTCON0057);
- Sítio da Rede Natura 2000 “Guadiana” (PTCON0036);
- Zona de Proteção Especial (ZPE) “Castro Verde” (PTZPE0046);
- Zona de Proteção Especial (ZPE) “Piçarras” (PTZPE0058);

Aproximadamente 13% da área do município de Almodôvar encontra-se inserida no Sítio da Rede Natura 2000 “Caldeirão” (PTCON0057). Este Sítio, inserido na Serra do Caldeirão, é caraterizado pela presença de extensos montados de sobreiro, os quais, em muitos locais, devido ao abandono agro-pastoril, evoluíram para formações mais densas, com um subcoberto desenvolvido. Nas zonas mais frescas e declivosas, é frequente a presença de matos e de matagais arborescentes, podendo por vezes observar-se sobreirais e medronhais. Neste Sítio ocorrem também extensas áreas de esteval. Os ecossistemas ribeirinhos deste Sítio possuem elevada biodiversidade, salientando-se uma presença assinalável de biodiversidade de ictiofauna. Nestes cursos hídricos podem ser encontradas espécies como o saramugo (*Anaecypris hispanica*), a boga-do-Sudoeste (*Chondrostoma almacai*), e a boga-de-boca-arqueada (*Rutilus lemmingii*), sendo também importantes para a conservação da lontra (*Lutra*).

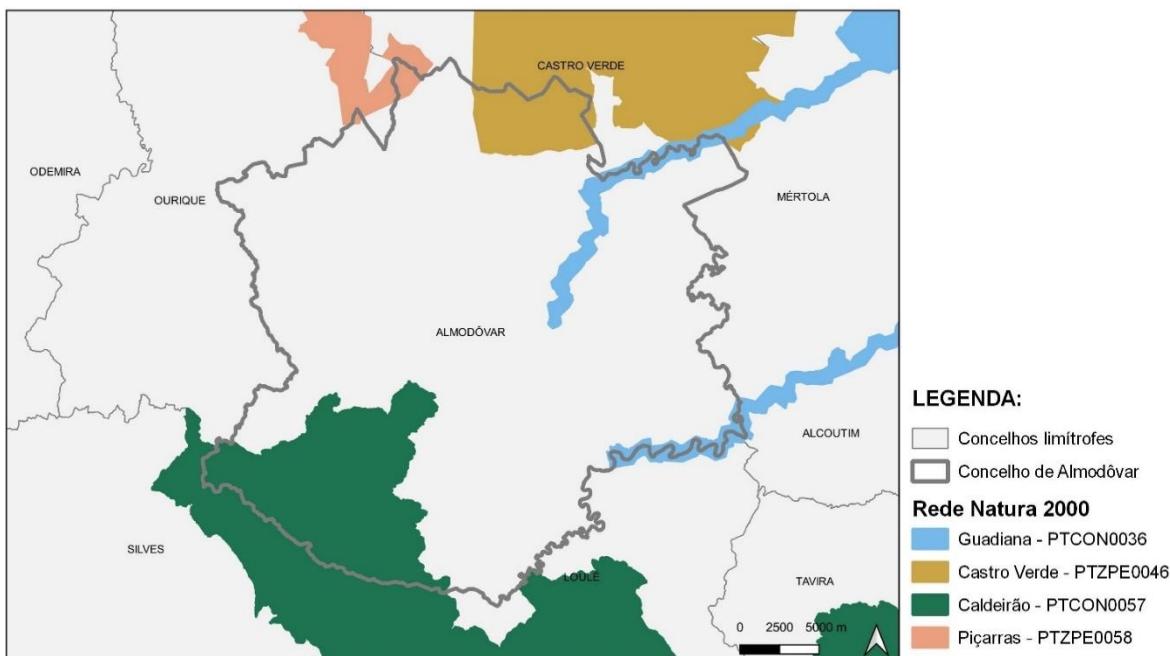


Figura 21. Sítios da Rede Natura 2000 presentes no município de Almodôvar.

Fonte: Adaptado de Rede Natura 2000

Aproximadamente 3% da área do município de Almodôvar encontra-se inserida no Sítio da Rede Natura 2000 “Guadiana” (PTCON0036). Este Sítio corresponde à área do vale inferior do rio Guadiana, detendo uma elevada diversidade geomorfológica e fisiográfica. Sendo caracterizado pela presença de um relevo escarpado e declivoso, neste Sítio ocorre flora de elevada maturidade ecológica e reduzido grau de antropização. Neste Sítio é de destacar a presença de importantes matagais de zimbro e bosques de azinheira, bem como de galerias ripícolas de elevada biodiversidade. Nestas galerias podem ser encontradas espécies como loandro (*Nerium oleander*), tamujo (*Fluggea tinctoria*), tamargueira (*Tamarix spp.*) e *Salix salvifolia* subsp. *australis*. No seu conjunto, o Rio Guadiana, bem como alguns dos seus afluentes (destacando-se o caso da Ribeira de Cobres, presente em Almodôvar) constituem importantes corredores para as espécies terrestres e aquáticas, com destaque para as espécies piscícolas autóctones e migradoras. Note-se que a Ribeira de Cobres corre temporariamente (geralmente de dezembro a finais de maio), possuindo ocasionalmente leito de enchente do tipo torrente aluvial. A Ribeira de Cobres é muito rica em fauna e flora, servindo de suporte biológico a várias espécies, incluindo os peixes e anfíbios que nela habitam.

Adicionalmente, é de destacar que o Sítio da Rede Natura 2000 “Guadiana” é dos poucos Sítios onde ocorre o saramugo (*Anaecypris hispanica*), a cumba (*Barbus comiza*) e a boga-do-Guadiana (*Chondrostoma willkommii*), bem como ictiofauna endémica da bacia hidrográfica do Guadiana. No que

respeita aos invertebrados, este é um Sítio muito importante para o mexilhão-de-rio (*Unio crassus*), bem como para as libélulas *Coenagrion mercuriale* e *Oxygastra curtisii*.



Figura 22. Espécies de libélulas presentes no Sítio da Rede Natura 2000 “Guadiana”
a) *Coenagrion mercuriale*; b) *Oxygastra curtisii*.

Fonte: BioDiversity4All e Lamosa Natural

Aproximadamente 4% da área do município de Almodôvar encontra-se inserida na Zona de Proteção Especial (ZPE) “Castro Verde” (PTZPE0046), situada a norte do município. A ZPE de “Castro Verde” constitui uma região de peneplanície vocacionada para a agricultura e a pecuária em regime extensivo. O habitat predominante nesta ZPE são áreas agrícolas extensivas, sem vegetação arbóreo-arbustiva. Ocorrem nestas áreas também montados de azinho de densidade variável, charnecas dominadas por estevais e olivais tradicionais. Mais recentemente, têm sido introduzidas nesta ZPE áreas florestais de pinheiro manso e de azinho. Esta ZPE constitui a área mais importante a nível nacional para a conservação da biodiversidade da avifauna estepária, com destaque para a abetarda (*Otis tarda*) e para o francelho (*Falco naumanni*). A comunidade de aves invernantes nesta ZPE apresenta também uma rica biodiversidade, sendo de salientar a ocorrência de espécies como a tarambola-dourada (*Pluvialis apricaria*), abibe (*Vanellus*), petinha-dos-prados (*Anthus pratense*), milhafre real (*Milvus*), entre outros.



Figura 23. Espécies de avifauna estepária presentes na ZPE “Castro Verde”:
a) Abetarda; b) Francelho.

Fonte: Museu da Biodiversidade, Universidade de Évora

Por fim, é de salientar que o município de Almodôvar integra também a norte uma pequena área de Zona de Proteção Especial (ZPE): a ZPE “Piçarras” (PTZPE0058). Esta ZPE foi criada com o objetivo claro de incrementar a zona de proteção de espécies de aves estepárias em risco de extinção, em particular a abetarda (*Otis tarda*), o francelho (*Falco naumanni*) e o sisão (*Tetraz*). A ZPE “Piçarras” é marcada por um relevo ligeiramente ondulado, característico da peneplanície, e por um uso do solo predominantemente agrícola, num regime de rotação tradicional de parcelas, destacando-se a presença da estepe cerealífera. Nesta ZPE podem também ser encontradas aves como a felosa (*Phylloscopus collybita*) e a toutinegra (*Sylvia melanocephala*), associadas aos matos de esteva, bem como o pato-real (*Anas platyrhynchos*), o galeirão (*Fulica atra*) e o mergulhão pequeno (*Tachybaptus ruficollis*) nas zonas húmidas, junto a charcas e linhas de água.

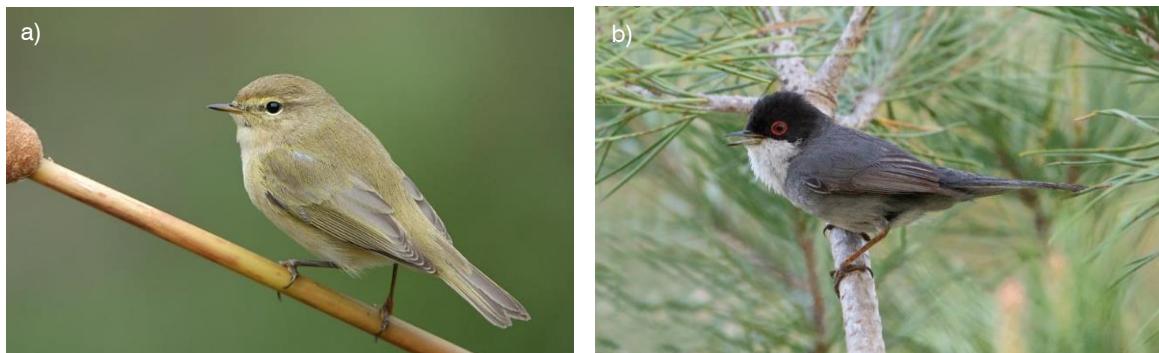


Figura 24. Espécies de avifauna associada a matos de esteva presentes na ZPE “Piçarras”:

a) Felosa; b) Toutinegra.

Fonte: *Naturdata*

3.3. Ordenamento do Território

Tal como referido anteriormente, o município de Almodôvar encontra-se inserido na zona sul da sub-região do Baixo Alentejo (NUT III), e região do Alentejo (NUT II), importando analisar as características do território a nível regional.

De acordo com o Plano Regional do Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA⁴), a estruturação do sistema urbano da Região Alentejo encontra-se suportada num conjunto de corredores transversais e longitudinais, capazes de construir uma malha urbana comunicante e difusora de desenvolvimento. Mais especificamente, a sub-região do Baixo Alentejo encontra-se estruturada nos seguintes corredores:

- **Em termos transversais:** Sines – Ferreira do Alentejo – Beja – Serpa – Vila Verde de Ficalho – Espanha;
- **Em termos longitudinais:** Castelo Branco – Portalegre – Évora – Beja – Algarve.

Neste quadro, a cidade de Beja, classificada como “Centro Urbano Regional” no PROTA, detém um papel preponderante na valorização e dinamização do subsistema urbano do Baixo Alentejo, a par de Moura, Serpa, Aljustrel e Castro Verde, classificados como “centros urbanos estruturantes”.

Segundo o PROTA, a sub-região do Baixo Alentejo é caracterizada maioritariamente pela atratividade de Beja, pelo eixo urbano-industrial de Castro Verde-Aljustrel, pelo elevado valor patrimonial de Beja, Mértola e Serpa, pela polarização residencial de Serpa e Ferreira do Alentejo e pela afirmação de Moura na estruturação urbana da Zona Envolvente de Alqueva, que garantem a sustentabilidade económica, social e cultural a este subsistema. É, ainda, fulcral destacar as redes de complementaridade e concertação estratégica com o turismo do Algarve e do Alentejo Litoral, proporcionada pela contiguidade geográfica a estes territórios. Por outro lado, o corredor Sines-Beja-Vila Verde de Ficalho constitui um potencial de desenvolvimento regional ancorado na plataforma logístico-industrial de Sines e no aeroporto de Beja.

No contexto urbano, Beja, Mértola, Serpa, Moura e Barrancos posicionam-se como polos de articulação transfronteiriça com a Andaluzia. Dada a baixa densidade populacional e funcional desta sub-região, assim como os baixos níveis de acessibilidade e mobilidade que a caracterizam, é fundamental acautelar um leque mínimo de serviços nas sedes de concelho mais periféricas.

De acordo com o PROTA, o município de Almodôvar é classificado como “centro urbano complementar”, salientando-se que é atravessado por um corredor de nível nacional (A2 – Autoestrada do Sul), tal como representado na Figura 25:

⁴ Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA) Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2010, de 2 de Agosto.

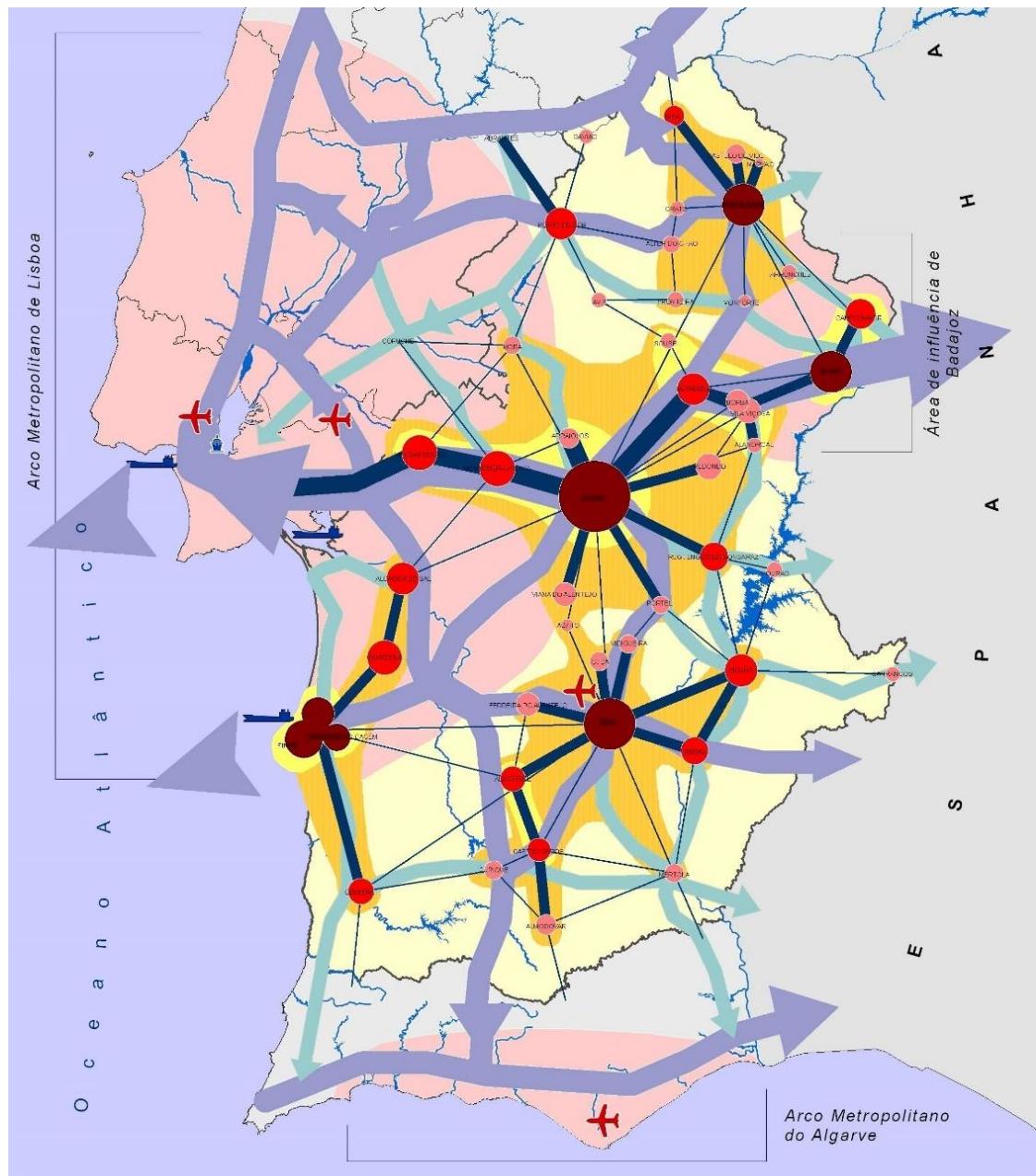


Figura 25. Sistema urbano e coesão territorial do Alentejo.

Fonte: PROTA.

A nível regional, o Baixo Alentejo beneficia da contiguidade espacial com o Alentejo Litoral, a Região do Algarve e Espanha. Este fenómeno garante, desde logo, vantagens locativas únicas, considerando a sua localização no corredor de ligação entre o Litoral e o território espanhol, bem como vantagens socioeconómicas que advêm do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva que, complementarmente à proximidade ao destino turístico Algarve e à crescente articulação com as regiões da Extremadura e da Andaluzia, proporciona à região uma posição de destaque a nível nacional e internacional.

Constata-se desta forma que o Baixo Alentejo é um território fundamental para desenvolver o Sistema Urbano e Coesão Territorial pensado para a região Alentejo, contribuindo para garantir que os subsistemas urbanos regionais sejam as bases de sustentação da coesão social e da melhoria da qualidade de vida dos residentes, contribuindo para o desenvolvimento de comunidades sustentáveis.

No que diz respeito aos Instrumentos de Gestão Territorial do município de Almodôvar, o Plano Diretor Municipal de Almodôvar⁵ (PDM) constitui o principal instrumento regulamentador das linhas gerais de política de ordenamento físico e de gestão urbanística do território municipal, com os seguintes objetivos:

- Concretizar uma política de ordenamento do território que garanta as condições para um desenvolvimento socioeconómico equilibrado;
- Definir princípios, regras de uso, ocupação e transformação do solo que consagrem uma utilização racional dos espaços;
- Promover uma gestão criteriosa dos recursos naturais, salvaguardar os valores naturais e culturais da área do município e garantir a melhoria da qualidade de vida das populações.

Nele constam os principais artigos relacionados com a preservação ambiental e, particularmente, o setor florestal, sendo esta uma área particularmente interessante de analisar no âmbito do papel que as florestas têm para a mitigação e adaptação às alterações climáticas:

- Artigo 6º - Condicionamentos ecológicos;
- Artigo 16º - Condicionamentos relativos ao corte de azinheiras e montados de sobre;
- Artigo 35º - Especificação das áreas agro-silvo-pastoris;
- Artigo 36º - Especificação das áreas silvo-pastoris.

⁵ O Plano Diretor Municipal de Almodôvar foi aprovado a 7 de julho de 1997 através da Resolução de Ministros n.º13/98, encontrando-se de momento a decorrer a sua primeira revisão (Diário da República, 2.ª série, N.º126, Aviso n.º 12265/2021, 1 de julho de 2021)

Estas normas deverão ser tidas em conta para o planeamento de medidas e ações no âmbito do presente PMAC.

O documento identifica, ainda, 6 Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG's) de Almodôvar (Artigo 43º) e define um conjunto de normas para cada uma delas através de Planos de Urbanização/Pormenor/ Ordenamento próprios.

Adicionalmente e, subordinadas ao PDM, estão os Planos de Pormenor em que são definidas as áreas para construção, as áreas que têm como destino a construção de vias de comunicação e a implantação das redes de infraestruturas de água, eletricidade, saneamento, entre outras.

Neste documento estão também a ser integradas, no âmbito da revisão em curso, as medidas propostas na EMAAC que estão relacionadas com a Estrutura Ecológica Municipal.

4

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

4. Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

O Inventário de Emissões de Referência para o ano base (Baseline Emissions Inventory – BEI) corresponde à sistematização dos dados relativos à quantificação da energia consumida e das emissões de gases de efeito estufa associadas a esse consumo, bem como das emissões associadas à produção de gado e a outros elementos poluentes, possibilitando assim a definição de ações para que seja possível alcançar os compromissos de diminuição assumidos.

O ano base de referência considerado é 2005, base de cálculo de reduções, de acordo com o definido na Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

Para a elaboração do Inventário de Emissões foi imprescindível a colaboração do Município e o tratamento de dados disponibilizados pelo INE e pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), bem como fatores de emissão disponibilizados pelo IPCC.

4.1. Consumo Energético

De modo a estudar as emissões de gases de efeito estufa no Município de Almodôvar mostra-se apropriado estudar os consumos energéticos e a sua evolução ao longo dos anos. Para isto, foram analisados os dados disponibilizados pela DGEG⁶ relativos aos consumos de energia elétrica e de gás natural, e às vendas de petróleo e dos seus derivados, por município.

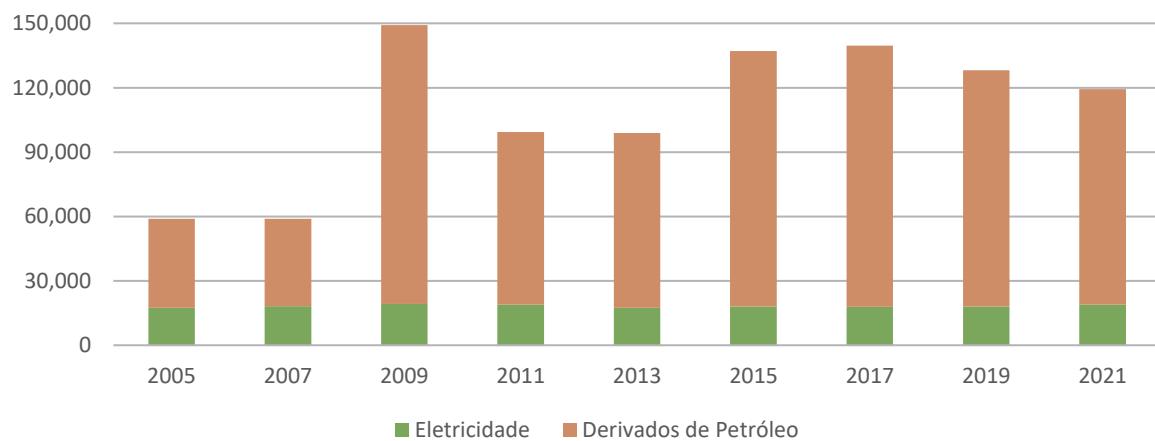


Figura 26. Evolução dos Consumos Energéticos em Almodôvar entre 2005 e 2021 (MWh)⁷
Fonte: DGEG

⁶ Dados Disponíveis em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/>

⁷ Conversão para MWh utilizando as [conversões energéticas](#) publicadas pela DGEG

Como a Figura 26 demonstra, o consumo de derivados de petróleo representa uma grande maioria dos consumos no concelho (84% em 2021). Observa-se ainda que este consumo tem alguma volatilidade ao longo dos anos, não sendo claro um padrão estável de variação.

Por outro lado, o consumo de eletricidade tem-se mantido relativamente estável, nunca ultrapassando os 20 000 MWh consumidos. Salienta-se também que não foi registado qualquer consumo de gás natural no concelho, durante o período 2005-2021.

De seguida, analisar-se-á mais detalhadamente o consumo de cada um destes dois vetores energéticos, analisando-os por setor de atividade e percebendo quais os setores que mais contribuem para o consumo energético do concelho.

4.1.1. Consumo de Eletricidade

O consumo de eletricidade representa cerca de 15% do total de consumos energéticos de Almodôvar. Mesmo sendo esta uma percentagem relativamente baixa, em comparação com as médias regionais (19% no Alentejo) e nacionais (34%), é importante perceber em quais setores este consumo se dá maioritariamente. Assim, dividiu-se a análise em 6 principais tipos de consumidor, nomeadamente Edifícios do Estado, Iluminação Pública, Consumo Doméstico, Indústria, Agricultura e “Não Doméstico”, este último referente aos consumos no comércio, serviços e em transportes, seguindo a classificação “tipos de consumidor” dos dados publicados pela Direção Geral de Energia e Geologia. A distribuição dos consumos elétricos entre estes setores é apresentada no gráfico da Figura 27.

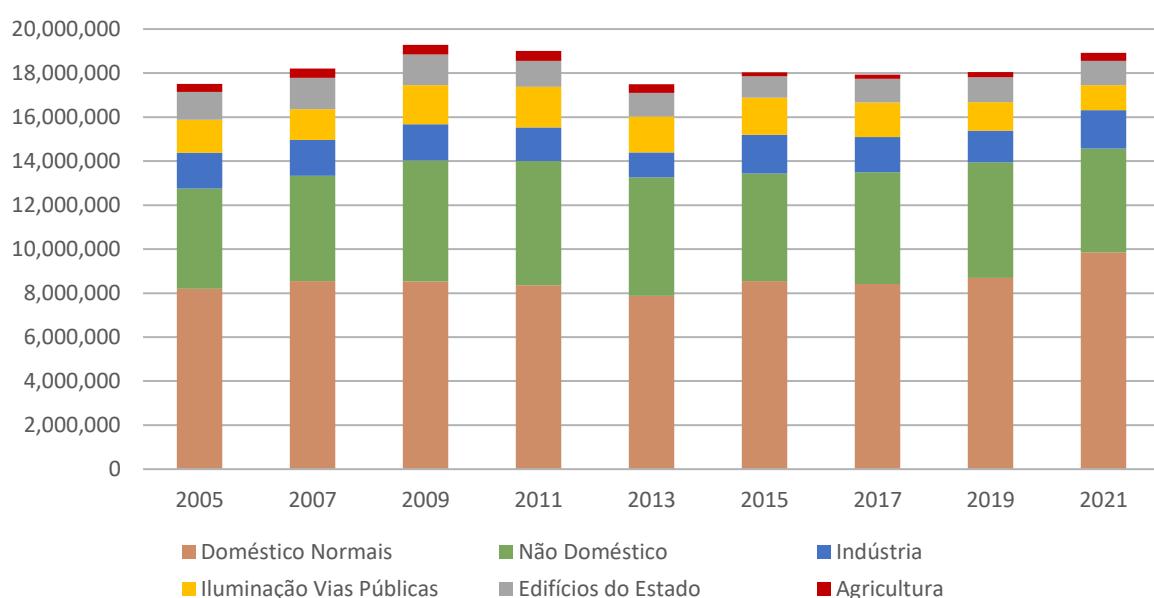


Figura 27. Evolução dos Consumos de Eletricidade por Tipo de Consumidor (kWh)
Fonte: DGEG

Salienta-se assim que, tal como o total do consumo elétrico, a distribuição do mesmo por tipo de consumidor, também se manteve relativamente estável ao longo dos últimos anos.

Observa-se ainda que cerca de metade dos consumos em Almodôvar são consumos domésticos. Os consumos do tipo de consumidor “Não Doméstico”, referentes maioritariamente ao comércio, serviços e transportes, também representam uma fatia significativa dos consumos (cerca de 25%). Os restantes 25% são distribuídos pelos restantes quatro tipos, tendo a agricultura um peso inferior aos restantes.

De seguida estuda-se-á mais detalhadamente a evolução dos consumos referentes a cada um destes tipos de consumidor.

4.1.1.1 Consumo Doméstico

O consumo doméstico representa uma parte bastante significativa dos consumos de energia elétrica em Almodôvar, correspondendo a mais de metade (52%) dos mesmos.

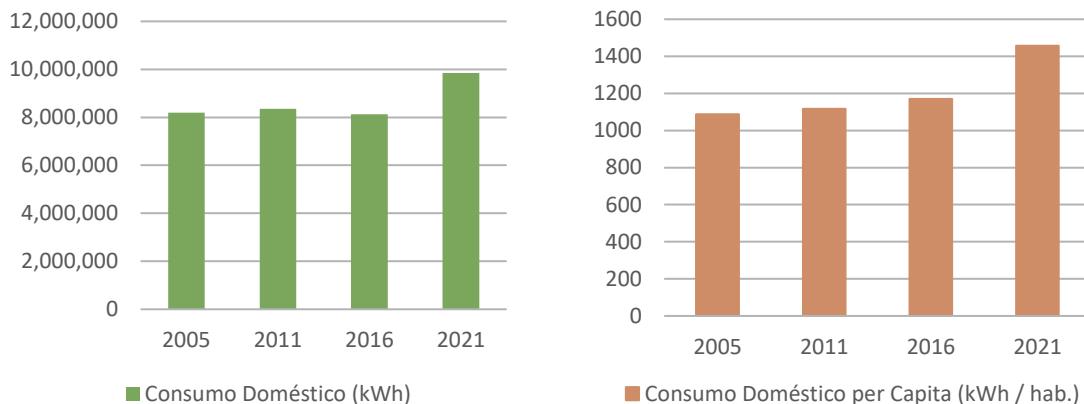


Figura 28. Consumo Doméstico de Eletricidade

Fonte: DGEG, INE

Salienta-se que, neste ponto, tem havido um aumento do consumo, principalmente no período posterior a 2016 (variação de 21%). Este aumento tem uma importância acrescida, dada a diminuição da população do concelho no mesmo período. Analisando os valores *per capita*, conclui-se que neste período, a energia elétrica que cada residente em Almodôvar consome anualmente sofreu um aumento de 24%.

4.1.1.2 Não Doméstico

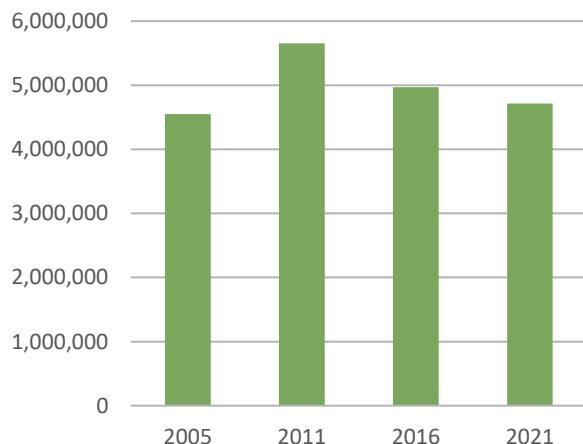


Figura 29. Consumo de Eletricidade do Comércio, Serviços e Transportes (kWh)

Fonte: DGEG

Este ponto está associado maioritariamente com as atividades de comércio e serviços desenvolvidas no concelho de Almodôvar, correspondendo ao tipo de consumidor "Não Doméstico", retirado dos dados da DGEG.

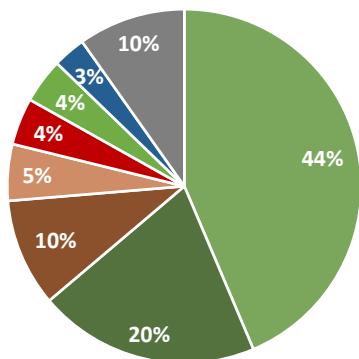
Neste parâmetro, realça-se uma subida dos consumos no período de 2005 a 2011, que, posteriormente, no período de 2011 a 2021 foi parcialmente anulada.

A repartição destes valores pelos maiores setores de atividade será apresentada na tabela seguinte.

Tabela 4. Maiores consumos de eletricidade relacionados com comércio, serviços e transportes, por atividade⁸

Atividade Económica	Consumos (kWh)		Variação	
	2011	2021	kWh	%
47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos	3 090 551	2 055 557	- 1 034 994	- 33%
96 - Outras atividades de serviços pessoais	364 951	951 758	+ 586 807	+ 161%
61 - Telecomunicações	426 331	464 677	+ 38 346	+ 9%
94 - Organizações associativas	179.850	243 061	+ 63 211	+35%
87 - Apoio social com alojamento	165.292	202 023	+ 36 731	+ 22%
52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes	84 479	192 953	+ 108 474	+ 128%
56 - Restauração e similares	467 523	140 572	- 326 951	- 70%
49 - Transportes terrestres e por oleodutos ou gasodutos	37	95 305	+ 95 268	+ 2575%
91 - Bibliotecas, arquivos e museus	9.430	93 340	+ 83 910	+ 890%
55 - Alojamento	50 473	73 840	+ 23 367	+ 46%

Fonte: DGEG



- 47 - Comércio a retalho, exceto automóveis e motociclos
- 96 - Outras atividades de serviços pessoais
- 61 - Telecomunicações
- 94 - Organizações associativas
- 87 - Apoio social com alojamento
- 52 - Armazenagem e atividades auxiliares dos transportes
- 56 - Restauração e similares
- Outros

Figura 30. Distribuição dos Consumos Elétricos do Tipo de Consumidor “Não Doméstico” (2021)

Fonte: DGEG

Realça-se a grande preponderância do comércio a retalho no concelho de Almodôvar e, assim, nos seus consumos elétricos, bem como, por outro lado, os consumos relacionados com telecomunicações, organizações associativas ou restauração e alojamento. Dentro da categoria “Outras atividades de serviços pessoais”, que também assume bastante preponderância em Almodôvar incluem-se, entre outras, atividades de Lavagem e Limpeza a Seco, Salões de Cabeleireiro e Estética ou Agências Funerárias.

⁸ Os dados para o ano de 2005, apresentam uma desagregação por setores de atividade diferente da dos anos de 2011 e 2021. Desta forma, optou-se por não inseri-los na tabela, uma vez não ser possível fazer uma relação direta com os tipos de atividade aí apresentados.

No que diz respeito aos transportes, destaca-se um aumento muito acentuado, que se deverá à crescente utilização de veículos elétricos.

4.1.1.3 Indústria e Agricultura

Este ponto corresponde aos consumos elétricos associados às variadas atividades incluídas nos tipos de consumidor “Indústria” e “Agricultura”. Neste âmbito incluem-se as indústrias transformadoras presentes no município de Almodôvar, mas também a atividades como a agricultura, ou ainda a extração e preparação de minérios metálicos e outras indústrias extractivas, ou ainda a atividades como a captação, tratamento e distribuição de água.

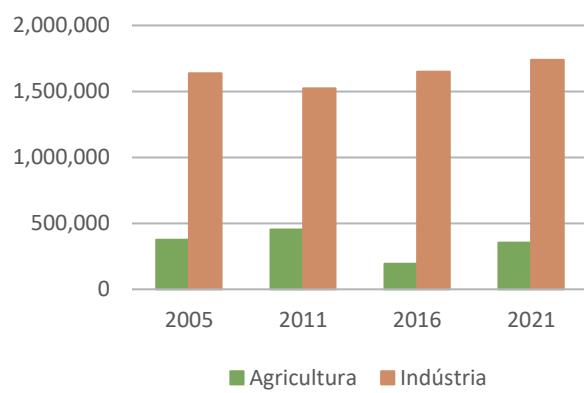


Figura 31. Consumo de Eletricidade Industrial e Agrícola (kWh)

Fonte: DGEG

Salienta-se uma relativa estabilidade dos valores totais, havendo no entanto uma pequena subida (6%) na década de 2011 a 2021. Esta subida é particularmente motivada pela subida dos consumos em setores como as indústrias alimentares ou a extração e preparação de minérios metálicos, sendo estes aumentos contrabalançados por uma descida dos consumos agrícolas e relacionados com a promoção imobiliária e construção.

Na tabela seguinte apresentam-se os consumos de eletricidade para os 10 setores de atividade mais consumidores em 2021, para os 4 anos de referência, bem como a sua variação entre 2011 e 2021.

Tabela 5. Consumos de eletricidade segregados por setor de atividade (Indústria e Agricultura)

Atividade Económica	Consumos (kWh)				Variação (2011-2021)	
	2005 ⁹	2011	2016	2021	kWh	%
Captação, tratamento e distribuição de água	627586	894022	230624	687058	-06964	- 23%
Indústrias alimentares	272334	163602	840105	655821	492219	+300%
Agricultura, produção animal	376043	453134	190245	352048	-01086	-22%
Extração e preparação de minérios metálicos	97488	24491	23799	174038	149547	+610%
Reparação, manutenção e instalação de máquinas	-	0	6968	107210	107210	n.a.
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	-	42899	80179	79415	36516	+ 85%
Fabrico de mobiliário e de colchões	-	0	5020	10397	10397	n.a.
Atividades especializadas de construção	-	0	10096	7851	7851	n.a.
Engenharia civil	-	14046	519	6112	-7934	- 56%
Promoção imobiliária; construção	421407	357863	6100	4185	-53678	- 99%

Fonte: DGEG

No que toca à repartição destes consumos pelos diversos setores de atividade, esta também tem vindo a sofrer algumas alterações ao longo dos anos. Porém, é possível notar um grande peso relativo dos consumos com a captação, tratamento e distribuição de água, com as indústrias alimentares e com a agricultura e produção animal que, no seu conjunto correspondem a mais de 80% do total dos consumos no ano de 2021.

Salienta-se ainda que, no caso da captação, tratamento e distribuição de água, contabilizaram-se também consumos sob a responsabilidade do município. No ano de 2021 estes totalizaram 60 605 kWh, a que acrescem 41824 kWh para tratamento de águas residuais.

⁹ Os dados para o ano de 2005, são disponibilizados com uma desagregação por setores de atividade diferente da efetuada para os anos de 2011 e 2021. Desta forma, optou-se por inserir na tabela os dados relativos a setores de atividade incluídos nas duas formas de desagregação (ou com bastante equivalência) e colocar os restantes na categoria “Outros”, para o ano de 2005. Esta disparidade impossibilita, no entanto, análises comparativas exatas, por atividade, do ano de 2005 com os seguintes.

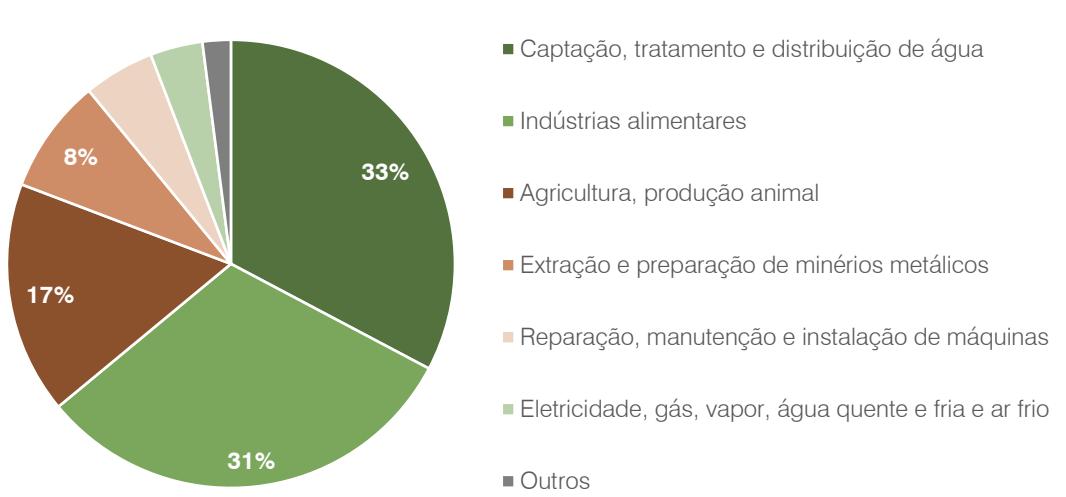


Figura 32. Distribuição dos Consumos Elétricos da Indústria e Agricultura por Setor de Atividade (2021)

Fonte: DGEG

4.1.1.4 Edifícios do Estado e Iluminação Pública

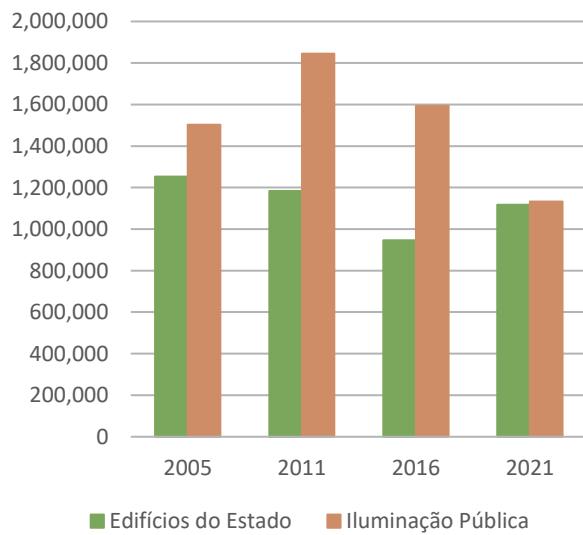


Figura 33. Consumos de Eletricidade em Edifícios do Estado e Iluminação Pública (kWh)

Fonte: DGEG

No que toca aos consumos de energia em edifícios do estado, destaca-se uma descida progressiva ao longo dos anos, com uma redução de 11% desde 2005 até 2016. Já no período posterior a 2016, a tendência foi de ligeira subida. Salienta-se ainda que, apesar da redução, este valor corresponde a cerca de 6% dos consumos totais do município, sendo este um valor algo significativo e superior às médias nacionais e regionais. No que toca aos gastos com iluminação pública, destaca-se uma redução bastante acentuada (39%) na década mais recente, de 2011 a 2021. Os dados de faturação do município apontam também para uma continuação desta descida em 2022, tendo-se consumido 989777 kWh neste ano.

No que diz respeito aos edifícios do estado, foi também possível obter dados dos consumos de eletricidade faturados pelo município no ano de 2022. Estes totalizaram 725 951 quilowatts hora, com a seguinte distribuição:

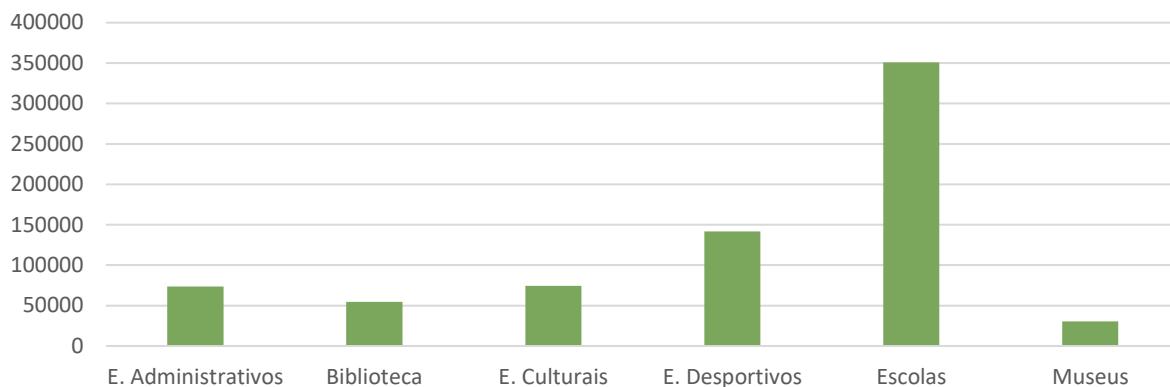


Figura 34. Consumos de Eletricidade em Edifícios do Estado, por tipo de edifício (2022) (kWh)

Fonte: Município de Almodôvar

Destacam-se os equipamentos escolares, principalmente a Escola Secundária de Almodôvar, mas também o conjunto de escolas primárias e pré-primárias do concelho como grandes consumidores de energia elétrica. Salientam-se ainda o complexo desportivo e o edifício novo da câmara municipal.

No que toca à iluminação pública, os dados municipais permitem aferir que, em 2022, foram consumidos 989 777 kWh de energia em Almodôvar para este fim, o que corresponde a uma continuação do caminho de redução que havia vindo a ser trilhado.

4.1.1.5 Análise Comparativa

De forma a ter uma ideia da grandeza relativa dos consumos elétricos em Almodôvar, comparou-se os valores dos consumos *per capita* de energia elétrica deste concelho com os valores correspondentes, para a região e sub-região em que este está inserido, o Alentejo e o Baixo-Alentejo, respetivamente.

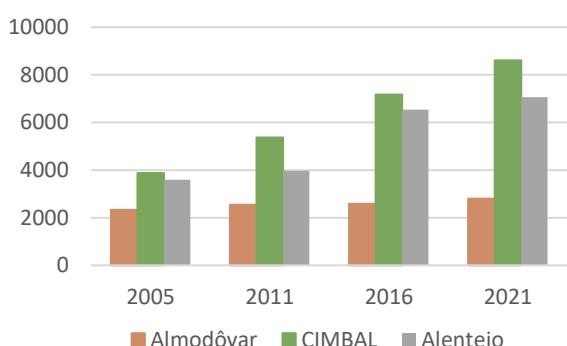


Figura 35. Comparação dos Consumos de Eletricidade per Capita (kWh/hab.)

Fonte: DGEG

Foi possível verificar que, comparativamente, os valores de consumo em Almodôvar são menores. Em particular, para o ano de 2021, cada habitante de Almodôvar, consumiu menos de um terço da energia que a média para a Comunidade Intermunicipal do Baixo Alentejo (CIMBAL). Comparando com o Alentejo na sua totalidade, a conclusão não difere, visto que o consumo *per capita* na região é mais de duas vezes superior ao de Almodôvar.

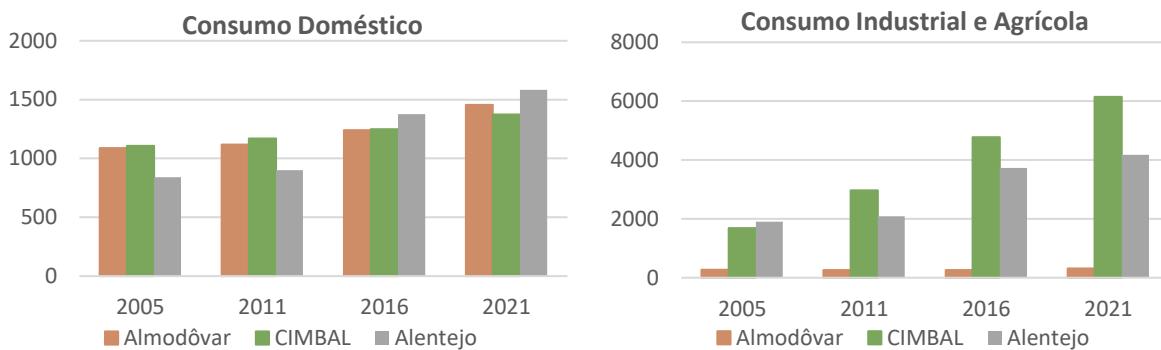


Figura 36 Comparação dos Consumos Domésticos e Industriais/Agrícolas de Eletricidade per Capita (kWh/hab.)

Fonte: DGEG

Porém, analisando apenas o consumo doméstico (Figura 36), a conclusão é significativamente distinta. Os consumos domésticos em Almodôvar têm vindo a alinhar-se perfeitamente com a sub-região do Baixo-Alentejo, não estando também muito distantes do Alentejo na sua globalidade. Constatava-se então que esta diferença é sobretudo provocada pela componente industrial e agrícola dos consumos. Esta, sendo muito baixa no município de Almodôvar (cerca de 20 vezes inferior à da CIMBAL e 13 vezes inferior à do Alentejo), reflete a baixa industrialização do concelho e explica a diferença detetada na análise da totalidade dos consumos energéticos.

4.1.2. Consumo de Derivados de Petróleo

Grande parte (cerca de 85%) dos consumos energéticos de Almodôvar estão relacionados com o consumo de derivados de petróleo. A maior parte deste consumo, como se pode observar na Figura 37, destina-se a “Transportes Terrestres e Transportes por Oleodutos ou Gasodutos, sendo que, no caso de Almodôvar este relaciona-se em particular com a circulação rodoviária. No entanto observa-se que o peso dos transportes na globalidade de consumo de derivados de petróleo tem vindo a diminuir, passando de mais de 90% em 2009, para cerca de 70% em 2021.

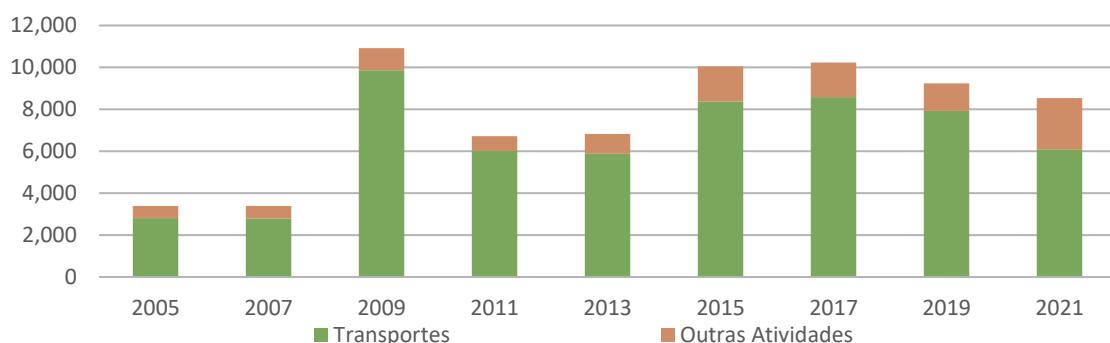


Figura 37. Evolução dos Consumos de Derivados de Petróleo, por atividade (ton)¹⁰

Fonte: DGEG

A evolução da distribuição dos consumos por derivado (Figura 38), relaciona-se com a evolução da distribuição por atividade, apresentada anteriormente, uma vez que no setor dos transportes são consumidos maioritariamente Gasolina e Gasóleo Rodoviário, enquanto para outras atividades são consumidos produtos como Butano, Propano, Gasóleo Colorido ou Asfaltos.

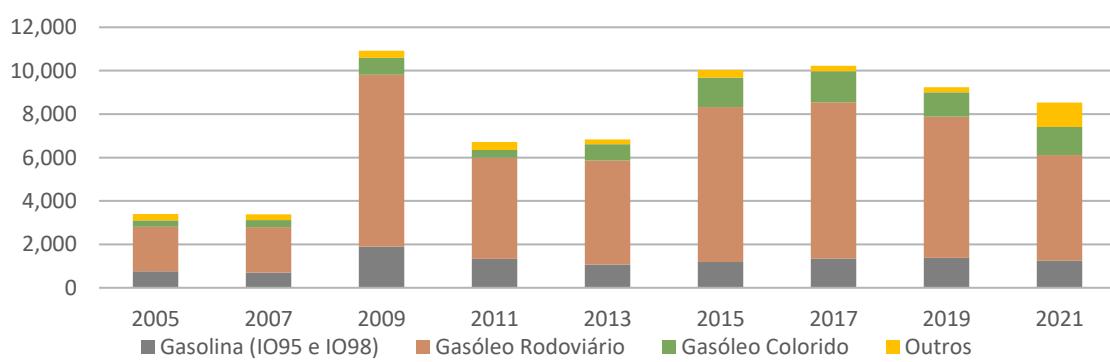


Figura 38 Evolução dos Consumos de Derivados de Petróleo, por atividade (ton)

Fonte: DGEG

¹⁰ Uma vez que não são disponibilizados dados segregados por atividade económica para os anos de 2005 e 2007, foi estimado que todo o consumo de Gás Auto, Gasolina IO 95, Gasolina IO 98, Gasóleo Rodoviário e Lubrificantes foi destinado a transportes, não havendo mais nenhum consumo neste setor, visto que para os restantes anos em análise, o consumo destes derivados para outros fins foi residual ou mesmo nulo.

4.1.2.1 Transportes

No que diz respeito ao consumo de derivados de petróleo, no município de Almodôvar, este está associado, em grande medida, aos transportes terrestres. É nesta atividade que, em 2021, se concentraram mais de 70% dos consumos de derivados do petróleo, sendo estes repartidos entre Gasóleo Rodoviário, Gasolina (IO 95 e IO 98) e ainda pequenas quantidades de Gás Auto e Lubrificantes.

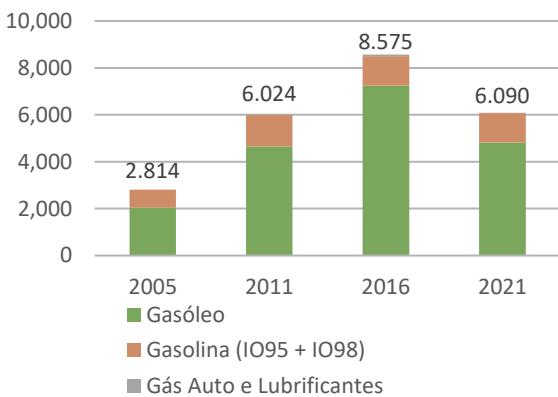


Figura 39. Consumo de Derivados de Petróleo para Transportes (toneladas)

Fonte: DGEG

A nível da evolução dos consumos nos anos mais recentes, destaca-se uma subida acentuada dos consumos entre 2005 e 2016, com uma descida até 2021.

No que toca ao tipo de derivado consumido, a distribuição não tem sofrido alterações significativas, com cerca de 80% dos consumos a corresponder a Gasóleo Rodoviário, 20% a Gasolina (maioritariamente IO95) e os restantes derivados a não terem significado estatístico.

Neste ponto, também é importante atender aos consumos da frota automóvel municipal. Para tal, foram utilizados dados fornecidos pelo município, para o período de outubro de 2022 a setembro de 2023. Entre estas datas, foram consumidos 123 248 litros de gasóleo e 1916 de gasolina, que correspondem a 105 toneladas¹¹ de combustível. Assim, conclui-se que a frota municipal corresponda a cerca de 1,7%¹² dos consumos para transportes no município. Esta frota, em 2022, era composta por 66 viaturas e 16 máquinas e equipamentos¹³.

4.1.2.2 Outras Atividades

Apesar dos derivados de petróleo vendidos no concelho de Almodôvar serem maioritariamente destinados aos transportes, este uso não é exclusivo, havendo também consumos ligados a atividades como a agricultura ou a construção, entre outras ou mesmo ao simples consumo doméstico. Nestes setores são utilizados derivados de petróleo como o Butano (para consumo doméstico), o Propano (para

¹¹ Conversão efetuada utilizando as [densidades](#) disponibilizadas pela Direção Geral de Energia e Geologia

¹² Valor calculado em relação aos dados de consumos para 2021, não sendo possível estabelecer uma comparação direta com os consumos da frota municipal (de 2022). Este é, assim, um valor aproximado.

¹³ Não estão incluídos pequenos equipamentos como corta-relvas, motorroçadoras, motocultivadores ou motosserras

consumo doméstico mas também para atividades agrícolas, industriais e outras), o Gasóleo Colorido (principalmente para a agricultura) e ainda Asfaltos (para o setor da construção).

A utilização de derivados de petróleo para atividades que não transportes tem crescido, em particular na década de 2011-2021. Esta deve-se, em particular ao aumento de consumo de gasóleo colorido para fins agrícolas, a maior parcela dos consumos ao longo dos anos e, em 2021, ao consumo de asfaltos para “Atividades Especializadas de Construção”, que nos anos anteriores era residual.

Quanto ao consumo de butano e propano, o seu peso diminuiu significativamente no período de 2011 a 2021, correspondendo neste último ano a apenas cerca de 7% dos consumos, excetuando os transportes.

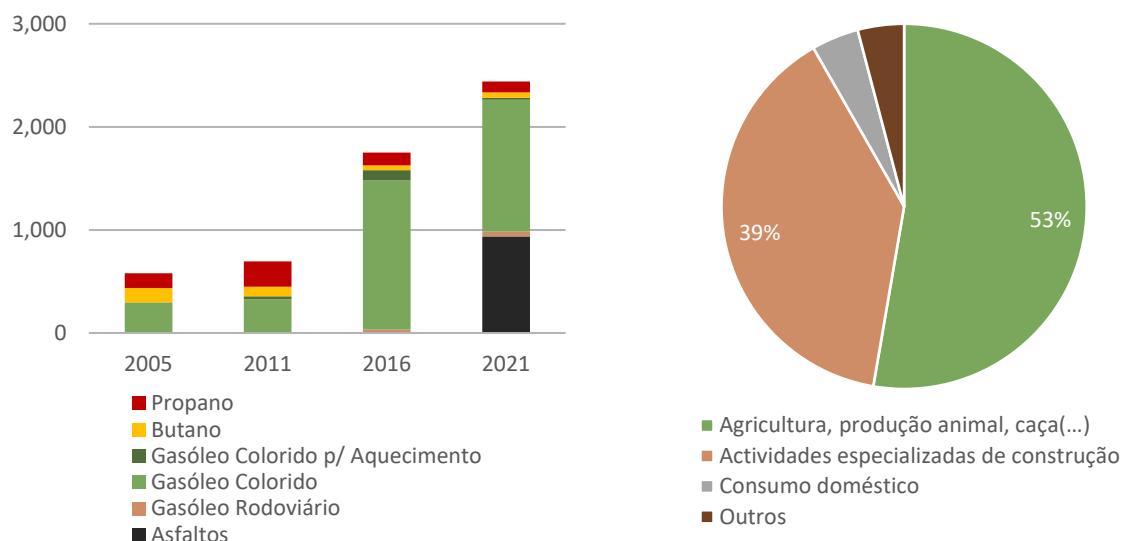


Figura 40. Evolução do Consumo de Derivados de Petróleo (toneladas) e distribuição do mesmo por Atividade Económica (2021)
Fonte: DGEG

No que diz respeito aos consumos pelos quais o município é diretamente responsável destacam-se os consumos de gás Propano no Complexo Desportivo Municipal. Estes, em 2022 representaram 31,6 toneladas, entre as piscinas e o campo de futebol. Salienta-se que este valor tem vindo a ser reduzido pela instalação de painéis solares para aquecimento de água. Analisando os números, esta redução é perceptível, uma vez que em 2005, apenas nas piscinas municipais, foram gastos mais de 39 toneladas do mesmo gás.

A distribuição destes consumos por atividade económica, para 2021, é apresentada na tabela seguinte:

Tabela 6. Consumos de derivados de petróleo por atividade, excetuando os transportes, para 2021 (toneladas)

Atividade Económica	Butano	Propano	Gasóleo Rodoviário	Gasóleo Colorido	Gasóleo Colorido para aquecimento	Asfaltos	Total
01-Agricultura, produção animal, caça e atividades dos serviços relacionados		6	1	1279			1286
43-Actividades especializadas de construção			16			936	952
98-Consumo doméstico	52	38			12		102
08-Outras indústrias extractivas			30				30
96-Outras atividades de serviços pessoais		19					19
84-Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória		15					15
10-Indústrias alimentares		12					12
87-Actividades de apoio social com alojamento		12					12
94-Actividades das organizações associativas		6					6
46-Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos					6		6
Total	52	108	4867	1279	18	936	2441

Fonte: DGEG

4.1.2.3 Análise Comparativa

À semelhança do que foi efetuado para os consumos elétricos, é também importante efetuar uma análise comparativa dos dados de consumo de derivados de petróleo no concelho de Almodôvar, em relação à região e sub-região em que está inserido. Neste caso, por se verificar um peso muito significativo do concelho de Sines nos dados da região do Alentejo, distorcendo bastante a análise dos dados, optou-se por incluir também a análise à região, excluindo este município.

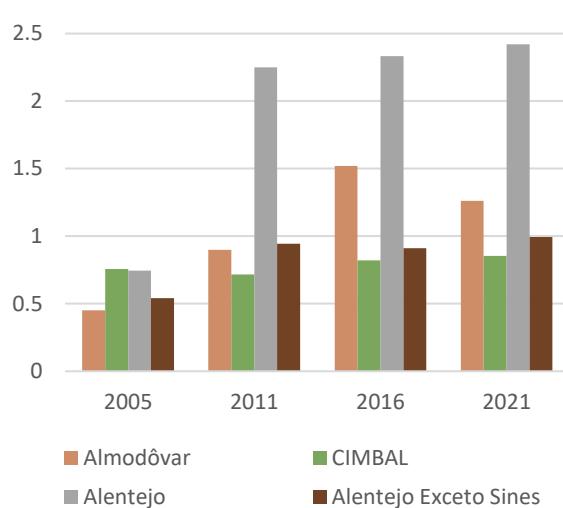


Figura 41. Comparação dos Consumos de Derivados de Petróleo per Capita (toneladas/hab.)

Fonte: DGEG

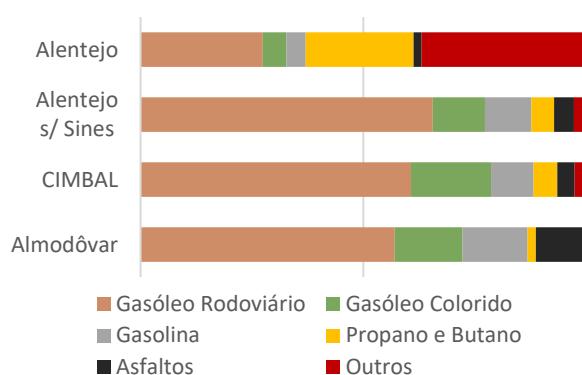


Figura 42. Comparação da Distribuição dos Consumos de Derivados de Petróleo (2021)

Fonte: DGEG

Conclui-se que os consumos no município de Almodôvar têm crescido de forma mais acentuada que as regiões de nível superior que integra (excetuando Sines), particularmente até 2016. Nos cinco anos subsequentes, houve uma ligeira redução dos consumos, que ainda assim se mantiveram acima das médias regionais (Figura 41). Salienta-se assim que, no período em estudo os consumos per capita do concelho ultrapassaram os consumos per capita regionais e sub-regionais, sendo para 2021 de 1,26 toneladas por habitante, em relação a 0,85 e 0,99 toneladas por habitante respetivamente no Baixo Alentejo e no Alentejo (exceto Sines).

Quanto à segregação destes consumos pelos diversos derivados de petróleo esta também segue os valores expectáveis para o Alentejo (de novo excetuando Sines) e Baixo Alentejo (Figura 42). Salienta-se no entanto uma maior proporção de Asfaltos e um baixo consumo relativo de Propano e Butano, face às regiões de nível superior.

4.1.3. Emissões de Gases de Efeito Estufa

4.1.3.1 Metodologia de Cálculo

Com base nos dados relativos aos consumos de eletricidade e de derivados de petróleo, é possível calcular a quantidade de dióxido de carbono (CO_2) ou outros gases de efeito de estufa. Refere-se ainda que, mesmo que o gás emitido não seja CO_2 mas outro gás de efeito de estufa como o Metano (CH_4) ou o Óxido Nitroso (N_2O), os valores são considerados utilizando um fator de conversão, sendo as emissões totais expressas em toneladas de CO_2 equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$).

No caso dos derivados de petróleo, para fazer este cálculo, é determinada a energia produzida pelo seu consumo. Numa fase seguinte, são calculadas as emissões provocadas por este consumo, para cada um dos três gases de efeito estufa referidos anteriormente. Por fim, efetua-se a equivalência de todas as emissões para toneladas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$. Todos os fatores utilizados nestes cálculos estão expressos na Tabela 7. Salienta-se ainda que foram escolhidos para análise os anos de 2005, base de cálculo de reduções, de acordo com o definido na Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro), de 2011 e de 2021, por ser o ano mais recente para o qual existem dados disponíveis.

Tabela 7. Fatores de Conversão

Conversões Energéticas	GJ / Tonelada Consumida (Fonte: DGEG ¹⁴)			Kg Emitidos / GJ (Fonte: IPCC ¹⁵)			Fator de Conversão para $\text{CO}_{2\text{eq}}$ (Fonte: APA ¹⁶)		
	2005	2011	2021	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2	CH_4	N_2O
Propano, Butano e Gás Auto	47,31	46,00	46,00	63,1	0,001	0,0001	1	28	265
Gasolina (IO95 e IO98)	44,80	44,00	43,56	69,3	0,003	0,0006	1	28	265
Gasóleo (Rodoviário e Colorido)	43,33	42,60	42,46	74,1	0,003	0,0006	1	28	265
Petróleo	43,75	43,75	43,75	73,3	0,003	0,0006	1	28	265
Fuelóleo	40,19	40,00	40,00	77,4	0,003	0,0006	1	28	265
Lubrificantes	n.a.	42,00	42,00	73,3	0,01	0,0006	1	28	265
Astaltos	n.a.	39,00	39,00	80,7	0,01	0,0006	1	28	265

No caso dos consumos elétricos, considerou-se o fator de emissão nacional (Portugal continental) para a energia elétrica (0,527 para 2005, 0,294 para 2011 e 0,151 para 2021 – valores expressos em toneladas de $\text{CO}_{2\text{eq}}$ por MWh, Fonte: APA¹⁶).

¹⁴ [Conversões Energéticas](#), Direção Geral da Energia e Geologia

¹⁵ [Emission Factor Database \(EFDB\)](#), Intergovernmental Panel for Climate Change (utilizando dados 2006 IPCC default)

¹⁶ [Fator de Emissão da Eletricidade 2023, Portugal](#), Agência Portuguesa do Ambiente

4.1.3.2 Estimativa de Emissões

Seguindo a metodologia apresentada anteriormente, para os três anos em análise, obtiveram-se os valores para as emissões de gases de efeito estufa, relacionados com os consumos de eletricidade e derivados de petróleo, no concelho de Almodôvar, que se apresentam na tabela seguinte, divididos por produto energético consumido.

Tabela 8. Emissões de Gases com Efeito Estufa

Emissões (ton CO ₂ eq)	2005	%	2011	%	2021	%
Propano, Butano e Gás Auto	845,6	4,2	985,8	3,7	467,8	1,8
Gasolina (IO95 e IO98)	2384,3	11,9	4087,1	15,4	3774,4	14,2
Gasóleo (Rodoviário e Colorido)	7555,8	37,7	15854,5	59,5	19457,4	73,1
Petróleo	0,3	0	0	0	0	0
Lubrificantes	0	0	5,1	0	37,3	0,1
Asfaltos	0	0	12,1	0	2962,5	11,4
Eletricidade	9229,6	46,1	5588,3	21,0	2856,1	10,7
TOTAL	20 015,6		26 624,8		29 587,9	

Destaca-se assim uma evolução algo irregular das emissões de gases de efeito estufa (Figura 43), que se relaciona com a irregularidade dos dados relativos aos consumos de petróleo. Ainda assim, é notória uma tendência de aumento das emissões até ao ano de 2017. A partir deste ano, há uma tendência para uma descida ligeira das emissões. No ano de 2009 ocorreu um grande aumento dos consumos e, por conseguinte, das emissões, para o qual não foi encontrada alguma explicação no quadro da elaboração do presente trabalho.

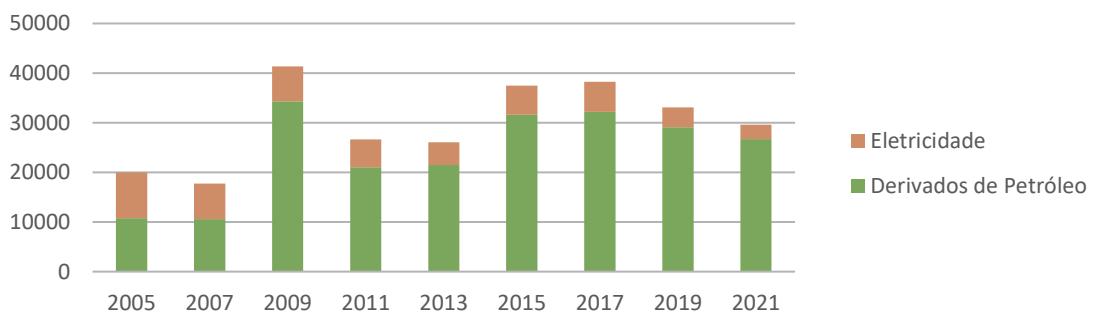


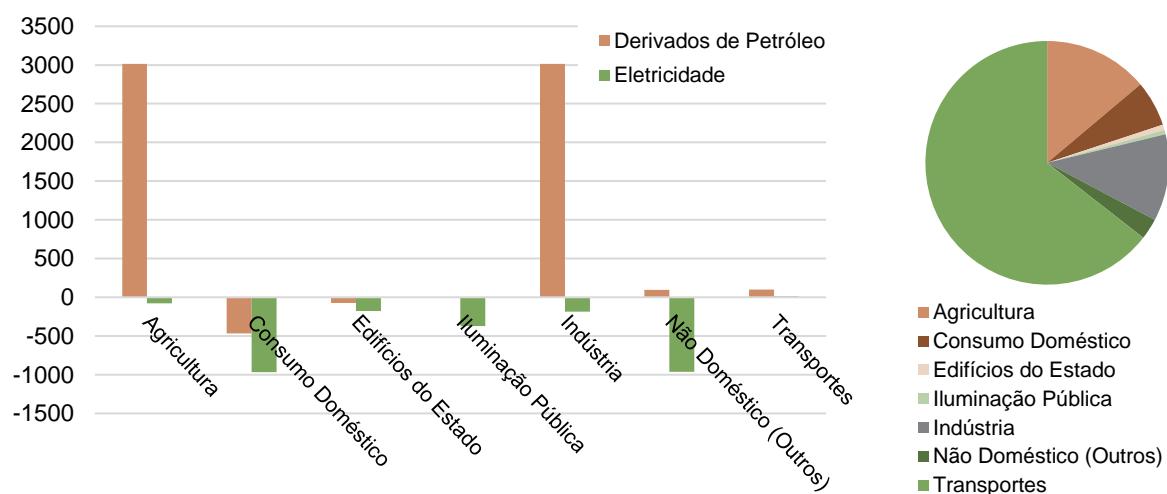
Figura 43. Evolução das Emissões de Gases com Efeito Estufa (toneladas CO₂eq)

Salienta-se ainda que as emissões relativas ao consumo de eletricidade têm vindo a diminuir progressivamente, o que conduziu para a ligeira redução das emissões nos últimos anos referida anteriormente. Apesar de os consumos não terem reduzido, estes provocaram menos emissões de gases de efeito estufa, dada a maior incorporação de energias renováveis, que torna o uso de energia elétrica mais sustentável e que se refletiu na diminuição do Fator de Emissão Nacional.

De seguida, analisar-se-á estas emissões setorialmente (Tabela 9). Ressalva-se que, uma vez que os dados para 2005, relativos ao consumo de derivados de petróleo não se encontram desagregados por setor de atividade, apenas será analisada a evolução no período 2011-2021.

Tabela 9. Emissões de Gases de Efeito Estufa por Tipo de Atividade (ton CO_{2eq})

Tipo de Atividade	Emissões Derivados de Petróleo (ton. CO _{2eq})			Emissões Eletricidade (ton. CO _{2eq})			Total de Emissões (ton. CO _{2eq})		
	2011	2016	2021	2011	2016	2021	2011	2016	2021
Agricultura	1026	4652	4040	133	53	54	1159	4705	4094
Consumo Doméstico	765	256	299	2455	2356	1488	3220	2612	1787
Edifícios do Estado	116	113	44	348	258	169	464	372	213
Illuminação Pública	0	0	0	543	435	171	543	435	171
Indústria	129	686	3142	448	450	263	577	1137	3405
Não Doméstico (Outros)	13	846	108	1662	1356	698	1675	2202	820
Transportes	18974	27014	19025	0	0	14	18927	27014	19025

Figura 44. Variação das Emissões de Gases de Efeito Estufa 2011-2021 (toneladas CO_{2eq}) e a sua distribuição por setor para 2021

É perceptível, primeiramente, que, no que toca à eletricidade, houve uma descida generalizada nas emissões derivadas do consumo elétrico. Isto deve-se, como referido anteriormente, à redução da poluição emitida por cada megawatt de energia gasto. Por outro lado, nas emissões causadas pelo consumo de derivados de petróleo, é notório um grande aumento nos setores da agricultura e da indústria. Este deve-se, por um lado, ao aumento dos consumos agrícolas de gasóleo colorido e, por outro, à utilização de asfaltos no setor da construção, incluído na categoria da indústria. No consumo doméstico, houve uma ligeira descida das emissões, enquanto nos outros setores houve uma relativa estabilidade. O inventário completo de emissões de GEE para o ano de 2021 encontra-se em anexo.

4.2. Produção Energética Local

Para além de estudar os consumos energéticos no concelho, é também importante estudar a sua capacidade de produzir energia, de forma sustentável, através de fontes de energia renovável. Para isto foram analisados os dados fornecidos pela Direção Geral de Energia e Geologia, quanto à energia produzida e potência instalada renovável.

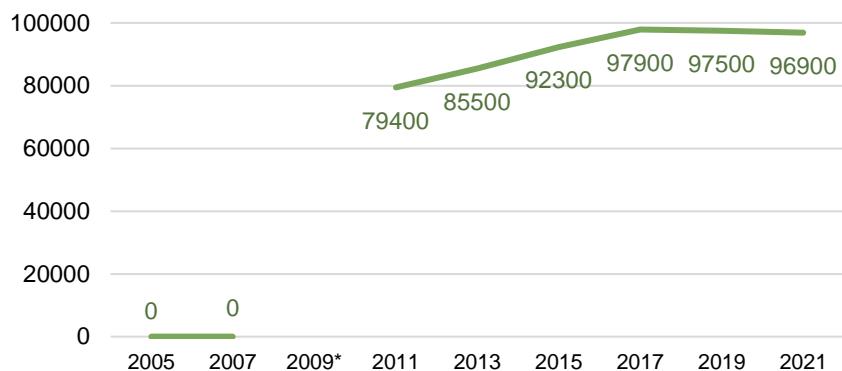


Figura 45. Produção de Energia Elétrica Renovável em Almodôvar (MWh)

*Para o ano de 2009 não foram disponibilizados dados, dada a não existência de haver um número mínimo de centrais que permitisse salvaguardar o segredo estatístico.

Fonte: DGEG

Nos anos de 2005 e 2007 não houve qualquer produção de energia renovável no concelho de Almodôvar, já que apenas em 2008 começou a existir produção energética no concelho. Desde então, houve um grande crescimento da produção de energia elétrica no concelho, atingindo um total de 96 900 MWh em 2021. A evolução desta produção é apresentada na Figura 45:

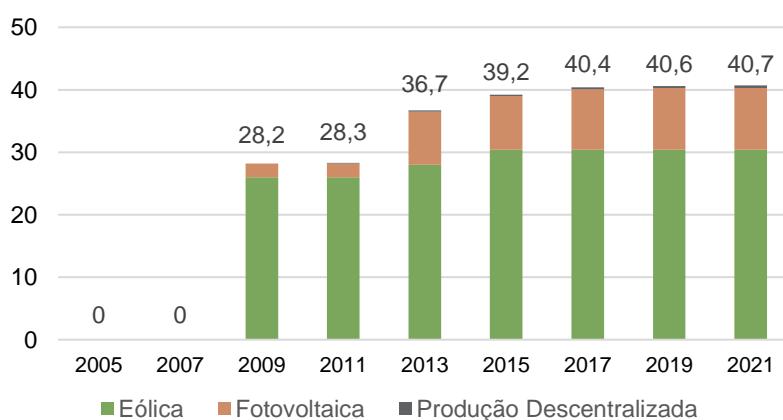


Figura 46. Evolução da Potência Instalada Renovável, por tecnologia (MW)

Fonte: DGEG

Quanto à potência instalada renovável, com a qual a produção está diretamente relacionada, verifica-se uma tendência de aumento constante desde 2008, quando começou a ser produzida energia renovável em Almodôvar, devido maioritariamente à construção e entrada em funcionamento de um Parque Eólico¹⁷. Salienta-se que a potência instalada para produção eólica é bastante superior à para produção fotovoltaica. Estas são, na prática, as duas únicas tecnologias de produção de energia renovável, sendo a produção descentralizada estatisticamente não significativa.

Assim, estima-se que esta produção de energia elétrica evite o consumo de uma quantidade equivalente de energia, e das emissões que lhe estão associadas. Desta forma estima-se que, para 2021, através desta produção, tenha sido evitada a emissão de 14 631,9 toneladas de CO_{2eq}.

¹⁷ [Maior parque eólico do Sul do país já abasteceu quase 34 mil habitantes](#), Público, 29/10/2009

4.3. Produção Animal e Outros

4.3.1. Produção Animal

Para além das emissões associadas ao consumo energético, é conhecido o peso que a produção agrícola e, em particular, a pecuária tem nas emissões de gases com efeito estufa. Estas emissões são maioritariamente de metano e dão-se graças a dois motivos principais:

- Um processo de fermentação entérica dos animais, devido ao seu sistema digestivo ruminante. Metano é produzido nos herbívoros como produto da fermentação entérica, um processo digestivo no qual os hidratos de carbono são divididos em moléculas simples para absorção pelo sistema sanguíneo.
- Da gestão dos efluentes dos animais, advém também a libertação de metano. A decomposição do estrume sem a presença de oxigénio, durante o seu armazenamento e tratamento é responsável pela emissão de metano.

Estas emissões de gases, dado o seu peso relativo, devem ser consideradas e podem ser estimadas com base no efetivo animal de cada espécie. Para isto foram utilizados, os fatores de emissão publicados pelo IPCC em 2006 no capítulo 10 das orientações para inventários de GEE¹⁸, que incide especificamente sobre as emissões do gado e de gestão de estrume, como se sintetiza na tabela seguinte. Para uma abordagem simplificada, no âmbito deste plano, optou-se pelo método “*Tier 1*”, metodologia que atribui a cada tipo de gado um fator de emissão para cada um destes processos. Estes fatores são apresentados na Tabela 10.

¹⁸ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management](#)

Tabela 10 Fatores de Emissão para a Produção Animal

Tipo de Gado	Fator de Emissão CH ₄ para Fermentação Entérica ¹⁹ (kg CH ₄ / cabeça / ano)	Fator de Emissão CH ₄ para Gestão de Efluentes ²⁰ (kg CH ₄ / cabeça / ano)
Bovinos Leiteiros	117	40
Outros Bovinos	57	12
Suínos	1,5	10
Ovinos	8	0,28
Caprinos	5	0,2
Equídeos	18	2,34

Fonte: IPCC

Salienta-se que, no caso dos valores associados à gestão do estrume o fator de emissão diminui com o aumento da temperatura média, pelo que com o previsível efeito das alterações climáticas, terá tendência para diminuir. Estes fatores apenas permitem fazer uma estimativa das emissões de metano, provenientes quer da fermentação entérica, quer da gestão de efluentes. Para a conversão da quantidade de metano para CO₂ equivalente, utilizou-se o fator já apresentado no capítulo 4.1.3.1, calculado pela APA, de 28 kg CO_{2eq} por kg CH₄.

De forma a estimar as emissões associadas à produção animal no concelho de Almodôvar foi necessário, em primeiro lugar, aferir quantas cabeças de gado existem no concelho. Para isto, utilizaram-se dados do último recenseamento agrícola, de 2019, disponibilizados pelo INE, estudando também a sua evolução desde 2009 (Figura 47).

¹⁹ Considerados valores para a Europa Ocidental (Bovinos) ou Países Desenvolvidos (restantes)

²⁰ Considerados valores para a Europa Ocidental (Bovinos e Suínos) ou Países Desenvolvidos (restantes) para uma Temperatura Média Anual de 17°C (Temperatura Média em 2019, na Estação Metereológica de Beja)

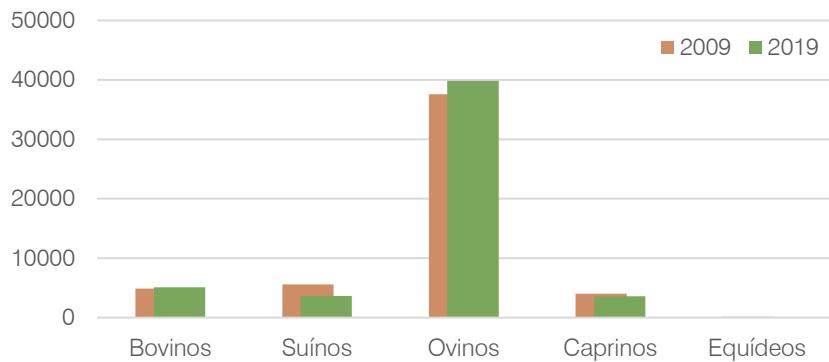


Figura 47. Efetivo Animal das Explorações Agrícolas em Almodôvar (Nº de animais)

Fonte: INE

Observa-se que, neste concelho, é maioritária a produção de gado ovino. No entanto, devido ao gado bovino ser aquele em que cada animal tem um maior impacto poluente, é também expectável que este adquira alguma preponderância nas emissões. É ainda de notar que praticamente todo o gado bovino é para produção de carne, havendo apenas um número residual de vacas leiteiras no concelho. Atendendo à evolução dos valores do efetivo na década 2009-2019, salienta-se alguma estabilidade, havendo um ligeiro aumento do número de ovelhas e uma diminuição do número de suínos.

Assim, utilizando a metodologia anteriormente descrita, estimaram-se as emissões de Gases de Efeito Estufa (neste caso de metano) originárias na produção animal no concelho de Almodôvar. Foi possível fazê-lo para o metano produzido pelo gado, quer através da fermentação entérica dos animais, quer através da gestão dos efluentes produzidos, tendo-se obtido os seguintes valores (Tabela 11).

Tabela 11. Estimativa de Emissões GEE da Produção Animal (2019)

Tipo de Gado	CH ₄ Fermentação Entérica (ton)	CH ₄ Gestão de Efluentes (ton)	CH ₄ Total (ton)	CO _{2eq} Total (ton)
Bovinos Leiteiros	0,4	0,2	0,5	14,4
Outros Bovinos	251,3	75,9	327,1	9159,6
Suínos	5,4	36,3	41,7	1167,9
Ovinos	319,0	11,2	330,1	9243,5
Caprinos	17,9	0,7	18,6	520,2
Equídeos	1,9	0,2	2,1	59,8
TOTAL	595,8	124,4	720,2	20 165,4

Como esperado, grande parte das emissões provém da produção bovina e ovina. É ainda notório que, para este concelho, **o valor total de emissões causadas pela produção animal se aproxima do valor de emissões causadas pelo consumo energético**, o que é bastante significativo, e deriva da grande importância que a produção pecuária tem para o concelho. Para o ano de 2009, ano mais próximo do ano base (2005), para o qual estão disponíveis dados, os valores de emissões assemelham-se bastante aos de 2019, estimando-se a emissão de um total de 735 toneladas de CH₄, equivalentes a 20 593 toneladas de CO₂

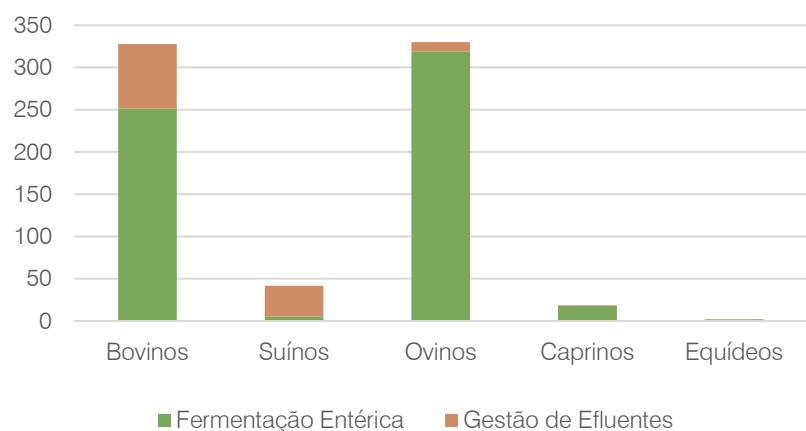


Figura 48. Emissões de CH₄ por tipo de gado e processo de libertação de GEE (ton. CH₄)(2019)

Por outro lado, é visível que enquanto na produção de gado ovino os GEE são na sua larga maioria libertados devido à fermentação entérica, no gado bovino a gestão de efluentes adquire um peso significativo, e no gado suíno é a gestão de efluentes a causa de praticamente todas as emissões.

4.3.2. Outras Emissões

Para além dos consumos energéticos e da produção animal, existem outras atividades ou ocorrências que contribuem para a emissão de gases de efeito estufa, tais como a gestão de resíduos, a produção agrícola ou os incêndios florestais. Estas emissões foram estimadas pela APA para os anos de 2015, 2017 e 2019 e são apresentadas na tabela seguinte, para os principais fatores poluidores.

Tabela 12. Emissões de GEE derivadas da Produção Agrícola, Gestão de Resíduos e Incêndios Florestais

Atividade	CO ₂ (ton)			CH ₄ (ton)			N ₂ O (ton)			CO _{2eq} (ton)		
	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019
Produção Agrícola	364	317	93,2	1,1	1,1	0,2	28,0	27,3	31,6	7827	7582	8473
Gestão de Resíduos	0	0	0	94,6	85,9	61,9	0,4	0,4	1,4	2764	2511	2104
Incêndios Florestais	0	0	30973	0	0	125	0	0	1,7	0	0	34923

Fonte: Distribuição Espacial de Emissões Nacionais, APA²¹

Assim, é de notar que estas atividades, também têm um grande peso nas emissões totais do concelho de Almodôvar, salientando-se que as emissões aqui consideradas não incluem os consumos energéticos.

No caso da produção agrícola, as emissões relacionam-se maioritariamente com a produção de culturas e solos agrícolas e a queima de resíduos agrícolas no campo, assim como outras atividades poluentes, menos relevantes no concelho em questão, como a produção de arroz ou a aplicação de fertilizantes, corretivos calcários e de ureia. Assim, este ponto não inclui os consumos de derivados de petróleo e eletricidade do setor agrícola, nem mesmo as emissões relacionadas com a fermentação entérica e gestão de efluentes do gado, consideradas nos pontos anteriores.

No que diz respeito à gestão de resíduos, as emissões têm a ver, entre outros elementos, com a compostagem e digestão anaeróbia, a gestão de águas residuais ou os incêndios em áreas urbanas. Salienta-se que este ponto, apesar de inferior aos restantes tem algum significado estatístico, apesar de em Almodôvar não existir algum aterro sanitário.

²¹ [Distribuição Espacial de Emissões Nacionais \(2015, 2017 e 2019\)](#), Agência Portuguesa do Ambiente

Quanto aos incêndios florestais, as emissões elevadas em 2019 relacionam-se com o incêndio que queimou 135 hectares do concelho, maioritariamente espaços florestais. Como se pode inferir da tabela, nos anos em que existem incêndios, esta é uma fonte importante de emissões. Os gases de efeito estufa emitidos por este fenómeno são por vezes mesmo superiores às emissões relativas aos consumos energéticos ou à produção de gado, como acontece em 2019. No entanto, os incêndios florestais em Almodôvar são um fenómeno pontual, não ocorrendo todos os anos, não se tendo verificado emissões com eles relacionadas em 2015 nem em 2017.

5

SUMIDOURO DE CARBONO

5. Sumidouro de Carbono

Desde o Acordo de Paris que o termo “sumidouro de carbono” passou a integrar o léxico da adaptação às alterações climáticas, em particular na mitigação dos seus efeitos. Assim, os sumidouros de carbono são qualquer sistema natural que funciona como depósito de sequestro de dióxido de carbono da atmosfera, reduzindo a sua presença no ar e que ao mesmo tempo, absorvendo mais do que aquele que emite.

Ademais, foi definido um novo objetivo a nível europeu vinculativo às metas nacionais, para os sumidouros de carbono que eleva a ambição climática para 2030, onde devem aumentar-se em 15% os sumidouros de carbono em todos os Estados-Membros.

5.1. Enquadramento

À medida que as preocupações relacionadas com as alterações climáticas ganham uma proeminência crescente na agenda global, a compreensão e gestão dos sumidouros de carbono tornam-se cruciais para enfrentar os desafios que as populações e territórios enfrentam nesta matéria.

Como referido no capítulo 2, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 estabelece a visão e as trajetórias para que Portugal atinja a neutralidade carbónica até 2050, ou seja, objetiva-se igualar o nível de emissões de GEE com o nível de sumidouro até esse ano (emissões líquidas iguais a zero). Para tal, será necessário garantir reduções substanciais das emissões e/ou aumentos muito consideráveis dos sumidouros nacionais. O RNC2050 aponta que esta meta é económica e tecnologicamente viável, e assenta essencialmente numa redução de emissões que varia entre os 85% e 90% até 2050, face a 2005, bem como numa compensação das restantes emissões através dos sumidouros.

Os sumidouros de carbono, que se definem como sistemas naturais que absorvem mais carbono do que aquele que emitem, estão associados a alguns usos de solo, nomeadamente a agricultura, pastagens e florestas, sendo a ocupação florestal a que constitui, geralmente, sumidouros de maior dimensão. Contudo, no caso de Portugal, este potencial é fortemente afetado pelo impacto dos incêndios rurais, que se manifesta diretamente em emissões líquidas de GEE, quando são incêndios de grande dimensão, e indiretamente nas decisões de manutenção ou alteração do uso de solo, por parte dos agricultores.

Face ao exposto, tanto na agricultura, como nas florestas, a redução de emissões e o aumento de sequestro estarão dependentes de uma significativa redução das áreas ardidas e da concretização de um conjunto de medidas, nomeadamente:

- O incremento da agricultura biológica, de conservação e de precisão;
- O uso de compostagem, que permitirá reduzir emissões dos fertilizantes sintéticos e a sua substituição por fertilizantes orgânicos;
- A redução das emissões dos sistemas de produção animal, por via de aumentos da qualidade da dieta e da instalação de pastagens biodiversas;
- Uma florestação ativa e uma gestão adequada dos povoamentos (recorrendo ao uso de variedades mais produtivas e melhor adaptadas e aumentando a densidade, quer de espécies de produção, quer de proteção).

5.2. Ocupação e Uso do Solo

A Carta de Ocupação e Uso do Solo (COS) é a cartografia de referência a nível nacional que representa a ocupação do solo (elementos biofísicos que cobrem a superfície, por exemplo, vegetação ou água) e o uso do solo (utilização ou finalidade com que uma área é explorada do ponto de vista da atividade humana, por exemplo, atividades económicas, sociais e ambientais). A COS categoriza a ocupação e uso do solo através de diferentes níveis de detalhe temático²² que são organizados hierarquicamente, permitindo efetuar o mapeamento da natureza do uso e ocupação, para uma leitura geral do aproveitamento dos recursos territoriais e das paisagens que caracterizam o território.

Para o concelho de Almodôvar, com uma superfície de 77 788 hectares, as COS agrupadas por nível I, referentes aos anos 2007 e 2018 (Figura 49), permitem observar algumas tendências de evolução da ocupação do solo e uso do solo. Sobretudo, nas áreas predominantes, destaca-se o aumento das florestas, que em termos de ocupação, passaram a estar presentes em 41,7% do território, o que corresponde a 32 474 hectares e são essencialmente dominadas por espécies de folhosas.

As superfícies agroflorestais associadas ao montado, embora tenham tido uma ligeira diminuição, são os segundos usos com maior representatividade, ocupando 26,0% do concelho de Almodôvar, o que corresponde a 20 250 hectares. As pastagens, também decresceram ligeiramente, mas continuam a ser, em termos de peso, a terceira mais importante ocupação do solo, correspondendo a 14,0% do total do concelho, com uma área equivalente a 10 883 hectares.

²² A COS está organizada em quatro níveis de detalhe temático. Foi considerada nesta análise o nível I, onde a informação está mais agregada e o nível III onde há um maior grau de detalhe, de modo a ser possível a obtenção a análise à natureza do uso e ocupação do solo concelhio.

As áreas agrícolas com um peso de 7,9% e os matos de 8,2%, embora em menor escala, representam aproximadamente 16,1% do território, num total de 12 530 hectares, seguidas das superfícies ocupadas pelas massas de água superficiais, que ocupam 1,2% do concelho, uma área equivalente a 900 hectares. Apesar do aumento das áreas urbanizadas, estas, tem pouca representatividade, cerca de 1% do uso do solo total do concelho, correspondendo apenas a 750 hectares.

No entanto, é importante ressalvar o peso dos sumidouros considerados de maior dimensão, as florestas (onde se incluem as superfícies agroflorestais), as áreas agrícolas e as pastagens, que no conjunto, em 2018, tinham um peso de 89,6% do território municipal, equivalente a uma área de 69 724 hectares, ficando assim, reservado aos restantes usos e ocupações, apenas 10,4% do solo, cerca de 8 064 hectares de superfície do concelho.

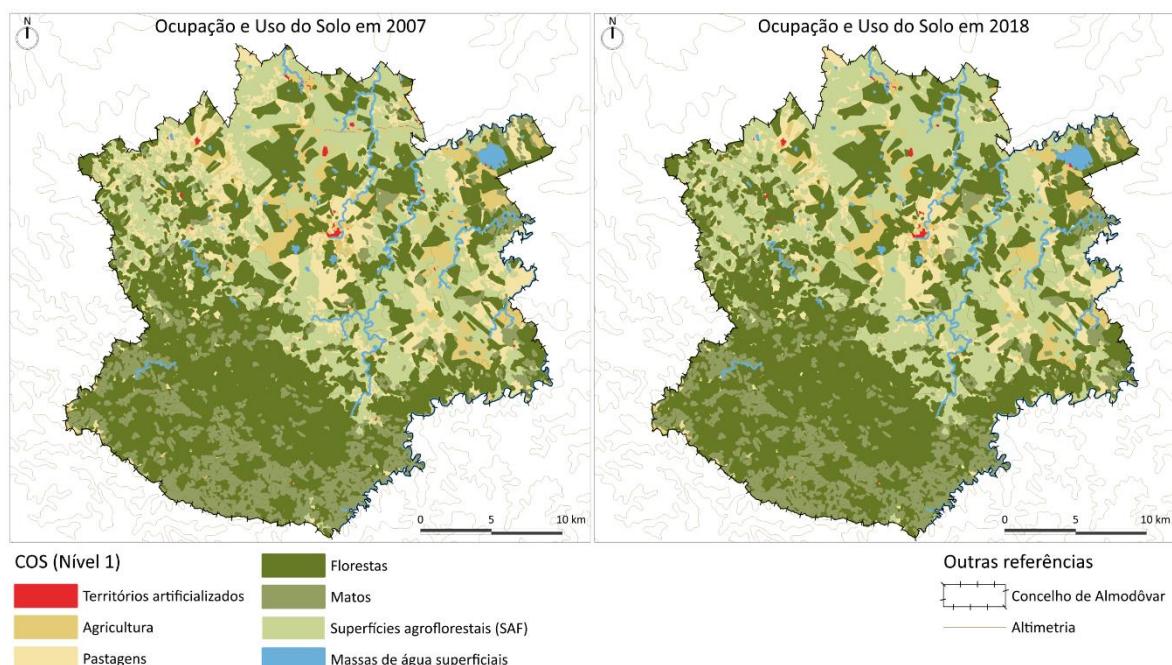


Figura 49. Evolução do uso do solo no concelho de Almodôvar - comparação da COS 2007 e 2018 (Nível I)

Fonte: Direção Geral do Território (2023)

Em resumo, de 2007 para 2018, verificou-se um aumento dos territórios artificializados em 3,9% e das massas de água superficiais em 3,4%, bem como, dos usos passíveis de integrar o sumidouro de carbono do concelho, através do aumento das áreas afetas às florestas em 1,9% e à agricultura em 1,3%, apesar da redução das pastagens em -2,3% e das superfícies agroflorestais, associadas ao montado em -0,1%. Por outro lado, os matos, associados aos terrenos incultos, também diminuíram em -7,1%, o que é indicador de território que passou a assumir outros usos e ocupações.