



FREDERICO DA SILVA MARQUES

Licenciado em Engenharia do Ambiente

EVOLUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA EM PORTUGAL: ANÁLISE HISTÓRICA DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À POBREZA ENERGÉTICA

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Universidade NOVA de Lisboa

Outubro de 2025

EVOLUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA EM PORTUGAL: ANÁLISE HISTÓRICA DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À POBREZA ENERGÉTICA

FREDERICO DA SILVA MARQUES

Licenciado em Engenharia do Ambiente

Orientador: Doutor João Pedro Gouveia, Investigador Principal, CENSE, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Coorientadores: Doutor Pedro Palma, Investigador Júnior
CENSE, Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Professor Doutor João Miguel Joanaz de Melo, Professor Associado com Agregação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Arguentes: Professor Doutor André Naghi Lopes dos Santos Nouri,
Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa

Vogais: Doutor João Pedro Gouveia, Investigador Principal, CENSE, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Universidade NOVA de Lisboa
Outubro, 2025

Evolução da pobreza energética em Portugal: análise histórica do Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética

Copyright © FREDERICO DA SILVA MARQUES, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Para todos os que proporcionaram o melhor para chegar até aqui, o meu obrigado

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar o meu sincero agradecimento a todas as pessoas que, de diferentes formas, contribuíram para a realização desta dissertação. Este trabalho representa não apenas o culminar de uma etapa académica, mas também o resultado de um percurso de aprendizagem, amizade, partilha e dedicação que não teria sido possível sem o apoio, incentivo e compreensão de todos aqueles que me acompanharam ao longo deste processo.

Começar por fazer um agradecimento especial aos meus orientadores. Ao professor João, especialmente por ter aceite ser seu orientando. O seu profissionalismo, esforço, exigência, disponibilidade e dicas contribuíram para que este trabalho fosse entregue da melhor forma possível. Também o Dr. Pedro, que com a sua experiência, dedicação e boa disposição, esteve sempre disponível para esclarecer todas as minhas dúvidas e para me ajudar no desenvolvimento deste trabalho durante todos estes meses. O meu agradecimento aos dois mais uma vez.

Agora um agradecimento especial aos meus pais e à minha Nita, com o vosso apoio diário tudo é possível, só vos tenho a agradecer por me ouvirem, ralharem, mas acima de tudo demonstrarem o vosso amor que me torna a pessoa mais sortuda do mundo por vos ter na minha vida. Este trabalho também é vosso. Aos meus avós, Mila e Carlos, que através da vossa experiência de vida, os vossos ensinamentos e amor incondicional foram e são muito importantes para mim. Obrigado por me ouvirem e por estarem sempre aqui para mim nos piores e melhores momentos. Este trabalho é também em dedicação a vocês, que pelas circunstâncias da vida já não podem ver o fim de mais uma etapa da minha vida. Avó Carolina, Avó Maria, Avó Elisa, Avô Austerlino e Avô Viliano, este trabalho é também para vocês que estão daí a ver o vosso bisneto e neto engenheiro! Obrigado por tudo, sou eternamente grato a todos vós.

Gostaria também de agradecer à minha Carlota, a pessoa que me ouve, compreende e que está diariamente comigo nos piores e melhores momentos. Tu que me acompanhaste, durante toda esta etapa, e todas as outras, e que com o teu amor me deste os melhores conselhos, o meu sincero obrigado.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os meus amigos, especialmente ao Bernardo, que com o vosso interesse, perguntas, paciência e, acima de tudo, amizade contribuíram para que este trabalho fosse realizado da melhor maneira. Sem o vosso apoio e dicas, nada disto seria possível.

*“With your mind power, your determination, your instinct and the experience as well, you
can fly very high.”
(Senna)*

RESUMO

Na Europa, a pobreza energética continua a ser um desafio relevante, afetando mais de 50 milhões de famílias que enfrentam dificuldades em manter o conforto térmico das suas habitações, sobretudo no inverno. Em Portugal, 15,7% dos agregados familiares não conseguiram aquecer adequadamente as suas casas em 2024, refletindo um parque habitacional envelhecido, com baixo desempenho energético e limitada climatização. Embora tenham sido implementadas várias medidas e estratégias nos últimos anos, estas revelam-se ainda insuficientes para garantir o acesso universal e a serviços energéticos a custos acessíveis.

Este estudo tem como objetivo analisar a evolução histórica da pobreza energética em Portugal e em todos os municípios em três momentos distintos, 2001, 2011 e 2021, utilizando o Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética desenvolvido por Gouveia *et al.* (2019) e constituído por dois sub índices, o *gap* de desempenho energético e a capacidade da população de adotar medidas. Foram recolhidos e avaliados, para os três anos em estudo, os indicadores de natureza habitacional, demográfica e socioeconómica utilizados no cálculo do índice, complementados com dados provenientes do Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico e dos Balanços Energéticos nacionais, de forma a caracterizar o consumo energético de cada município. Os resultados evidenciam progressos ao longo dos três períodos analisados, refletindo o impacto positivo de diversas medidas, políticas e programas implementados nas últimas duas décadas, como a tarifa social de energia, certificação energética do edificado, entre outros. Desta forma, verificou-se uma redução gradual dos valores médios dos *gaps* de desempenho energético, tanto no aquecimento, que passou de 9,3 em 2001 para 8,4 em 2021, como no arrefecimento, cujos valores diminuíram de 13,8 para 11,5 no mesmo período. Apesar destes progressos, persistem desigualdades territoriais relevantes, sobretudo nas regiões do interior, onde uma população mais envelhecida e menor capacidade de adaptação continuam a traduzir-se em maior vulnerabilidade à pobreza energética.

Este trabalho fornece evidências sobre a evolução da pobreza energética a nível municipal em Portugal, permitindo identificar desigualdades territoriais e apoiar a operacionalização da Estratégia Nacional de Combate à Pobreza Energética, do Fundo Social para o Clima, estando alinhado com os objetivos da União Europeia para uma transição energética justa e inclusiva.

Palavras-chave: Pobreza Energética; Vulnerabilidade Regional; Portugal; Municípios.

ABSTRACT

In Europe, energy poverty remains a significant challenge, affecting more than 50 million families who struggle to maintain thermal comfort in their homes, especially in winter. In Portugal, 15.7% of households were unable to adequately heat their homes in 2024, reflecting an aging housing stock with low energy performance and limited air conditioning. Although several measures and strategies have been implemented in recent years, they remain insufficient to ensure universal and affordable access to adequate energy services.

This study aims to analyze the historical evolution of energy poverty in Portugal and across all municipalities at three different points in time—2001, 2011, and 2021—using the Energy Poverty Vulnerability Index developed by Gouveia et al. (2019) and consisting of two sub-indices: the energy performance gap and the population's ability to adopt measures. Housing, demographic, and socioeconomic indicators used to calculate the index were collected and evaluated for the three years under study, supplemented with data from the Household Energy Consumption Survey and national Energy Balances to characterize each municipality's energy consumption. The results demonstrate progress over the three periods analyzed, reflecting the positive impact of various measures, policies, and programs implemented over the last two decades, such as the Social Energy Tariff and Energy Certification of Buildings, among others. Thus, there was a gradual reduction in the average energy performance gaps, both for heating, which fell from 9.3 in 2001 to 8.4 in 2021, and for cooling, whose values decreased from 13.8 to 11.5 in the same period. Despite this progress, significant territorial inequalities persist, especially in inland regions, where an older population and lower adaptive capacity continue to translate into greater vulnerability to energy poverty.

This work provides evidence on the evolution of energy poverty at the municipal level in Portugal, allowing the identification of territorial inequalities and supporting the operationalization of the National Strategy to Combat Energy Poverty, of the Social Climate Fund, being aligned with the European Union's objectives for a fair and inclusive energy transition.

Keywords: Energy Poverty; Regional Vulnerability; Portugal; Municipalities

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	xxi
ÍNDICE DE TABELAS	xxiv
SIGLAS E ACRÓNIMOS	xxvii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização da pobreza energética na União Europeia e em Portugal.....	1
1.2 Objetivos da dissertação	3
1.3 Estrutura da dissertação	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Consumo de energia no setor doméstico na União Europeia.....	6
2.2 Pobreza energética na União Europeia	7
2.2.1 Política Pública relevante no contexto europeu	10
2.3 Indicadores de medição de pobreza energética na Europa.....	13
2.4 Índices utilizados para medir a pobreza energética.....	16
2.5 Pobreza energética em Portugal.....	19
2.5.1 Indicadores de medição da pobreza energética em Portugal	19
2.5.2 Fatores económicos associados à pobreza energética	21
2.5.3 Edifícios e parque habitacional.....	22
2.5.4 Aquecimento e arrefecimento do ambiente nos alojamentos	26
2.6 Política Pública relevante no combate à pobreza energética no contexto português.....	31
3. METODOLOGIA	40
3.1 Índice de Vulnerabilidade á Pobreza Energética (IVPE)	41
3.1.1 Indicadores e fonte de dados utilizados no cálculo do IVPE.....	42
3.2 Dados de consumo energético.....	45
3.2.1 Cálculo do consumo energético para aquecimento e arrefecimento	46
3.2.2 Cálculo do consumo energético para aquecimento através de biomassa vegetal	47
3.2.3 Cálculo do consumo energético para aquecimento através de bombas de calor.....	48
3.3 Taxa de posse de equipamentos.....	49
3.4 Caracterização do caso de estudo	51

3.5 Correlação dos indicadores utilizados no IVPE com os resultados do índice	51
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1 Análise dos indicadores utilizados a nível nacional e municipal	53
4.1.1 População desempregada	53
4.1.2 População Residente	55
4.1.3 População com o ensino superior completo	57
4.1.4 População com menos de 4 anos e mais de 65 anos	59
4.1.5 Alojamentos clássicos residenciais ocupados em que o ocupante é proprietário	62
4.1.6 Alojamentos familiares clássicos por necessidades de reparação	64
4.1.7 Alojamentos familiares clássicos de residência habitual e tipo de aquecimento utilizado com maior frequência	67
4.1.8 Evolução do ganho médio mensal	68
4.2 Gap de desempenho energético	69
4.2.1 Gap de desempenho energético em 2001	70
4.2.2 Gap de desempenho energético em 2011	71
4.2.3 Gap de desempenho energético em 2021	73
4.2.4 Análise dos gaps de desempenho energético ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021	75
4.3 Capacidade Adaptativa AIAM	78
4.3.1 Capacidade Adaptativa em 2001	78
4.3.2 Capacidade Adaptativa em 2011	78
4.3.3 Capacidade Adaptativa em 2021	79
4.3.4 Análise da capacidade adaptativa ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021	79
4.4 Resultados do IVPE	81
4.4.1 IVPE em 2001	81
4.4.2 IVPE em 2011	83
4.4.3 IVPE em 2021	84
4.4.4 Análise dos IVPE's de aquecimento e arrefecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021	86
4.4.5 Correlação dos indicadores utilizados com os resultados do IVPE: análise de aquecimento e arrefecimento	90
5. CONCLUSÃO E LIMITAÇÕES	95
5.1 Limitações do estudo	96
5.2 Recomendações de investigações futuras	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
APÊNDICE A (2001)	112

APÊNDICE B (2011)	115
APÊNDICE C (2021).....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Consumo final de energia no setor doméstico para aquecimento e arrefecimento na União Europeia em 2023.	6
Figura 2 - Energia utilizada para aquecimento de espaços nos alojamentos em 2023. 7	
Figura 3 - Percentagem da população que não consegue manter a casa adequadamente quente nas estações frias.	14
Figura 4 - População que vive em casa com humidades, infiltrações ou outros danos na Europa em 2023.	15
Figura 5 - Alojamentos que têm atrasos no pagamento de contas a nível europeu em 2024.	16
Figura 6 - Percentagem da população que não consegue manter a casa adequadamente quente nas estações frias em Portugal.	19
Figura 7 - População que vive em casa com humidades, infiltrações ou outros danos em Portugal.	20
Figura 8 Alojamentos que têm atrasos no pagamento de contas em Portugal.	21
Figura 9 - Evolução do salário médio anual em Portugal em 2023.	22
Figura 10 - Certificados emitidos por classe energética a nível nacional até 2025.	24
Figura 11 - Certificação energética média de cada município em Portugal Continental e na Região Autónoma da Madeira.	25
Figura 12 - Distribuição do consumo de energia nos alojamentos por tipo de utilização em 2021.	26
Figura 13 - Evolução do consumo de energia final no setor residencial por tipo de combustível entre 2012 e 2023.	27
Figura 14 - Tipo de fonte de energia mais utilizada para aquecimento nos alojamentos portugueses em 2020.	28
Figura 15 - Alojamentos por tipo de aquecimento utilizado para arrefecimento e número médio de equipamentos por alojamento em 2021.	29
Figura 16 - Alojamentos por tipo de equipamento utilizado para aquecimento do ambiente e número médio de equipamentos por alojamento em 2021.	30

Figura 17 - N° de beneficiários da Tarifa Social de Energia por distrito após a introdução do procedimento automático.....	38
Figura 18 - População desempregada nacional em 2001, 2011 e 2021.	54
Figura 19 - Municípios com maior número de população desempregada em 2001, 2011 e 2021.	55
Figura 20 - População nacional residente em 2001, 2011 e 2021.	56
Figura 21 - Principais municípios com maior densidade populacional em 2001, 2011 e 2021.....	57
Figura 22 - População com o ensino superior completo em 2001, 2011 e 2021.....	58
Figura 23 - Principais municípios com maior número de população residente com o ensino superior completo em 2001, 2011 e 2021.	59
Figura 24 - População com menos de 4 anos e mais de 65 anos de idade em 2001, 2011 e 2021.	60
Figura 25 - Municípios com o valor mais elevado de população com idade inferior a 4 anos em 2001, 2011 e 2021.	61
Figura 26 - Municípios com maior número de residentes com idade igual ou superior a 65 anos em 2001, 2011 e 2021.....	62
Figura 27 - Evolução do número de alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário em 2001, 2011 e 2021.	63
Figura 28 - Municípios com maior número de alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário em 2001, 2011 e 2021.	64
Figura 29 - Número de alojamentos por necessidade de reparação em 2001, 2011 e 2021.....	65
Figura 30 - Principais municípios com maior número de alojamentos sem necessidade de reparação em 2001, 2011 e 2021.	66
Figura 31 - Principais municípios com maior número de alojamentos muito degradados ou com necessidade de reparação profunda em 2001, 2011 e 2021.	66
Figura 32 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual por tipo de aquecimento utilizado com maior frequência em 2001, 2011 e 2021.....	67
Figura 33 - Evolução do ganho médio mensal em 2001, 2011 e 2021.	68
Figura 34 - Municípios com o valor de ganho médio mensal mais elevado em 2001, 2011 e 2021.....	69
Figura 35 - Número de municípios por intervalo de gap de aquecimento em 2001...71	
Figura 36 - Número de municípios por intervalo de gap de aquecimento em 2011...72	
Figura 37 - Número de municípios por intervalo de gap de arrefecimento em 2011. 73	
Figura 38 - Número de municípios por intervalo de gap de arrefecimento em 2021. 74	

Figura 39 - Número de municípios por intervalo de gap de aquecimento em 2021...	74
Figura 40 - IVPE de Aquecimento 2001 (lado esquerdo) e IVPE de Arrefecimento 2001 (lado direito).	82
Figura 41 - IVPE de Aquecimento 2011 (lado esquerdo) e IVPE de Arrefecimento 2011 (lado direito).	84
Figura 42 - IVPE de Aquecimento 2021 (lado esquerdo) e IVPE de Arrefecimento 2021 (lado direito).	86
Figura A 1 - Gap de aquecimento em 2001.	112
Figura A 2 - Gap de arrefecimento em 2001.....	113
Figura A 3 - Capacidade adaptativa da população em 2001.	114
Figura A 4 - Gap de aquecimento em 2011.	115
Figura A 5 - Gap de arrefecimento 2011.	116
Figura A 6 - Capacidade adaptativa da população em 2011.	117
Figura A 7 - Gap de aquecimento em 2021.	118
Figura A 8 - Gap de arrefecimento em 2021.....	119
Figura A 9 - Capacidade adaptativa da população em 2021.	120

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores e Fonte de dados utilizados para o cálculo do IVPE. Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE)	43
Tabela 2 - Indicadores energéticos utilizados no cálculo do IVPE. Fonte: Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).....	46
Tabela 3 - Valores percentuais do consumo de energia para aquecimento e arrefecimento por fonte de energia em 2001. Adaptado de INE/DGEG (2001)	47
Tabela 4 - Valores percentuais do consumo de energia para aquecimento e arrefecimento por fonte de energia em 2011. Adaptado de INE/DGEG (2011)	47
Tabela 5 - Valores percentuais do consumo de energia para aquecimento e arrefecimento por fonte de energia em 2021. Adaptado de INE/DGEG (2021)	47
Tabela 6 - Valores utilizados para calcular o consumo de energia por bombas de calor. Adaptado de INE/DGEG (2001,2011,2021).....	49
Tabela 7 - Divisão de equipamentos do indicador "Alojamentos familiares de residência habitual (Nº) por Localização geográfica e Existência de sistema de aquecimento" de 2011 pelos de 2001 e 2021	50
Tabela 8 – Análise dos gaps de aquecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.	75
Tabela 9 - Análise dos gaps de arrefecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.	77
Tabela 10 - Análise da capacidade da população adotar medidas de alívio ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.	80
Tabela 11 - Análise do IVPE de aquecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.	88
Tabela 12 - Análise do IVPE de arrefecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.	89
Tabela 13 - Correlação entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados do índice para o ano de 2011.....	91
Tabela 14 - Correlação entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados do índice para o ano de 2001.....	92

Tabela 15 - Correlação entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados do índice para o ano de 2021.....	94
---	----

SIGLAS E ACRÓNIMOS

ADENE – Agência Nacional de Energia

AIAM - *Ability to Implement Alleviation Measures* [Capacidade da população de adotar medidas para mitigar o desconforto térmico]

CE – Comissão Europeia

DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

ELPPE – Estratégia Nacional de Longo Prazo para o combate à Pobreza Energética

EPBD - *Energy Performance of Buildings Directive* [Diretiva de Desempenho Energético dos Edifícios]

EPG – *Energy Performance Gap* [Gap de Desempenho Energético]

EPAH- *Energy Poverty Advisory Hub*

GEE – Gases de Efeito Estufa

ICESD – Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico

INE – Instituto Nacional de Estatística

IVPE – Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial de Saúde

PADHI - *Poverty Adaptive Degree Hourly Index* [Índice Horário de Adaptação à Pobreza]

PNEC – Plano Nacional de Energia e Clima

PRR – Plano de Recuperação e Resiliência

RNC – Roteiro para a Neutralidade Carbónica

UE- União Europeia

| 1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização da pobreza energética na União Europeia e em Portugal

O acesso à energia desempenha um papel determinante na abordagem dos grandes desafios globais da atualidade, como a erradicação da pobreza, a redução das desigualdades, a mitigação das alterações climáticas, a segurança alimentar e a melhoria da saúde e da educação. Garantir que todos os cidadãos tenham acesso a serviços energéticos modernos e fiáveis é, por isso, uma condição essencial para o progresso sustentável. No entanto, muitos países em todo o mundo, incluindo na Europa, continuam incapazes de garantir o fornecimento adequado de energia a todos os lares, o que tem impactos negativos significativos na saúde das populações e nas suas condições de vida quotidianas (Kahouli, 2019).

A pobreza energética, definida na legislação europeia em 2009 pela Diretiva 2009/72/CE, é entendida como a situação em que pessoas ou famílias não conseguem manter a sua habitação com uma temperatura adequada ou satisfazer outras necessidades energéticas básicas, sem que isso represente um esforço financeiro desproporcionado (Ogut *et al.*, 2023). Em termos mais amplos, este conceito refere-se à ausência de acesso a serviços de energia que sejam suficientes, seguros e economicamente acessíveis, sendo considerado um fator de injustiça social (Halkos & Gkampoura, 2021).

Neste enquadramento, a Agenda 2030 das Nações Unidas estabelece como um dos seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) o acesso universal, fiável, sustentável e a preços acessíveis à energia até 2030 (ODS 7). Este objetivo está intimamente ligado a outros, como a eliminação da pobreza (ODS 1), a promoção da saúde e bem-estar (ODS 3) e a luta contra as alterações climáticas (ODS 13) (Nações Unidas, 2022). Consequentemente, com a introdução do Acordo de Paris de 2015, deu-se uma mudança profunda de paradigma, ao reconhecer-se claramente que o combate às alterações climáticas e ao aquecimento global exige o empenho de todos os setores da sociedade (Matos *et al.*, 2022). Em resposta a este desafio global, a Comissão Europeia desenvolveu vários pacotes estratégicos em diferentes domínios destacando-se entre eles, o pacote “Energia Limpa para Todos os Europeus”, apresentado em 2016, com o objetivo de impulsionar a transição energética na década de 2021 a 2030, em alinhamento com os compromissos assumidos no Acordo de Paris, promovendo simultaneamente o crescimento económico e a criação de emprego. Este pacote apela a que todos os países elaborem um Plano Nacional Integrado de Energia

e Clima com horizonte até 2030, onde devem definir metas e estratégias em áreas como as emissões de gases com efeito de estufa, energias renováveis, eficiência energética, segurança no abastecimento e no mercado interno da energia (Comissão Europeia, 2025).

Entre as causas da pobreza energética destacam-se o aumento dos preços da energia a nível global, a existência de baixos rendimentos e a ineficiência dos edifícios e dos aparelhos utilizados e, sobretudo, os impactos provocados pela pandemia COVID-19 (Carfora & Scandurra, 2024). Além disso, a guerra entre a Rússia e a Ucrânia provocou uma subida acentuada dos preços dos produtos energéticos, agravando ainda mais esta realidade. Os desafios decorrentes da guerra e da rutura de confiança entre a União Europeia e a Rússia tornaram-se cada vez mais complexos de enfrentar através dos tradicionais instrumentos diplomáticos, financeiros e legislativos que regem a política energética europeia. Esta conjuntura poderá muito provavelmente marcar uma viragem significativa na forma como a Europa encara, implementa e interpreta as suas políticas energéticas (Osička & Černoč, 2022). A combinação do final da fase mais aguda da pandemia com o início do conflito gerou uma escalada inflacionista que enfraqueceu o poder de compra das famílias, afetando sobretudo os grupos mais vulneráveis da sociedade (Carfora & Scandurra, 2024). Adicionalmente, elementos como a estrutura dos sistemas fiscais, o reduzido investimento em infraestruturas energéticas e a escassa literacia sobre eficiência energética contribuem significativamente para o agravamento deste problema (Moura *et al.*, 2024).

A pobreza energética representa uma ameaça significativa para a Europa, afetando mais de 50 milhões de famílias europeias que vivem em condições de desconforto térmico, sobretudo durante o inverno (EPAH, 2025). Este fenómeno tem consequências diretas na saúde física e no bem-estar das pessoas, estando associado ao agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares, bem como ao aumento da mortalidade e morbilidade nos meses mais frios, particularmente entre os grupos mais vulneráveis da população, como apontam diversos estudos (Matos *et al.*, 2022). O sul da Europa apresenta-se como uma das regiões mais suscetíveis aos efeitos negativos associados à pobreza energética, os quais impactam negativamente a saúde das populações. Em território português, esta realidade é agravada por um parque habitacional antigo, pela presença de sistemas de climatização pouco eficazes e eficientes e frequentemente dispersos, bem como pela baixa utilização de equipamentos para arrefecimento de espaços (Palma, 2017). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), Portugal regista o valor mais elevado na União Europeia relativamente à incapacidade de manter as habitações frescas durante as estações quentes e em garantir o aquecimento adequado durante o inverno. Estes indicadores refletem a elevada vulnerabilidade do país à pobreza energética e consequentemente ao desconforto térmico (Palma, 2017). Tal risco tende a agravar-se perante o cenário de alterações climáticas futuras, uma vez que o edificado de Portugal não está adaptado para as exigências ambientais que se avizinham (Matos *et al.*, 2022).

A União Europeia tem orientado as suas políticas energéticas com o propósito de reforçar a segurança no fornecimento de energia, promover um mercado energético competitivo que assegure preços justos para todos os consumidores, e tornar o uso da energia mais sustentável, apostando na redução das emissões de gases com efeito de estufa, na diminuição da poluição e na menor dependência de combustíveis fósseis (Palma, 2017). Com estas medidas, o objetivo passa por diminuir a dependência externa em relação às importações de energia, que representam um encargo financeiro significativo para a Europa, especialmente no que respeita a combustíveis escassos, cujo custo elevado contribui para o aumento da despesa e agrava a pressão sobre a procura energética (Comissão Europeia, 2025).

A luta contra a pobreza energética e a salvaguarda dos consumidores mais vulneráveis têm vindo a assumir um lugar central nas orientações de política energética na União Europeia, no quadro de uma transição energética que se pretende justa e inclusiva.

Para enfrentar o risco crescente da pobreza energética, é fundamental adotar estratégias que garantam o acesso universal à energia limpa e a preços acessíveis, repensando simultaneamente o papel que os edifícios desempenham no consumo energético. A avaliação do risco de pobreza energética nas áreas urbanas deve ser feita de forma contextualizada, considerando os diversos fatores que o influenciam em cada país (Ogut *et al.*, 2023d). A resposta eficaz a este problema exige a articulação de medidas imediatas como tarifas sociais, regulação dos preços da energia e proibição de cortes no fornecimento com soluções estruturais de longo prazo, como a reabilitação energética dos edifícios e programas de promoção de energias renováveis (Ogut *et al.*, 2023e). Como já foi destacado anteriormente noutros estudos, por exemplo, Carfora & Scandurra (2024) afirmam que a transição energética pode ser uma ferramenta para mitigar a pobreza energética.

Embora seja indiscutível a relevância da redução do consumo de energia e das emissões de dióxido de carbono dos edifícios para a segurança energética e o combate às alterações climáticas, é igualmente fundamental assegurar condições adequadas de conforto térmico nas habitações (Carfora & Scandurra, 2024). A transição para uma maior sustentabilidade energética e ambiental não pode comprometer o bem-estar e a saúde das pessoas. Por isso, é crucial que a eficiência energética e a qualidade do ar interior nos edifícios residenciais sejam tratadas com a mesma prioridade (Kunkel e Kontonasiou, 2015).

1.2 Objetivos da dissertação

A presente dissertação tem como objetivo avaliar a variação dos níveis de pobreza energética em Portugal, com foco especial na escala regional, mais precisamente ao nível dos 308 municípios de Portugal continental e ilhas entre 2001 e 2021. Com a aplicação da ferramenta do Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética (IVPE) desenvolvido por Gouveia *et al.* (2019). Pretende-se avaliar a

situação das diferentes regiões do país, permitindo aferir quais os municípios mais afetados por este fenómeno no inverno e verão.

Um dos objetivos centrais deste estudo é a atualização do Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética, recorrendo aos dados mais recentes disponibilizados pelos CENSOS de 2021. Através da comparação temporal com os dados dos CENSOS de 2001 e 2011, torna-se possível avaliar de forma robusta a evolução da pobreza energética ao longo das últimas duas décadas. Esta perspetiva histórica permite compreender não só a magnitude e a persistência do problema, mas também identificar tendências, melhorias e agravamentos, oferecendo uma base sólida para a formulação de políticas públicas mais eficazes e territorialmente direcionadas.

Com o intuito de enquadrar o problema e fundamentar o presente estudo, foi analisada a situação atual, bem como as tendências de evolução da pobreza energética em Portugal e na Europa, e o consumo de energia e as condições de aquecimento e arrefecimento nos alojamentos. Posteriormente e de forma a se atingir o objetivo geral delineado, este estudo estrutura-se em torno de um conjunto de objetivos específicos, aplicado aos alojamentos localizados em todos os municípios do território nacional: recolha dos dados dos indicadores utilizados para o cálculo do IVPE mais recentes disponíveis, calcular o consumo de energia para aquecimento e arrefecimento do setor doméstico de diferentes fontes para os três anos específicos com recurso aos dados obtidos anteriormente e por fim calcular e comparar o IVPE para os anos em estudo e para todos os municípios.

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos principais e uma secção de apêndices, garantindo uma abordagem clara e articulada do tema, de forma a dar resposta ao objetivo principal do estudo. No primeiro capítulo, é introduzido o tema da pobreza energética de forma a destacar e enquadrar a importância do tema. São também apresentados os objetivos do estudo bem como a sua organização.

Seguidamente, e com recurso à literatura existente é efetuada uma análise à pobreza energética no contexto europeu e nacional, identificando as causas centrais do problema, os principais indicadores utilizados na medição da pobreza energética, igualmente os índices desenvolvidos e aplicados à realidade de cada país, os padrões de consumo de energia no setor doméstico, uma caracterização dos edifícios e do parque habitacional português bem como os principais instrumentos, estratégias e planos políticos adotados de forma a mitigar e controlar os efeitos do problema.

No terceiro capítulo, apresenta-se a metodologia adotada, explicando os principais objetivos do estudo, as fontes dos dados utilizados, os indicadores selecionados e o processo de construção do Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética (IVPE) de Gouveia *et al.* (2019).

No capítulo dos resultados são avaliados os indicadores utilizados no cálculo do índice para os anos de 2001, 2011 e 2021, analisando-se a sua evolução temporal e

as desigualdades territoriais observadas. Para além destes indicadores, apresentam-se igualmente os resultados dos *gaps* de desempenho energético, da capacidade adaptativa e do cálculo do IVPE para os três anos em estudo. Estes resultados são ainda representados cartograficamente através de mapas, permitindo uma leitura espacial mais clara das dinâmicas e vulnerabilidades identificadas.

A dissertação termina com a apresentação das principais limitações e dificuldades encontradas no decorrer do estudo, seguida das conclusões que sintetizam os resultados obtidos à luz das políticas em vigor. Este capítulo inclui ainda uma reflexão sobre o contributo do trabalho desenvolvido para a compreensão da pobreza energética em Portugal, evidenciando a importância da análise histórica realizada e do índice aplicado. Por fim, são discutidas possibilidades de investigação futura, destacando-se a necessidade de aprofundar metodologias que permitam adaptar as medidas a contextos locais específicos, contribuindo assim para o desenvolvimento de políticas mais eficazes e ajustadas à realidade das populações.

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Consumo de energia no setor doméstico na União Europeia

O parque edificado europeu abrange cerca de 24 mil milhões de metros quadrados, dos quais aproximadamente 75% correspondem a edifícios residenciais, com uma área média por habitação próxima dos 87 m². Os restantes edifícios pertencem ao setor terciário. No que diz respeito ao consumo energético, cerca de 27% é atribuído aos edifícios residenciais, enquanto os edifícios terciários consomem os restantes 14% (Eurostat, 2023). Dos diferentes usos de energia no setor residencial destacam-se o aquecimento e o arrefecimento. Na Figura 1 é possível observar a variação do consumo de energia para os dois diferentes usos. O arrefecimento de espaços tem vindo a ter maior expressão sobretudo devido aos verões quentes e secos dos últimos anos. Durante o período de 2020 a 2021, o arrefecimento registou um aumento súbito devido à pandemia de COVID-19 e ao teletrabalho, desde então, nos últimos anos, os valores estabilizaram. Por outro lado, o aquecimento tem vindo a diminuir gradualmente desde 2016, refletindo os avanços no cumprimento dos objetivos definidos, nomeadamente através das diretivas do desempenho energético dos edifícios que têm como objetivo diminuir as emissões associadas a este fim.

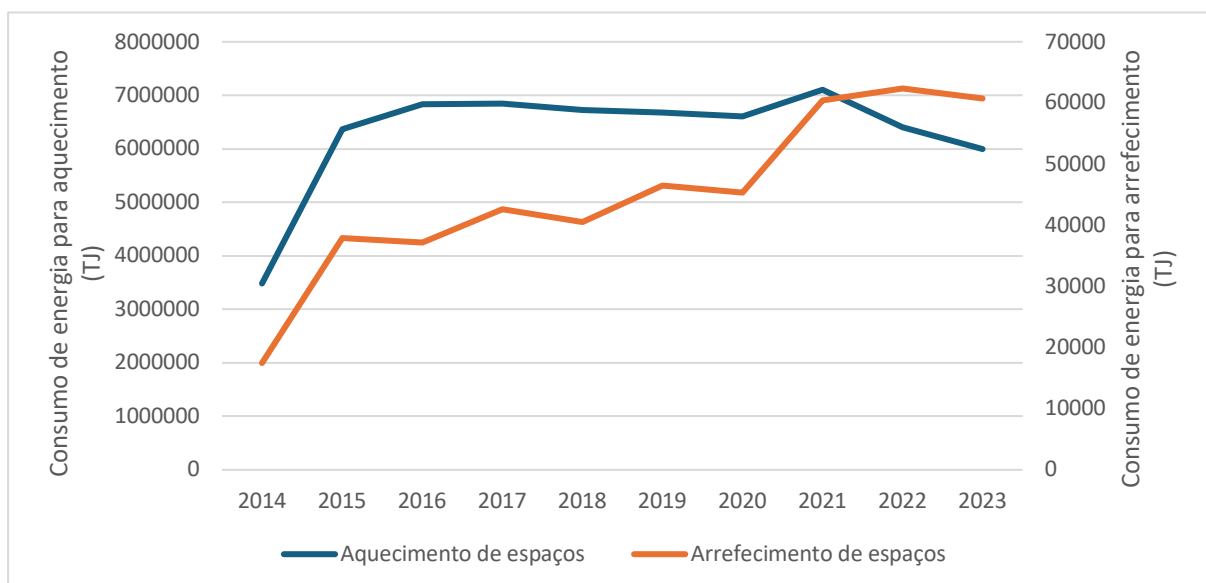


Figura 1 - Consumo final de energia no setor doméstico para aquecimento e arrefecimento na União Europeia em 2023.
Fonte: Eurostat (2024)

No que toca aos combustíveis utilizados para aquecimento neste setor, o Eurostat destaca cinco principais, gás natural, eletricidade, calor, combustíveis fósseis, produtos petrolíferos e biomassa vegetal (Figura 2). Em 2023, o gás natural foi o principal combustível utilizado para o aquecimento, representando cerca de 39% do total (Eurostat, 2025). A biomassa corresponde ainda à segunda principal fonte de aquecimento na Europa (38%). No entanto, no caso dos produtos petrolíferos e derivados verifica-se uma diminuição de cerca de 22% para 14%, entre 2022 e 2023, respetivamente. Esta redução do consumo de energia para aquecimento vai também de acordo com as diretivas à semelhança do consumo de energia final do setor doméstico (Eurostat, 2025). Relativamente ao arrefecimento, este é feito exclusivamente através da eletricidade.

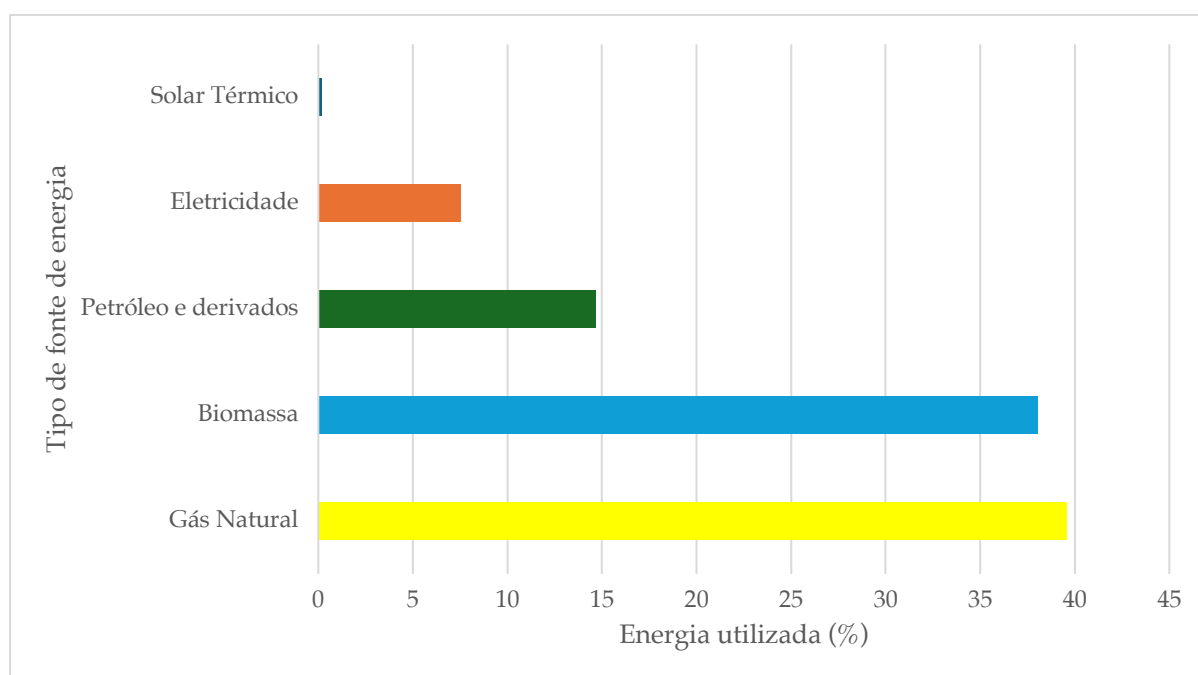


Figura 2 - Energia utilizada para aquecimento de espaços nos alojamentos em 2023. Fonte: Eurostat (2025)

2.2 Pobreza energética na União Europeia

A Diretiva de Eficiência Energética (Energy Efficiency Directive) definiu a pobreza energética como a situação em que um agregado familiar não tem acesso a serviços energéticos essenciais, os quais são fundamentais para assegurar condições básicas e dignas de vida e de saúde. Estes serviços incluem, entre outros, aquecimento, arrefecimento, iluminação adequada e energia para eletrodomésticos, sempre considerando o contexto nacional e as políticas sociais relevantes. Esta condição resulta de uma combinação de fatores, que incluem, no mínimo, a dificuldade em suportar os preços da energia, um rendimento disponível reduzido, despesas energéticas elevadas e a baixa eficiência energética das habitações (Comissão Europeia, 2023). Esta definição evidencia que a pobreza energética é um fenómeno

multidimensional, o que significa que não pode ser descrito ou medido com base num único indicador. No entanto, numa das primeiras definições apresentadas por Boardman (1991) do conceito de pobreza energética, em que definiu que se o agregado necessitar de gastar mais de 10% do seu rendimento total para cobrir todas as despesas energéticas da habitação, encontra-se vulnerável. Esta abordagem foi posteriormente adotada como definição oficial no Reino Unido, contudo está unicamente adaptada à realidade do país, o que pode limitar a sua aplicação em outros Estados-Membros (Boardman, 2001). A ausência de uma definição consensual de pobreza energética representa um obstáculo para a monitorização e acompanhamento, como também para a criação de políticas e estratégias eficazes. Apesar de alguns países europeus disporem de definições oficiais e medidas específicas, a diversidade de conceitos pode gerar resultados diferentes na identificação dos agregados familiares mais vulneráveis e dificultar a implementação de ações de mitigação (Zainudin *et al.*, 2023). Desta forma, é essencial uma definição mais abrangente e clara, que possa ser adaptada a diferentes contextos nacionais e ser aplicada a realidades regionais e locais (Villalobos *et al.*, 2021).

Segundo os autores Halkos and Gkampoura (2021), o tema da pobreza energética ganhou maior destaque na sequência da crise económica global de 2008, a qual deteriorou significativamente as condições de vida de muitas famílias aumentando consequentemente a vulnerabilidade à pobreza energética. Atualmente, e de acordo com o estudo de Widuto (2023) relativo à pobreza energética, esta impactou aproximadamente 41 milhões de europeus em 2023 que não conseguiram manter as suas habitações aquecidas de forma adequada. Enfrentar um problema desta dimensão constitui um desafio significativo.

A pobreza assume diversas formas e constitui um desafio enfrentado por todos os países a nível mundial. De um modo geral, representa uma questão central das políticas sociais na maioria dos governos. Existe uma vasta literatura socioeconómica que estabelece a relação entre rendimento, recursos naturais, pobreza e desigualdade (Apergis and Katsaiti., 2018). A compreensão aprofundada da pobreza e das suas causas é essencial para a conceção de políticas sociais eficazes que visem a sua mitigação (Collier and Dollar., 2002). Segundo Atsalis *et al.* (2016), é importante destacar que, embora estejam interligados, o conceito de pobreza energética não se deve confundir com a ausência de acesso a serviços energéticos modernos, que representa um dos principais desafios sociais nos países em vias de desenvolvimento. Esta limitação no acesso à energia não constitui, por norma, uma dificuldade nos países desenvolvidos. O reconhecimento formal da pobreza energética como uma preocupação política na Europa surgiu em 2009, com a introdução da Diretiva 2009/72/CE, que definiu medidas para proteger os consumidores mais vulneráveis e fomentar uma política energética mais sustentável, começando desta forma a surgir avanços no combate a este problema crítico. No ano seguinte, em 2017, o acesso à energia foi consagrado como um direito fundamental no âmbito do Pilar Europeu dos Direitos Sociais, reforçando assim o compromisso da UE com a garantia de energia

acessível, sustentável e justa para todos, especialmente para os cidadãos mais vulneráveis (Bouzarovski *et al.*, 2021a).

Como consequência da crise económica europeia de 2008, os países do Sul e do Leste registaram um rápido aumento da pobreza energética como efeito colateral. No ano de 2012 foi registado que cerca de 21% da população destes países vivia em situação de pobreza energética, por outro lado, os países do norte e centro da Europa apenas 3,5% vivia nas mesmas condições (Oliveras *et al.*, 2020). A pobreza energética tornou-se desde então uma prioridade política.

Após longos períodos de negligência e desconhecimento, a pobreza energética tem vindo a emergir gradualmente como uma questão central nas políticas da União Europeia. Segundo Simshauser (2021), a pobreza energética é definida como uma forma de privação que compromete a qualidade de vida, impactando a saúde mental, a inclusão social, a qualidade do ambiente e a produtividade. De acordo com Bouzarovski *et al* (2021), a pobreza energética apresenta uma distribuição geográfica desigual na Europa.

Diversos estudos procuram analisar os fatores determinantes da pobreza energética sob perspetivas económicas, financeiras e sociais. A maioria das investigações foca-se em países em desenvolvimento, sendo ainda limitada a informação sobre as causas e a situação da pobreza energética nos países desenvolvidos. Halkos & Gkampoura (2021), através de um estudo comparativo envolvendo 28 países europeus, concluem que a pobreza energética apresenta uma expressão territorial clara e não se distribui de forma homogénea pela Europa. As regiões da Europa Central e de Leste, os países mediterrânicos, a Irlanda e o Reino Unido revelam-se particularmente vulneráveis a este fenómeno, ao passo que os países situados no centro geográfico da Europa registam níveis mais baixos de pobreza energética (Bouzarovski & Herrero, 2015). Esta desigualdade espacial no acesso e uso da energia, frequentemente designada por injustiça energética territorial, está profundamente enraizada nas características da infraestrutura existente, nos tipos de combustíveis utilizados e nas condições do edificado. Apenas os países escandinavos não apresentam qualquer situação de vulnerabilidade à pobreza energética. Nos restantes, observa-se um aumento considerável dos índices de pobreza energética. Segundo os autores, a crise económica que afetou a Europa de forma significativa contribui para o agravamento deste tema.

Instituições e organizações que operam a nível europeu têm desenvolvido diversos esforços para enfrentar as vulnerabilidades subjacentes a esta condição (Bouzarovski *et al.*, 2021). Nos países europeus desenvolvidos, os edifícios podem ser responsáveis por cerca de 36% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e consumir cerca de 41% da energia final. Logo, são as infraestruturas com maior consumo de energia na Europa. Tanto as emissões de GEE como o consumo de energia apresentam tendências crescentes devido ao crescimento da população nas grandes cidades (Matos *et al.*, 2022).

Consequentemente do agravamento da problemática, a população idosa representa um dos grupos mais suscetíveis à pobreza energética e aos impactos negativos do frio na saúde (Rudge *et al.*, 2007). A exposição a temperaturas reduzidas constitui um risco elevado interferindo com a pressão arterial e alterando a composição do sangue, aumentando a probabilidade de ocorrências de doenças cardiovasculares graves, como enfartes, embolias pulmonares e ataques (İpek & İpek, 2024). Viver constantemente em habitações com temperaturas inadequadas pode levar ao desenvolvimento de problemas de saúde persistentes, como gripe, asma e pneumonia (İpek & İpek, 2024). No estudo de Geddes *et al.*, (2011), os autores identificam uma ligação evidente entre a exposição a baixas temperaturas no interior das habitações e o aparecimento de doenças cardíacas e respiratórias. Neste contexto, e de acordo com (Barnett *et al.*, 2005), países do sul da Europa, como Itália e Grécia, apesar de apresentarem invernos menos rigorosos em comparação com as nações do Centro e Norte da Europa, registam frequentemente taxas de mortalidade na estação do inverno superiores às de países nórdicos. Segundo Liddell *et al.* (2010), este fenómeno pode ser atribuído ao facto de que países com invernos mais severos tendem a construir edifícios com melhor isolamento térmico.

Assim, todas as estratégias e políticas aplicadas nos estados-membros demonstram um comprometimento crescente na Europa com a mitigação da pobreza energética. Apesar dos esforços até agora, é necessária a cooperação de todos os países de forma a se desenvolverem ferramentas de análise nacional e regional que possam ser adaptadas a países com as mesmas características. Só desta forma será possível proteger os grupos sociais mais vulneráveis e combater as alterações climáticas.

2.2.1 Política Pública relevante no contexto europeu

A pobreza energética no contexto da União Europeia foi impulsionada principalmente pelo pacote “Energia Limpa para Todos os Europeus” adotado entre 2018 e 2019. Este conjunto de medidas e regulamentos estabeleceu um enquadramento legislativo claro para enfrentar a pobreza energética, integrando disposições em vários atos legislativos e impondo novas obrigações quer aos estados-membros quer às instituições europeias (Bouzarovski *et al.*, 2021). O pacote de energia limpa para todos os europeus está também alinhado com outras iniciativas estratégicas da UE, como o Pacto Ecológico Europeu e o Plano de Recuperação pós pandemia COVID-19 que associam a pobreza energética à necessidade de uma transição justa e equitativa para uma economia de baixo carbono (Capros *et al.*, 2018). O autor Capros *et al.* (2018) destaca também a importância do plano em garantir coerência entre políticas ambientais e sociais, bem como promover a participação ativa dos cidadãos no processo de decisão, como forma de assegurar a aceitação e o êxito da transição energética. Com a aprovação do pacote, foram definidos oito atos legislativo que desempenham um papel fundamental na configuração da União da Energia e na concretização dos compromissos assumidos no acordo de Paris (Rodriguez-Alvarez *et al.*, 2021).

Também o “Energy Poverty Advisory Hub” da Direção-Geral de Energia da Comissão Europeia, criado em 2020, teve como objetivo principal expandir os objetivos do EPOV disponibilizando ferramentas de apoio à decisão, indicadores comuns e bases de dados para monitorizar e orientar políticas tanto a nível local como regional. Esta plataforma tem sido essencial para promover um consenso entre os diferentes estados-membros quanto à necessidade de medidas integradas e ambiciosas, sobretudo no setor residencial (Bouzarovski *et al.* 2021).

O Covenant of Mayors (Pacto de Autarcas), criado pela Comissão Europeia em 2008, constitui a maior iniciativa voluntária a nível europeu dedicada ao combate às alterações climáticas e à pobreza energética no plano local (Rivas *et al.*, 2021). Este pacto surgiu com o objetivo de envolver os municípios na concretização das metas do pacote clima-energia “20 20 20”, estabelecendo como compromisso a redução de, pelo menos, 20% das emissões de gases de efeito estufa até 2020. Os principais stakeholders desta iniciativa, que incluem autarquias e outras autoridades locais, assumiram ainda a responsabilidade de elaborar Planos de Ação para a Energia Sustentável e o Clima (PAESC), nos quais se definem as medidas a implementar para promover a eficiência energética e a integração de energias renováveis (Rivas *et al.*, 2021). Em 2015, o Covenant foi alargado e fundido com a iniciativa Mayors Adapt, passando a designar-se Covenant of Mayors for Climate and Energy, o que se traduziu no reforço dos compromissos, que passaram a incluir a redução mínima de 40% das emissões de gases de efeito de estufa até 2030. Desde 2020, o Covenant passou a colaborar com o EPAH de forma a consolidar a importância da dimensão do combate à pobreza energética, disponibilizando indicadores, guias e boas práticas, permitindo que os municípios desenvolvam estratégias eficazes de forma a mitigar a vulnerabilidade à pobreza energética (EPAH, 2025b).

Posteriormente, no ano de 2023, foi estabelecido o Fundo Social para o Clima, com o objetivo de financiar intervenções que promovam a eficiência energética e oferecer apoio financeiro direto às famílias em situação de vulnerabilidade. Já entre 2023 e 2024, avançaram-se com reformas importantes incluindo a atualização da Diretiva de Eficiência Energética e a reestruturação do mercado de eletricidade (Comissão Europeia, 2023a). Estas medidas representam um compromisso importante com a redução do consumo energético, como também garantem uma maior proteção aos grupos sociais mais vulneráveis (Rodrigues, 2025). Do mesmo modo, a recomendação 2023/2407 da Comissão Europeia centra-se na problemática da pobreza energética, realçando a relevância da adoção de medidas de carácter estrutural e de forma coordenada que permitam aumentar a eficiência energética, através da utilização de indicadores nacionais e regionais, e garantir maior salvaguarda dos consumidores vulneráveis. Esta recomendação evidencia também a importância da adoção de estratégias integradas a nível regional e local, uma vez que as autarquias e entidades locais assumem um papel fundamental na deteção dos principais agregados familiares em situação de pobreza energética e uma vez que, são estas instituições capazes de articular a promoção da saúde e do bem-estar com a redução dos efeitos da pobreza energética promovendo uma transição justa, inclusiva

e sustentável. A comissão propõe também aos estados-membros a utilização de fundos, como o fundo social para o clima, de forma a apoiar as medidas propostas (Comissão Europeia, 2023a).

Relativamente aos edifícios e, de acordo com Palma *et al.*, (2022), a melhoria da eficiência energética pode ser alcançada por via de medidas passivas, como o reforço do desempenho térmico da envolvente dos edifícios, reduzindo assim as necessidades energéticas. Em paralelo, podem ser implementadas soluções ativas, nomeadamente a substituição de eletrodomésticos por modelos mais eficientes e a utilização de sistemas de climatização (aquecimento, ventilação e ar condicionado) de elevado rendimento, com o objetivo de diminuir o consumo de energia. Ambas as abordagens são promovidas e valorizadas pela Comissão Europeia através da Diretiva relativa ao Desempenho Energético dos Edifícios 2010/31/UE. O plano REPowerEU reforça ainda mais a importância da eficiência energética para a transição e independência energética da União Europeia, incentivando nomeadamente a adoção generalizada de bombas de calor, com vista ao aumento das poupanças energéticas e à redução da dependência do gás em edifícios (Palma *et al.*, 2022). Segundo Ovaere & Proost (2022), também o lançamento do pacote legislativo “Fit for 55” em 2021 com o objetivo assegurar a meta de redução de 55% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e reduzir em pelo menos 11,7% o consumo de energia final até 2030 propondo uma estratégia integrada de combate à pobreza energética, dando especial ênfase à eficiência energética e à renovação dos edifícios, com prioridade às famílias em situação de maior vulnerabilidade energética (Comissão Europeia, 2025a) é uma ferramenta importante para o setor dos edifícios. Para 2050, a meta estabelecida consiste numa redução entre 80% e 95% das GEE comparativamente aos valores de 1990 (Comissão Europeia ,2025a). Os edifícios são os principais consumidores de energia final na Europa, representando cerca de 40%, e, considerando os efeitos negativos associados como a vulnerabilidade à pobreza energética, este tema está no centro das políticas dos estados-membros (DGEG,2025). No entanto, estas medidas têm sido implementadas de forma dispersa e pouco coordenada, sendo da responsabilidade de cada estado-membro, que as tem vindo a aplicar de forma autónoma, quer através de iniciativas de cariz social, quer no âmbito do setor energético (Gouveia *et al.*, 2019).

As recentes revisões das diretivas europeias *Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)* e *Energy Efficiency Directive* (maio de 2024 e setembro de 2023, respetivamente) têm como objetivo central promover a eficiência energética dos edifícios e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa. A sua aplicação resulta em benefícios diretos para a população, ao contribuir para edifícios energeticamente mais eficientes e capazes de garantir melhores condições de conforto térmico e de saúde para os residentes (Comissão Europeia, 2025b).

A Rede Europeia de Agências de Energia (European Energy Network (EnR)) desenvolveu um estudo que contou com a participação das agências de energia de 14 países da União Europeia, incluindo Portugal, com o objetivo de analisar estratégias e promover o intercâmbio de boas práticas no combate à pobreza energética. Entre os

14 países analisados, dez indicaram ter adotado iniciativas destinadas a mitigar a pobreza energética, no entanto, apenas cinco, Portugal, Espanha, Reino Unido, França e Grécia, desenvolveram estratégias ou planos nacionais especificamente orientados para enfrentar este problema (EnR, 2023). As políticas públicas implementadas nestes países procuram combater a pobreza energética tanto de forma direta como indireta e, segundo o estudo da EnR, podem ser agrupadas em quatro grandes categorias. A primeira categoria diz respeito às medidas de proteção dos consumidores mais vulneráveis, como, por exemplo, a aplicação de tarifas sociais de energia. A segunda categoria inclui instrumentos de apoio financeiro, que abrangem subsídios, incentivos fiscais, empréstimos ou outras formas de ajuda proporcionadas por entidades governamentais, instituições bancárias ou organizações independentes. A terceira categoria refere-se às ações destinadas à promoção da eficiência energética e à adoção de energias renováveis, como a criação de comunidades de energia renovável ou intervenções nos edifícios para reduzir o consumo. Por fim, a quarta categoria diz respeito às medidas que visam melhorar a literacia energética, com o objetivo de capacitar os cidadãos para uma gestão mais informada e eficaz dos seus consumos energéticos (EnR, 2023).

2.3 Indicadores de medição de pobreza energética na Europa

Os indicadores têm um desempenho fundamental na investigação sobre a pobreza energética e nos combustíveis desde os seus primórdios (Herrero, 2017). Durante um determinado período, o único critério amplamente utilizado para definir esta condição foi o limiar dos 10% proposto por Boardman (1991), que considerava um agregado em situação de pobreza energética quando a despesa com energia ultrapassava 10% do seu rendimento. Com o tempo, e à medida que a pobreza energética passou a ser uma preocupação crescente para as entidades públicas, tornou-se evidente a necessidade de métodos de medição mais robustos e precisos (Herrero, 2017). Assim, os indicadores começaram a ser recorrentemente utilizados por técnicos e decisores políticos, não só para aferir a dimensão do problema, mas também para acompanhar a sua evolução e avaliar o impacto de políticas e medidas implementadas. Desta forma, o EPAH desempenha um papel fundamental na luta contra a pobreza energética, ao promover o acesso a dados harmonizados a nível europeu e comparações entre países. Entre os indicadores mais utilizados encontram-se disponibilizados pelo EPAH, que têm como fonte de dados o Eurostat:

- A população incapaz de manter a casa adequadamente quente (Comissão Europeia, 2025d);
- A população que vivem em alojamentos com humidade e infiltrações (Comissão Europeia, 2025d);
- Os agregados familiares que não conseguem pagar as faturas de despesas energéticas (Comissão Europeia, 2025d);

É possível identificar e aprofundar o estudo dos países que apresentam maiores discrepâncias, facilitando a compreensão dos fatores que estão na origem destas diferenças. Estes indicadores já utilizados anteriormente em estudos como Kashour & Jaber (2024), Rodriguez-Alvarez *et al.* (2021) e Stojilovska *et al.* (2022) oferecem uma visão abrangente das necessidades dos agregados familiares e da perceção de privação material sentida pelas famílias.

Atualmente, e de acordo com os dados e indicadores mais recentes, os países com maior percentagem da população com dificuldade em manter as suas habitações adequadamente quentes são a Bulgária, Grécia (19%), seguida da Lituânia (18%), Espanha (17%), Portugal e Chipre, ambos com 16% (Eurostat, 2025) (Figura 3). Dos países mencionados anteriormente como mais vulneráveis à pobreza energética, Bouzarovski *et al.* (2021) destacam que é notória uma insuficiência de conhecimento e reconhecimento público acerca do problema, nomeadamente o caso de Portugal.

Nos países do sul da Europa, a problemática da pobreza energética está fortemente associada ao facto de o parque habitacional apresentar menor capacidade de adaptação a fenómenos climáticos extremos, particularmente às variações de temperatura. Dado que a pobreza energética na União Europeia apresenta uma distribuição desigual, influenciada por fatores geográficos e sociais, as estratégias para a sua mitigação devem ser desenvolvidas e implementadas a nível nacional e posteriormente a nível regional (Bouzarovski, 2014). Em termos comparativos, Portugal destaca-se negativamente por apresentar uma das maiores taxas de pessoas que não conseguem manter a sua habitação suficientemente aquecida durante o inverno, uma realidade que também afeta significativamente países como Espanha, Bulgária e Lituânia (Figura 3). Em 2025, cerca de 16% da população portuguesa enfrenta esta dificuldade, valor que representa quase o dobro da média da UE, situada em 9,3%, colocando Portugal entre os cinco países mais afetados por este problema

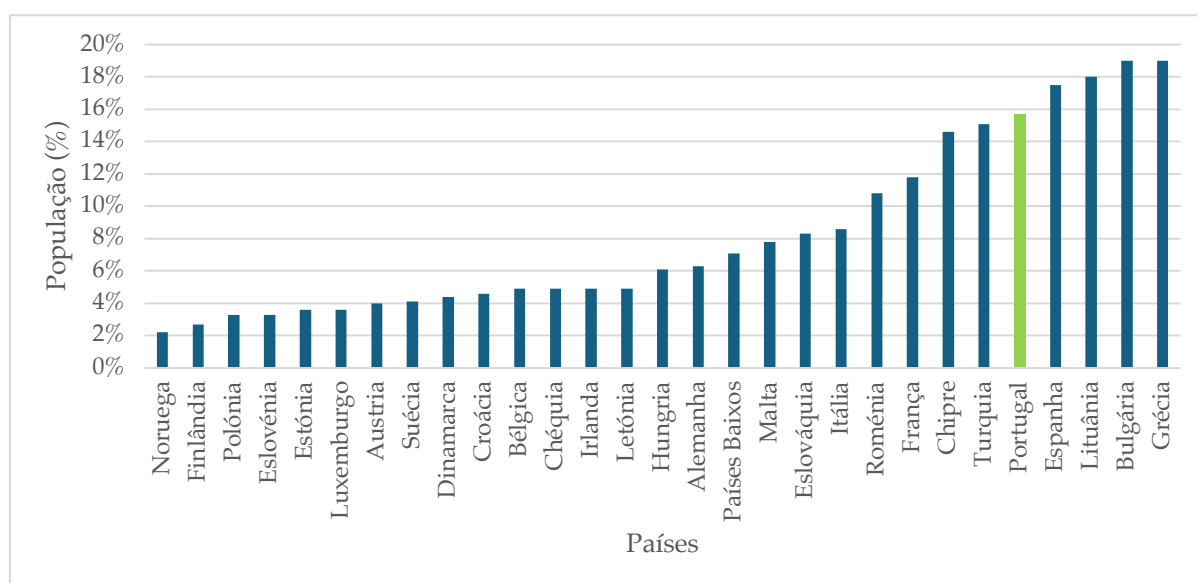


Figura 3 - Percentagem da população que não consegue manter a casa adequadamente quente nas estações frias. Fonte: Eurostat (2025)

Outro indicador relevante no que toca à medição de pobreza energética é a população que vive em casas com problemas de humidade e infiltrações representada na Figura 4. De acordo com Clark *et al.* (2023), um dos principais fatores associados a este problema são os rendimentos baixos dos agregados familiares que vivem em habitações antigas onde a ventilação e circulação de ar são praticamente inexistentes. Além disso, alguns estudos indicam que a presença de humidade no interior dos alojamentos pode estar associada não apenas a problemas respiratórios, mas também a outras condições de saúde, como infeções na garganta, nos olhos e na pele, bem como sintomas de náuseas, febre, fadiga e perturbações ao nível da saúde mental (Clark *et al.*, 2023). O Chipre é o país em que mais população apresenta a viver nestas condições (32,1%) sobretudo devido ao facto de a crise económica nacional de 2013 ter impactado os rendimentos e a qualidade de vida das classes mais baixas. No caso português, este problema verifica-se devido às desigualdades sociais do país e por grande parte do parque habitacional ter sido construído antes de 1990, logo com fraco isolamento térmico e consequente eficiência energética (Ogut *et al.*, 2023).

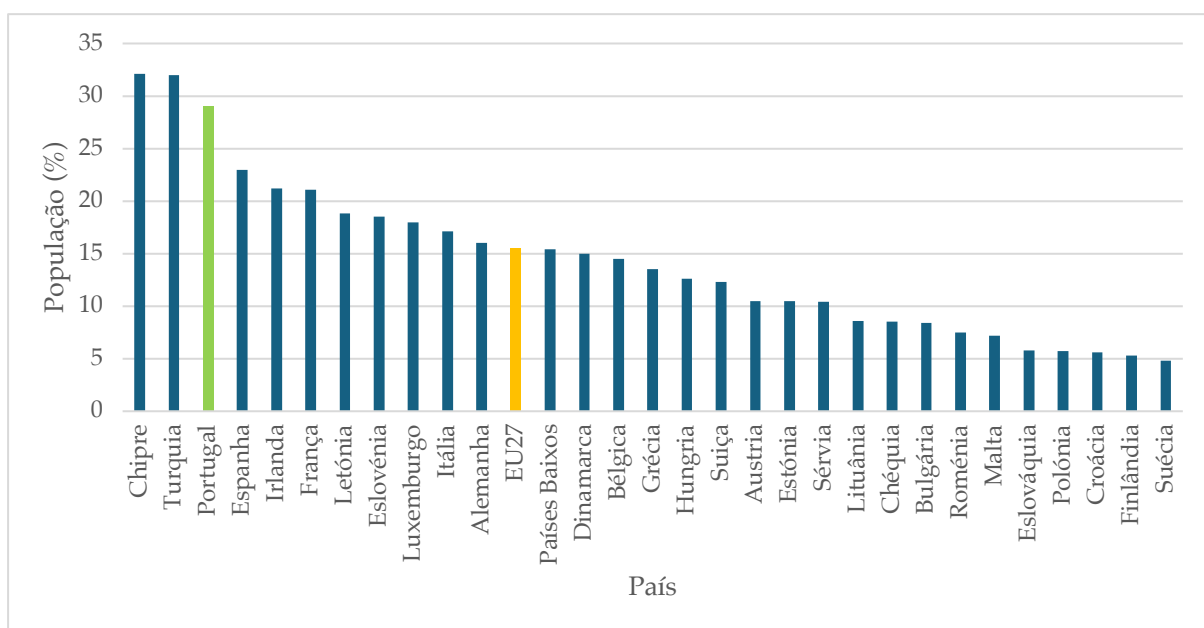


Figura 4 - População que vive em casa com humidades, infiltrações ou outros danos na Europa em 2023. Fonte: Eurostat (2025)

No caso dos alojamentos que têm atraso no pagamento de contas, este indicador avalia a proporção da população que, por dificuldades financeiras, apresenta atrasos no pagamento das faturas de gás e eletricidade. Este indicador representa os constrangimentos económicos associados a estas despesas energéticas, indicando que o agregado familiar possui baixos rendimentos e desta forma se encontra em situação de vulnerabilidade perante a pobreza energética (Kashour & Jaber, 2024). Em 2024, a Figura 5 mostra que a Grécia (32%) e logo a seguir a Bulgária (17,6%) e a Sérvia (16,3%) apresentam maiores dificuldades no pagamento das contas devido aos baixos rendimentos médios comparativamente aos restantes países da

União Europeia (Eurostat, 2025). Por outro lado, países como os Países Baixos (1,9%) e a Chéquia (2,6%), que, segundo o Eurostat (2025), apresentam uma maior estabilidade económica, valores de PIB per capita mais elevados e, sobretudo, maior conciliação da população face aos problemas financeiros e de pobreza energética, apresentam menos dificuldade no pagamento das contas energéticas dos alojamentos.

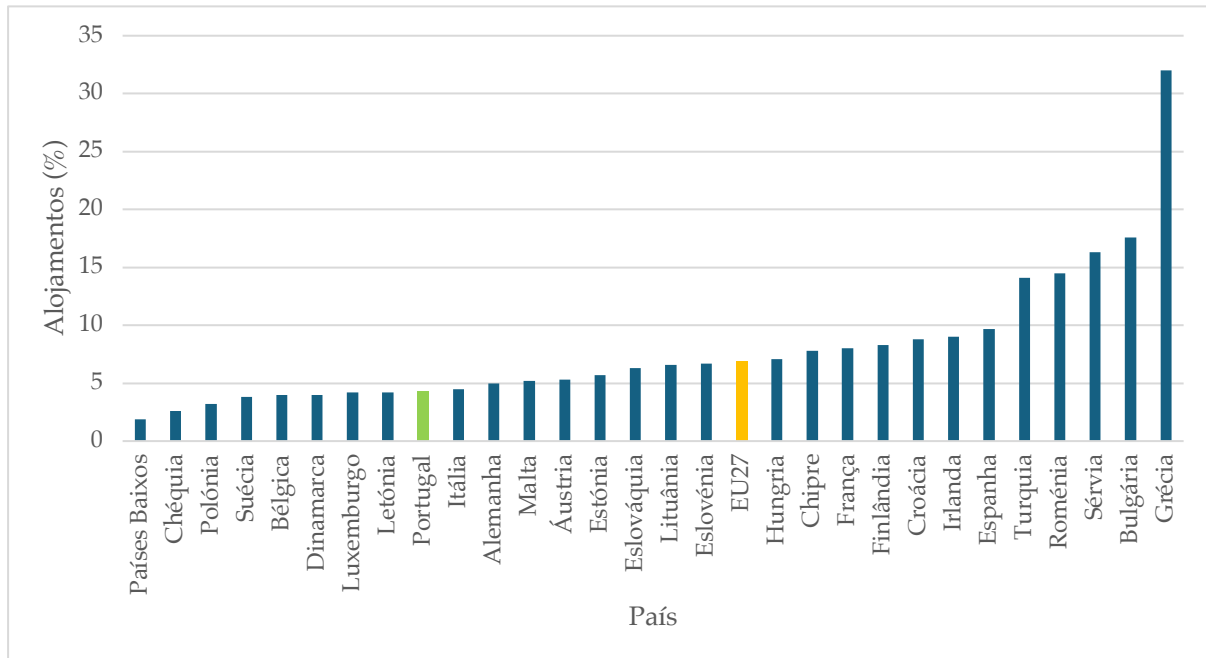


Figura 5 - Alojamentos que têm atrasos no pagamento de contas a nível europeu em 2024. Fonte: Eurostat (2025)

A forma como a pobreza energética é habitualmente conceptualizada na Europa resulta do enquadramento histórico e geográfico que esteve na origem da sua visibilidade pública, contudo, esta abordagem focada nos custos elevados suportados pelas famílias para manterem as suas habitações aquecidas durante o inverno revela-se insuficiente para refletir a diversidade de situações existentes nos diferentes países da União Europeia e nas suas diferentes regiões.

2.4 Índices utilizados para medir a pobreza energética

Existem diferentes indicadores e índices tanto no domínio da energia como fora dele, que servem de referência útil na conceção e aplicação de novas métricas para avaliar a pobreza energética, desde indicadores simples até índices compostos. O aumento na utilização de índices compostos evidencia a sua relevância no apoio à formulação de políticas públicas (Kryk & Guzowska, 2023). Efetivamente, a agregação de dados e indicadores num único índice pode facilitar e viabilizar a análise comparativa entre países ou até entre regiões específicas no país (Kashour & Jaber, 2024). No entanto, é importante ressaltar que pode sempre existir alguma perda de detalhe e precisão, o que por muitas vezes leva a optar por uma abordagem híbrida que combine um índice composto com uma análise detalhada de indicadores, permitindo obter uma análise clara e precisa (Nussbaumer *et al.*, 2013). Assim, e de acordo com a literatura disponível, destacam-se de seguida alguns dos principais

índices utilizados para medir e avaliar a pobreza energética com base em diferentes contextos:

Martínez-Soto *et al.* (2025) investigam de uma forma mais geral e a partir de uma revisão de literatura, como medir e avaliar a pobreza energética num contexto urbano, utilizando o Chile como caso de estudo. Os autores identificaram quinze índices de medição de pobreza energética e aplicaram-nos em 36 diferentes municípios do Chile de forma a avaliarem os principais locais mais vulneráveis à pobreza energética. Os resultados permitiram concluir que a utilização de índices multidimensionais tende a ser mais precisa devido à combinação de vários indicadores de diferentes dimensões que permitem resultados mais precisos e possibilitam orientar políticas territoriais mais eficazes (Martínez-Soto *et al.*, 2025).

Também da mesma forma, Palma (2024) destaca a importância da combinação de vários indicadores em índices mais abrangentes devido à natureza multidimensional da pobreza energética. De acordo com o autor, a vulnerabilidade à pobreza energética pode ser dividida em seis dimensões diferentes, acesso, condições económicas, flexibilidade, eficiência energética, necessidades e práticas que podem ser interpretadas como causas ou consequências da pobreza energética. Durante o desenvolvimento dos índices, alguns indicadores podem ser mais relevantes que outros, mas tudo depende dos contextos e países em que são aplicados e das medidas e estratégias que se pretende alcançar (Palma, 2024).

Para o caso de índices desenvolvidos e aplicados a realidades nacionais, o Índice Multidimensional de Pobreza Energética desenvolvido por Sokołowski *et al.* (2020) para avaliar a pobreza energética na Polónia integra cinco dimensões distintas de privação energética considerando que esta problemática afeta cerca de 10% dos agregados familiares. Três indicadores subjetivos: os defeitos na habitação, habitações insuficientemente aquecidas e dificuldades no pagamento das contas. E dois indicadores objetivos, os custos energéticos elevados e os baixos rendimentos da população (Sokołowski *et al.*, 2020).

Papada & Kaliampakos (2018) avaliaram a vulnerabilidade das regiões montanhosas da Grécia, à pobreza energética. Desta forma, desenvolveram um índice que permite quantificar o grau de vulnerabilidade de uma população relativamente a um grupo de referência. A construção deste índice consistiu num modelo estatístico anteriormente desenvolvido pelos mesmos autores que permite uma estimativa mais rigorosa desta problemática. A aplicação deste índice comprovou que existem disparidades regionais na Grécia, particularmente a população mais vulnerável residente nas zonas montanhosas, e identificou os principais fatores que contribuem para tal. No entanto, a utilização deste índice em comparações internacionais levanta desafios, uma vez que, as condições geográficas e os diferentes indicadores adotados em cada país dificultam a comparabilidade direta com o modelo proposto por Papada & Kaliampakos (2018).

No estudo de März (2017) é proposto um índice baseado em doze indicadores que avalia a vulnerabilidade energética composto por três dimensões: socioeconómica,

sistemas de aquecimento e eficiência dos edifícios. Este índice foi aplicado na Alemanha com o objetivo de avaliar o grau de vulnerabilidade energética da cidade de Oberhausen na área de Ruhr com aproximadamente 212 000 habitantes. A cidade, outrora uma das mais importantes no setor industrial, é agora uma das zonas que apresentam maiores taxas de desemprego. De forma a avaliar a vulnerabilidade e os principais pontos críticos, o estudo baseou-se numa metodologia de análise multicritério com recurso a sistemas de informação geográfica, facilitando a formulação de políticas direcionadas para os bairros mais vulneráveis (März, 2017).

O índice desenvolvido no estudo de Bienvenido-Huertas *et al.* (2022) é composto por uma combinação de indicadores que consideram as características do parque habitacional, como aspetos socioeconómicos da população. A ferramenta utilizada baseia-se no índice de Altos Requisitos Energéticos (*High Energy Requirements* - HER) e tem como objetivo avaliar o risco de pobreza energética nos municípios de Andaluzia, Espanha. O HER é calculado a partir da soma dos valores de indicadores indiretos que afetam a condição energética do parque habitacional. De forma a incorporar a dimensão social no índice, utilizam-se dois indicadores, a população em situação de pobreza financeira e a diferença entre a população feminina e masculina na mesma situação (Bienvenido-Huertas *et al.*, 2022). Os principais resultados demonstram que os municípios com o parque habitacional mais antigo, que sofrem com o calor extremo nas estações quentes e que são mais afastados da zona litoral são mais vulneráveis à pobreza energética. A desigualdade financeira de género, embora ainda não muito elevada, apresenta valores preocupantes em alguns municípios de Andaluzia (Bienvenido-Huertas *et al.*, 2022). Assim, este índice é uma ferramenta útil para os governos regionais e nacionais desenvolverem estratégias e medidas específicas para os locais mais afetados, seja no apoio financeiro, seja na reabilitação de edifícios alinhando-se com os objetivos da estratégia nacional da Espanha e com os objetivos da União Europeia para 2050.

Os índices desenvolvidos noutros continentes podem também ter alguma aplicabilidade no contexto europeu em países com características semelhantes, sobretudo os em desenvolvimento. No estudo de Pérez-Fargallo *et al.* (2020), os autores desenvolveram um índice (*Poverty Adaptive Degree Hourly Index* - PADHI) que combina o número de habitantes em situação de pobreza energética por rendimento com os graus-hora de aquecimento e arrefecimento definidos na norma de conforto térmico ASHRAE 55-2017 do Chile. Esta ferramenta teve como objetivo identificar e avaliar os municípios mais afetados pelo fenómeno da pobreza energética e de que forma podem ser aplicadas medidas e estratégias para mitigar o problema. Os resultados do índice mostram que os municípios localizados a norte tendem a apresentar maiores níveis de vulnerabilidade, sobretudo devido às temperaturas mais elevadas no verão. No sul do país onde as temperaturas são mais rigorosas no inverno, os valores de índice não são elevados, no entanto, em algumas zonas verifica-se a falta de equipamento para aquecimento do ambiente. As zonas centro, apesar de apresentarem temperaturas mais amenas, são áreas com elevada densidade

populacional e com disparidades salariais que podem levar a vulnerabilidades superiores às áreas do Sul (Pérez-Fargallo *et al.*, 2020).

2.5 Pobreza energética em Portugal

2.5.1 Indicadores de medição da pobreza energética em Portugal

A evolução dos principais indicadores diretos de pobreza energética em Portugal tem sido objeto de crescente atenção na literatura, uma vez que permite compreender as dinâmicas nacionais e a persistência das desigualdades energéticas ao longo do tempo. Na plataforma do EPAH, os dados evidenciam uma tendência gradual de melhoria nas últimas duas décadas, ainda que marcada por períodos de estagnação e retrocesso associados a crises económicas ou ao aumento dos preços da energia (Bouzarovski & Petrova, 2015). Estes indicadores, como a incapacidade de manter a habitação adequadamente aquecida, o atraso no pagamento de contas de energia e as condições habitacionais inadequadas, constituem métricas essenciais para a monitorização da pobreza energética, refletindo não apenas a vulnerabilidade das famílias, mas também a eficácia das políticas públicas de eficiência energética e de apoio social implementadas em Portugal (EPAH, 2025).

De acordo com os dados do EPAH ilustrados na Figura 6, Portugal revela uma tendência global de melhoria significativa, embora haja flutuações pontuais que refletem o impacto de contextos socioeconómicos e energéticos específicos. Em 2004, cerca de 36,3% das famílias portuguesas afirmavam enfrentar dificuldades em aquecer as suas habitações, valor que atingiu um pico em 2007 (41,9%), coincidindo com um período de fragilidade económica e de limitada eficiência térmica do parque habitacional (Horta et al., 2019). Contudo, a percentagem de agregados familiares que não conseguem manter a casa adequadamente aquecida diminuiu para o valor mínimo de 15,7%, que de acordo com Horta & Schmidt (2021) reflete o impacto positivo da introdução de estratégias, políticas e programas.

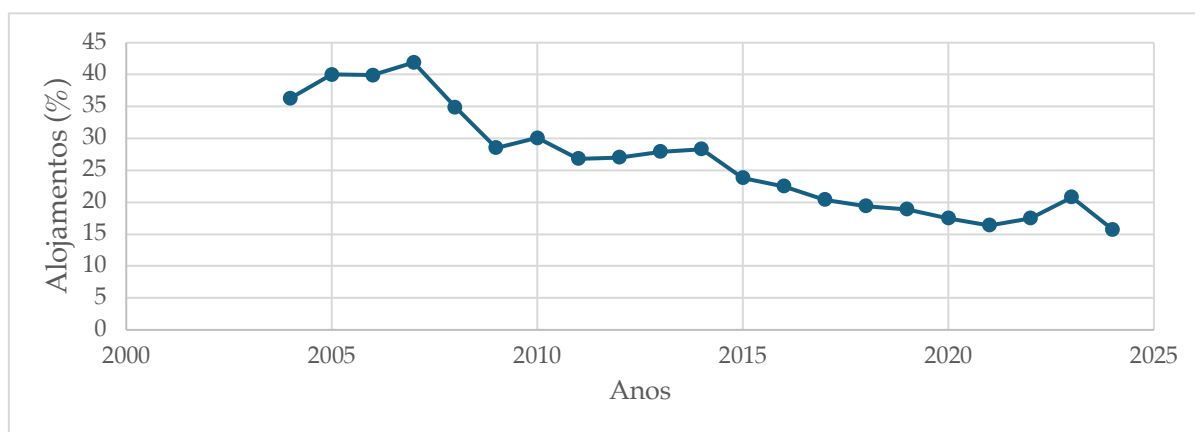


Figura 6 - Percentagem da população que não consegue manter a casa adequadamente quente nas estações frias em Portugal. Fonte: Eurostat (2025)

Em Portugal, a variação da população a viver em habitações com humidades, infiltrações ou outro tipo de danos (Figura 7) confirma que a degradação física das habitações constitui um fator determinante da pobreza energética, uma vez que edifícios com más condições de isolamento térmico requerem maior consumo energético para assegurar o conforto térmico (Thomson et al., 2017). Entre 2004 e 2010, os valores mantiveram-se em torno dos 20%, mas registou-se um agravamento expressivo a partir de 2012, atingindo valores máximos superiores a 30% em 2013 e 2014, coincidindo com o impacto da crise económica europeia (Bouzarovski & Petrova, 2015). Após 2015, observa-se uma tendência de recuperação moderada, embora os níveis de 2021 (29%) sejam mais elevados possivelmente associado à pandemia COVID-19.

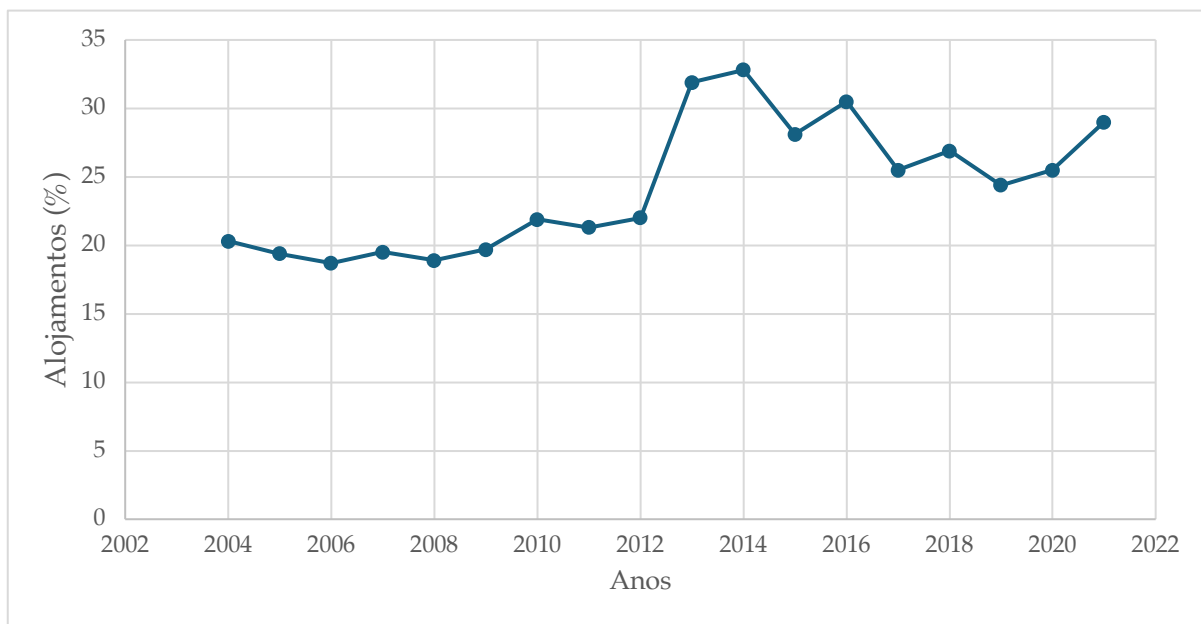


Figura 7 - População que vive em casa com humidades, infiltrações ou outros danos em Portugal. Fonte: Eurostat (2022)

O atraso no pagamento de cotas é um indicador bastante utilizado na medição da pobreza energética em Portugal (Figura 8), refletindo de forma direta as dificuldades económicas associadas ao acesso e à manutenção de serviços energéticos adequados (Bouzarovski & Thomson, 2017). Durante a década de 2000, os valores situavam-se em torno de 5% a 6%, sugerindo uma proporção significativa de famílias em situação de vulnerabilidade energética, contudo, o agravamento registado entre 2012 e 2014, com valores superiores a 8%, revela o impacto da crise económica europeia e das políticas de austeridade, que intensificaram a incapacidade de muitos agregados suportar as despesas energéticas (Bouzarovski & Thomson, 2017). Apesar da tendência de redução observada após 2016, associada ao reforço de políticas públicas de apoio social e eficiência energética, o problema mantém-se estrutural, evidenciando-se novamente em 2021, quando as consequências económicas da pandemia de COVID-19 e a volatilidade dos preços da energia voltaram a expor a vulnerabilidade das famílias portuguesas (Gouveia & Félix, 2024).

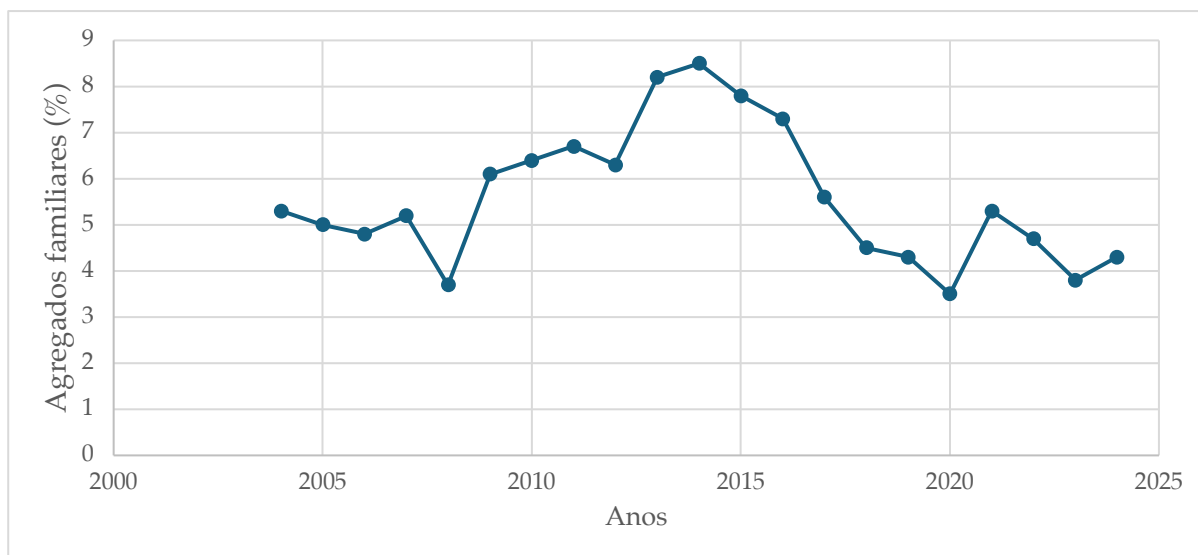


Figura 8 Alojamentos que têm atrasos no pagamento de contas em Portugal. Fonte: Eurostat (2025)

2.5.2 Fatores económicos associados à pobreza energética

Portugal encontra-se numa posição bastante vulnerável, a pobreza energética é um fenómeno multidimensional, que vai para além da simples dificuldade de aquecer as casas nas estações mais rigorosas, incluindo também a incapacidade de manter o conforto térmico no verão. Horta *et al.*, (2019) destacam que a vulnerabilidade se manifesta tanto em relação ao frio quanto ao calor, o que é particularmente relevante para os países do sul da Europa, como Portugal, onde as temperaturas elevadas no verão afetam o bem-estar das famílias.

Destacam-se várias causas para o problema da pobreza energética nacional no país. O rendimento dos agregados familiares é a principal via das famílias de pagar as contas energéticas, usufruírem de recursos energéticos adequados para aquecer e arrefecer as suas habitações e inclusive investir em equipamentos de forma a melhorar a eficiência energética das suas habitações. Embora se tenha registado uma melhoria na distribuição de rendimentos entre meados dos anos 1990 e o final da década de 2010, essa trajetória foi interrompida com a crise económica e as medidas de austeridade adotadas posteriormente. De acordo com (Rodrigues *et al.*, 2016), estas políticas contribuíram para um claro retrocesso nas condições de vida, levando ao empobrecimento de amplas camadas da população, incluindo grupos que até então não enfrentavam situações de carência. O surgimento da pandemia de COVID-19 e os seus profundos efeitos na economia vieram agravar ainda mais esta realidade, afetando especialmente os cidadãos que já se encontravam em posições de maior fragilidade. Dos 27 países da União Europeia, Portugal é o décimo oitavo salário médio anual, fixando-se num valor de 22.933 euros (PORDATA, 2023). Na Figura 9, está representada a evolução do salário médio anual desde o início do milénio até 2023, verificando-se um aumento de mais de 70%.

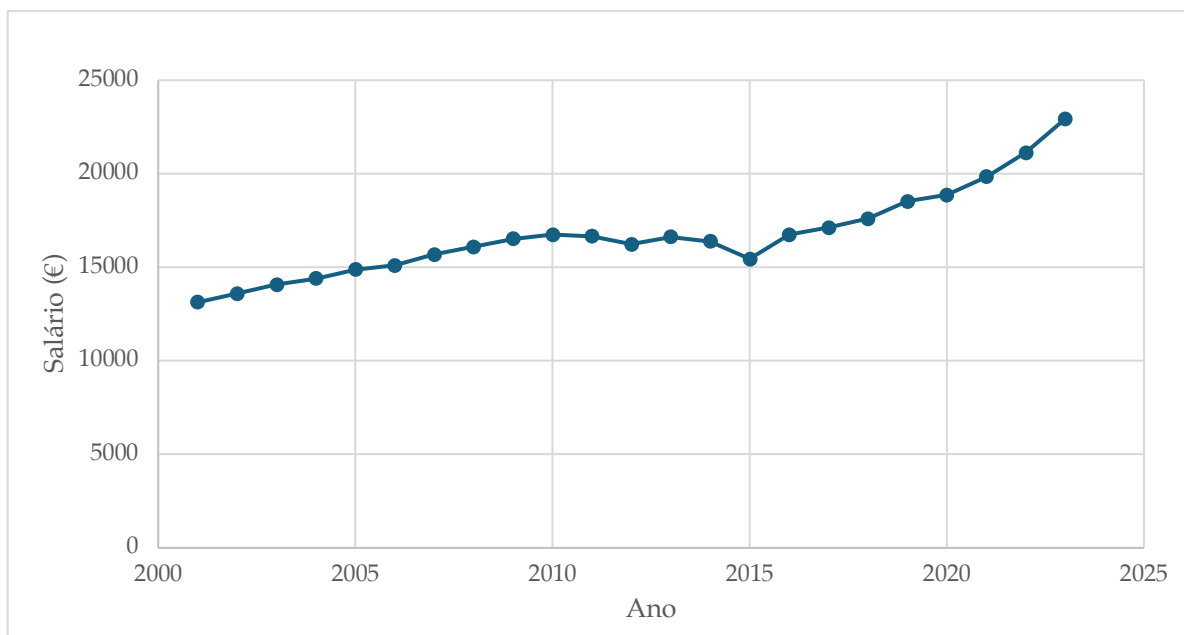


Figura 9 - Evolução do salário médio anual em Portugal em 2023. Fonte: PORDATA (2025)

Em 2024, Portugal registou o décimo nono preço mais elevado de eletricidade para consumo doméstico entre os países da Comunidade Europeia, com um custo médio de 0,1623 euros/kWh, sendo este valor fortemente influenciado pela carga fiscal e pelas tarifas aplicadas (Eurostat, 2024). Este fator compromete a competitividade da eletricidade face a outras fontes de energia, constituindo uma dificuldade à concretização das metas nacionais. A recorrência de períodos de seca no país tem também contribuído para o aumento do preço da eletricidade, dado que a redução dos níveis plenos de armazenamento nas barragens limita a produção de energia hidroelétrica, aumentando a necessidade de importação de energia (Ogut *et al.*, 2023).

Aliado a esta problemática, e por influência de fatores estruturais e do percurso histórico nacional, os níveis de escolaridade e alfabetização da população portuguesa mantêm-se, em termos gerais, inferiores aos verificados na maioria dos países da União Europeia. Segundo Horta & Schmidt (2021), embora se tenha registado uma evolução favorável ao longo do tempo, esta realidade continua a refletir-se na limitada literacia dos adultos, comprometendo a sua aptidão para compreender e gerir temas de maior complexidade, como as questões relacionadas com o consumo energético.

2.5.3 Edifícios e parque habitacional

O percurso histórico de Portugal em matéria de industrialização e urbanização, marcado por um desenvolvimento mais tardio, aliado à fraca implementação de políticas públicas de habitação, resultou numa realidade habitacional bastante própria. Perante uma intervenção reduzida do Estado, as graves carências habitacionais verificadas, sobretudo a partir da segunda metade do século XX,

originaram um crescimento acentuado da construção clandestina. Ao mesmo tempo, proliferaram bairros de barracas, especialmente nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto, onde a pressão urbanística era maior. Estima-se que, na década de 1970, cerca de 40% das habitações existentes em Portugal não estivessem licenciadas (Guerra, 2011).

Durante o regime do Estado Novo, foi decretado o congelamento das rendas como forma de tornar a habitação mais acessível. No entanto, o prolongamento desta medida ao longo do tempo teve consequências negativas, como a ausência de investimento por parte dos senhorios, o que agravou a degradação das condições habitacionais. Em contraste, noutros países europeus, desde o início do século XX, o acesso à habitação, os seus custos e a sua qualidade foram questões centrais das políticas públicas associadas ao estado social (Horta & Schmidt, 2021).

Em Portugal, apenas a partir da década de 1990 é que começou a ser regulamentado o desempenho térmico dos edifícios, o que ajuda a explicar os baixos níveis de isolamento térmico verificados em grande parte das habitações existentes (Palma *et al.*, 2024). O parque habitacional de Portugal é composto por cerca de 3,9 milhões de alojamentos familiares clássicos. Cerca de 65,5% foram construídos antes de 1990, e de acordo com o estudo de Horta *et al.* (2019), são caracterizados pelo uso de alvenaria de pedra e estruturas de madeira para telhados e pavimentos, sendo desta forma considerados rudimentares. O regulamento introduziu alterações significativas ao nível dos requisitos energéticos, refletindo-se diretamente na forma como são calculadas as necessidades energéticas dos edifícios.

Assim, o país tem sido recorrentemente apontado como um dos mais vulneráveis na comunidade europeia. No estudo elaborado por Thomson e Snell, foi estimado que entre 15,3% e 23,4% dos agregados familiares portugueses se encontram em situação de pobreza energética. Até recentemente, esta problemática tem sido amplamente negligenciada nas decisões nacionais e pelos responsáveis políticos. Um estudo nacional recente revelou que muitos agregados familiares percecionam como normal e aceitável a dificuldade em aquecer as suas habitações no inverno e arrefecer nas estações mais quentes (Horta *et al.*, 2019).

As políticas energéticas e climáticas do país têm privilegiado a eletrificação no setor da habitação como parte da estratégia para alcançar a neutralidade carbónica. Neste contexto, Portugal já atingiu um nível significativo de eletrificação, com a eletricidade a representar 25% da procura total de energia final e 56% do consumo energético dos edifícios (Ritchie *et al.*, 2022).

No âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) atribuído a Portugal pela União Europeia em resposta aos impactos da pandemia, o país beneficiou de um financiamento de cerca de 16 mil milhões de euros (PRR, 2025). Parte deste montante, 610 milhões de euros, foi alocada a medidas de eficiência energética e à promoção de energias renováveis no setor da habitação (PRR, 2025).

Atualmente, Portugal encontra-se numa posição particularmente frágil no que respeita à pobreza energética. O estudo de Healy (2003), ao analisar os fatores que influenciam o excesso de mortalidade durante o inverno nos diferentes Estados-membros da União Europeia, concluiu que os valores elevados registados em Portugal resultam das más condições habitacionais existentes no país. Neste sentido, Bouzarovski (2014) confirma que a baixa qualidade do edificado contribui significativamente para a elevada incidência de pobreza energética em território nacional, acrescentando que a escassez de sistemas de aquecimento adequados constitui também um fator determinante para este problema. O sistema de certificação energética dos edifícios avalia a respetiva eficiência numa escala de A+ (muito eficiente) a F (pouco eficiente), e de acordo com a agência de energia, a maior parte do parque habitacional apresenta certificação energética C e D, cerca de 44,6% enquanto apenas 13,5% apresenta certificação A (SCE, 2025) (Figura 10). Neste contexto, verifica-se que mais de 2 milhões de habitações apresentam necessidades de reparação entre ligeiras e profundas. No estudo de Horta & Schmidt (2021), os autores realizaram entrevistas com o âmbito de perceber e revelar as perceções das famílias relativamente à pobreza energética. Estas revelaram que as famílias consideram normal e aceitável sentir desconforto térmico em casa, tanto no inverno como no verão.

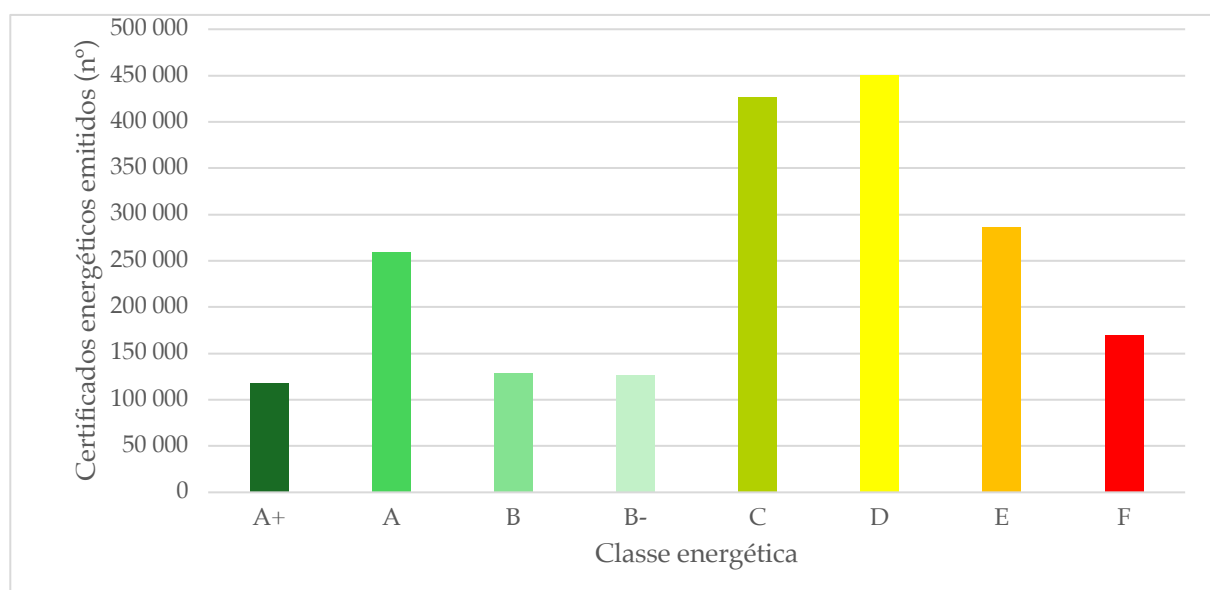


Figura 10 - Certificados emitidos por classe energética a nível nacional até 2025. Fonte: ADENE (2025)

Na Figura 11, encontra-se representada a classe energética com maior predominância dos municípios de Portugal, resultante da análise de 930 111 certificados energéticos recolhidos a nível nacional. Deste modo, os dados foram filtrados por município, sendo posteriormente calculada a média correspondente, de forma a se identificar a classe energética predominante em cada território. O problema da eficiência energética em Portugal está resumido na Figura 11, onde podemos ver que as piores certificações energéticas (E e F) estão localizadas no interior norte e

centro de Portugal, sobretudo, como será discutido mais à frente, devido às condições socioeconómicas da população que afeta de forma significativa o conforto térmico. Mesmo no litoral do país onde estas condições tendem a ser bastante mais favoráveis, observa-se o predomínio da certificação D nas habitações refletindo o problema complexo no combate à pobreza energética. No entanto, é no sul do país onde a eficiência energética dos edifícios é mais favorável, uma vez que a construção é mais recente, cumprindo as exigências energéticas do Manual SCE (DGEG, 2021). Nas regiões autónomas são apresentados somente os dados para o arquipélago da Madeira devido à ausência de dados para os Açores. Novamente, e face às características sociais e económicas, a certificação energética varia entre D e E, verificando-se também uma certa vulnerabilidade e desconforto que estes edifícios possam proporcionar às populações (SCE, 2025).

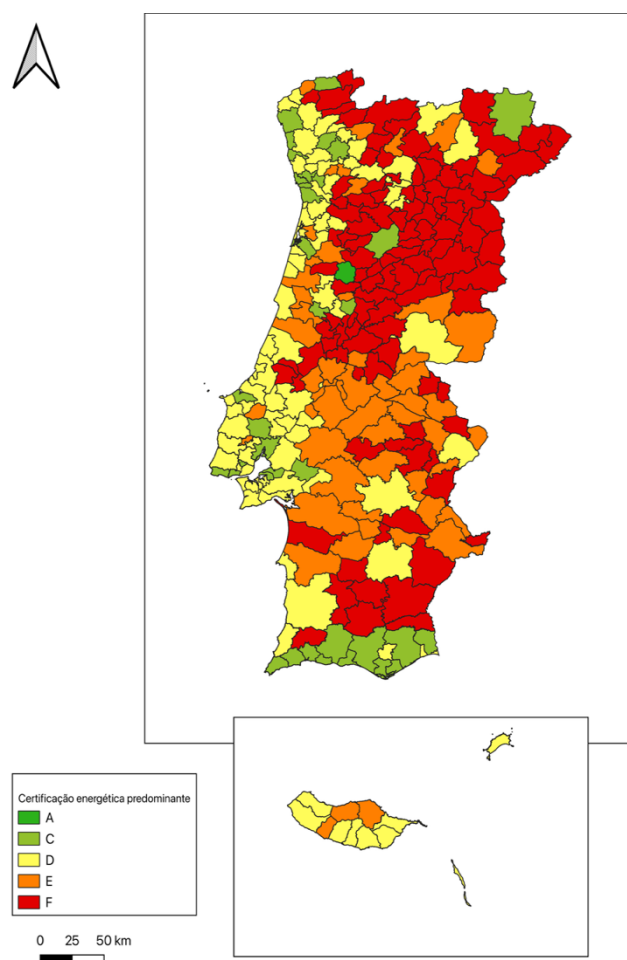


Figura 11 - Certificação energética média de cada município em Portugal Continental e na Região Autónoma da Madeira.

2.5.4 Aquecimento e arrefecimento do ambiente nos alojamentos

Em 2021, o aquecimento ambiente representou a segunda maior fatia do consumo energético doméstico, totalizando 664 mil toneladas equivalentes de petróleo (tep). De acordo com o Inquérito ao Consumo de Energia no Setor Doméstico (ICESD) (INE/DGEG,2021), correspondente ao ano de 2020, cerca de 23,2% do consumo de energia final no setor doméstico é direcionado para o aquecimento do ambiente (Figura 12). No entanto, quando comparada com a União Europeia, a taxa é consideravelmente mais reduzida.

O clima desempenha um papel importante nesta situação, uma vez que, em Portugal, durante a época de aquecimento, as condições climáticas são mais amenas em comparação com a maioria dos Estados-membros da União Europeia, o que reduz a necessidade de aquecer as habitações. Quando comparado a outros países com características climáticas semelhantes, o consumo de energia final para aquecimento por alojamento em Portugal é substancialmente mais baixo. Este facto pode ser um reflexo da elevada taxa de pobreza energética que afeta a população portuguesa, ou seja, pode indicar que a energia necessária para garantir um ambiente térmico adequado nas habitações não está a ser consumida de forma suficiente (Palma, 2017).

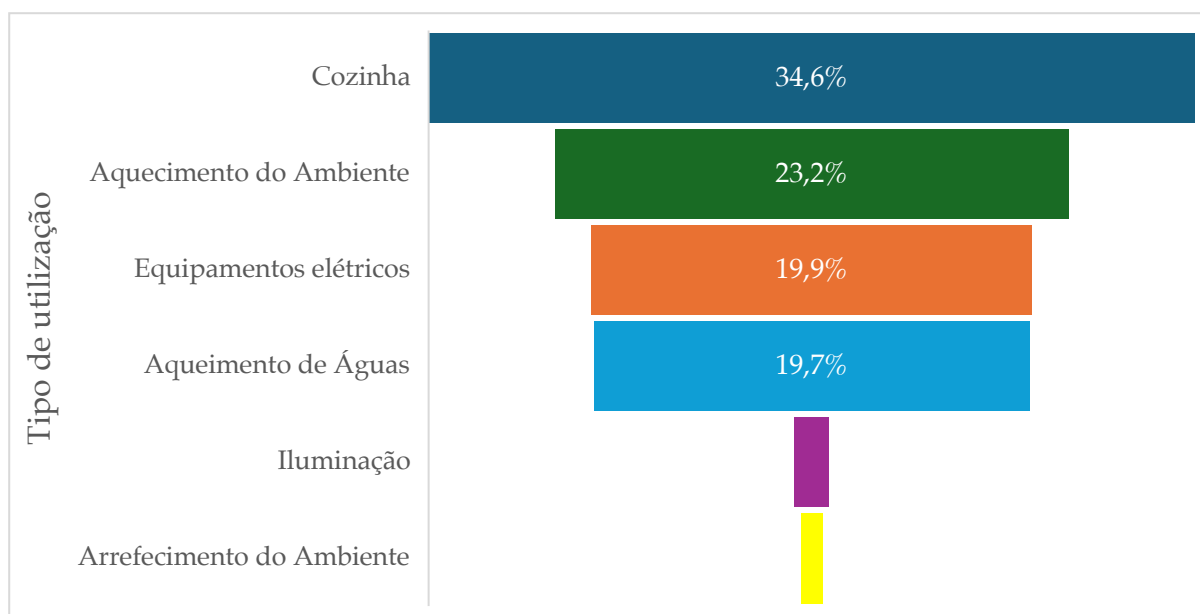


Figura 12 - Distribuição do consumo de energia nos alojamentos por tipo de utilização em 2021. Fonte: DGEG (2021)

No que toca ao consumo de energia destinado ao arrefecimento, este é muito baixo e bastante semelhante aos valores de outros países com climas semelhantes, à exceção de Itália onde é significativamente mais elevado (Eurostat, 2025).

De acordo com os últimos dados do Eurostat demonstrados na Figura 13, nos últimos doze anos a eletricidade continua a ser a principal fonte de energia final no setor residencial português. Ao contrário do que aconteceu no início do milénio em

que a biomassa e os produtos petrolíferos eram a principal escolha dos utilizadores, a partir de 2010 a eletricidade tomou uma trajetória ascendente passando a ser a principal fonte de energia utilizada no setor residencial. A tendência de substituição dos derivados de petróleo por fontes de energia renováveis está alinhada com os objetivos definidos no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) introduzido em 2013. Este plano apostou em campanhas de sensibilização para a aquisição de recuperadores de calor e da substituição das janelas das habitações de forma a melhorar o isolamento térmico (Gomes, 2016). A aposta na eletricidade tem-se revelado uma mais-valia, apesar das diferenças existentes entre os vários países da União Europeia no que diz respeito aos combustíveis utilizados.

Em Portugal, o aquecimento doméstico é maioritariamente assegurado através do uso de biomassa vegetal, nomeadamente lenha, que corresponde a cerca de 81% da energia final consumida para esse fim, conforme se pode verificar na Figura 13. Este tipo de aquecimento é típico das zonas rurais e interiores do país, embora também esteja presente nas áreas urbanas e suburbanas (Palma, 2017). Por outro lado, nas grandes cidades e centros urbanos, onde predominam os edifícios em altura, o aquecimento é maioritariamente feito com recurso à eletricidade, que surge como a segunda principal fonte energética para este fim (Palma *et al.*, 2017). Em Portugal, é habitual que as casas sejam construídas sem qualquer sistema de aquecimento instalado ou, quando existe, este limita-se muitas vezes a uma lareira. No entanto, este tipo de solução é bastante ineficaz, já que desperdiça mais de 80% do calor gerado e implica um esforço físico significativo para garantir o seu funcionamento, manutenção e limpeza.

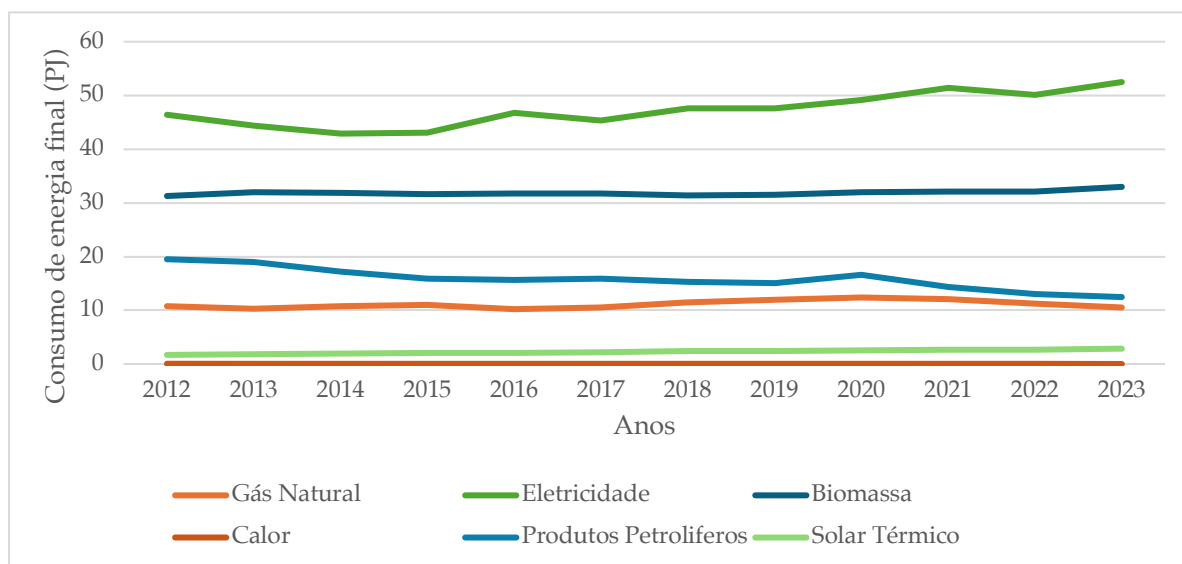


Figura 13 - Evolução do consumo de energia final no setor residencial por tipo de combustível entre 2012 e 2023. Fonte: DGEG (2021)

Importa referir que mais de um terço da biomassa usada para aquecimento não foi adquirida no mercado, o que contribuiu para que os encargos associados a esta fonte fossem significativamente mais baixos em comparação com outras (DGEG, 2021).

A eletricidade ocupou o segundo lugar, com 7,6% do consumo, seguida pelo gásóleo de aquecimento (4,6%), o gás de petróleo liquefeito (GPL) em garrafa (3,2%) e o gás natural (2,7%). Já o GPL canalizado e os sistemas solares térmicos tiveram uma presença muito pouco expressiva, com 0,5% e 0,2%, respetivamente (Figura 14). Ainda assim, apesar da eletricidade representar uma pequena parcela do consumo energético para aquecimento, foi responsável por mais de 30% da despesa total associada a esta utilização.

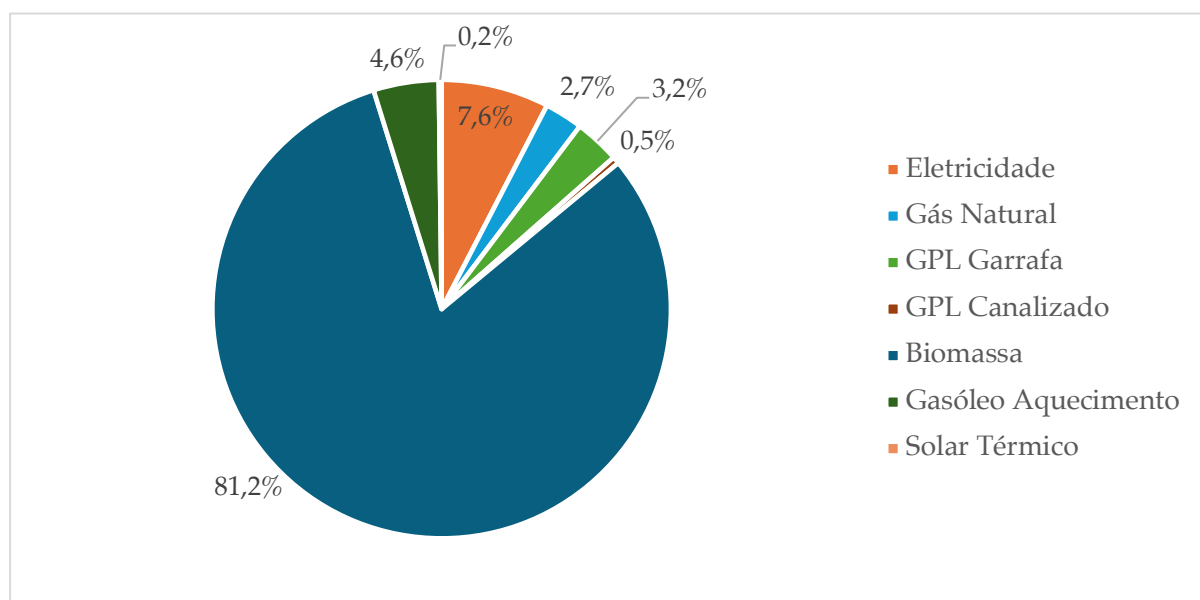


Figura 14 - Tipo de fonte de energia mais utilizada para aquecimento nos alojamentos portugueses em 2020. Fonte: DGEG (2021)

Relativamente ao arrefecimento do ambiente, em Portugal este é assegurado exclusivamente através de eletricidade em todas as zonas do país. Estima-se que cerca de 32,7% dos alojamentos em Portugal recorreram a algum tipo de equipamento para arrefecimento do ambiente. No inquérito ICESD (INE/DGEG, 2021) realizado sobre esta temática, foram considerados três tipos principais de equipamentos, a ventoinha ou ventilador, utilizada em 58,8% dos casos entre os que recorreram ao arrefecimento, o ar condicionado com dupla função, também conhecido como bomba de calor, que serve tanto para aquecer como para arrefecer e que foi utilizado em 45,4% dos alojamentos e, por último, o ar condicionado exclusivamente dedicado ao arrefecimento, presente em 7,3% das habitações (Figura 15).

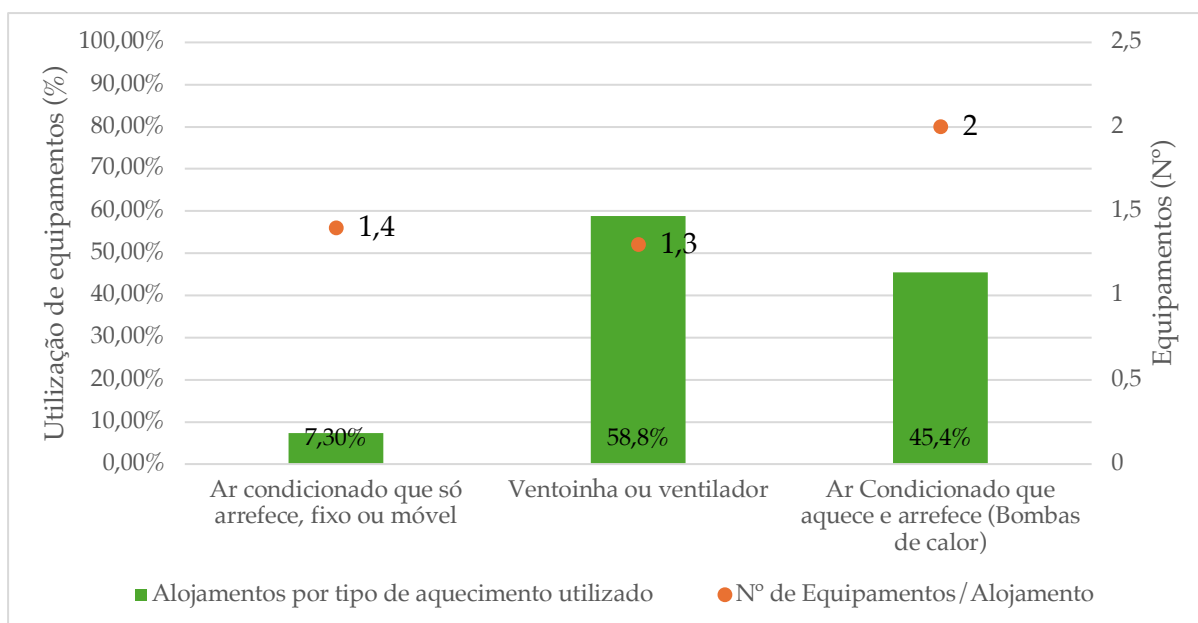


Figura 15 - Alojamentos por tipo de aquecimento utilizado para arrefecimento e número médio de equipamentos por alojamento em 2021. Fonte: DGEG (2021)

O tipo de construção, comum em Portugal, contrasta com a realidade da maioria dos países da União Europeia, onde é habitual que as habitações estejam equipadas com sistemas fixos ou de aquecimento central. No contexto europeu, o gás natural é a principal fonte de energia utilizada para aquecer as casas. Em Portugal, no entanto, grande parte da população não dispõe dessa infraestrutura, já que a rede de gás natural só cobre cerca de 34% dos agregados familiares, concentrando-se sobretudo nas principais zonas urbanas e tendo começado a ser implementada apenas na segunda metade da década de 1990 (Matos *et al.*, 2022). O estudo Horta & Schmidt (2021) acresce ainda que muitos portugueses continuam a recorrer ao gás em botija, uma solução que representa um custo mais elevado em comparação com o gás canalizado. Apesar de ser amplamente usado por famílias com rendimentos mais baixos, este tipo de fornecimento ainda não está abrangido pelas tarifas sociais que apoiam o consumo energético dos mais vulneráveis.

Em 2021, cerca de 81,6% dos alojamentos recorreram a algum tipo de equipamento para aquecer o ambiente. O aquecedor elétrico independente destacou-se como o mais utilizado, estando presente em 64,8% dos alojamentos com aquecimento. Em média, foram utilizados 1,6 equipamentos deste tipo por alojamento, sendo contabilizados apenas os que estiveram efetivamente em uso. Outros equipamentos com expressão relevante foram a lareira com recuperador de calor e o ar condicionado que aquece e arrefece (bomba de calor), utilizados em 24,2% e 19,2% dos casos, respetivamente. O número médio de bombas de calor foi o mais elevado por alojamento, 2 equipamentos comparativamente aos 1,8 em 2010. A caldeira foi utilizada por 16,6% dos alojamentos, enquanto a lareira aberta apareceu em 15,0%, refletindo uma queda relativamente aos 10,5% e 24,0% de 2010,

respetivamente. Em ambos os casos, a média foi de 1 equipamento por alojamento (Figura 16). Existem ainda outros equipamentos utilizados para aquecimento, mas que não representam uma expressão muito significativa a nível nacional. A nível regional, o aquecedor elétrico independente teve particular destaque nas Regiões Autónomas dos Açores (67,4%) e da Madeira (82,4%). Nestas regiões também se verificou maior utilização da lareira com recuperador de calor (19,2% nos Açores e 11,4% na Madeira) e da lareira aberta (12,7% e 6,1% respetivamente), em comparação com outros equipamentos.

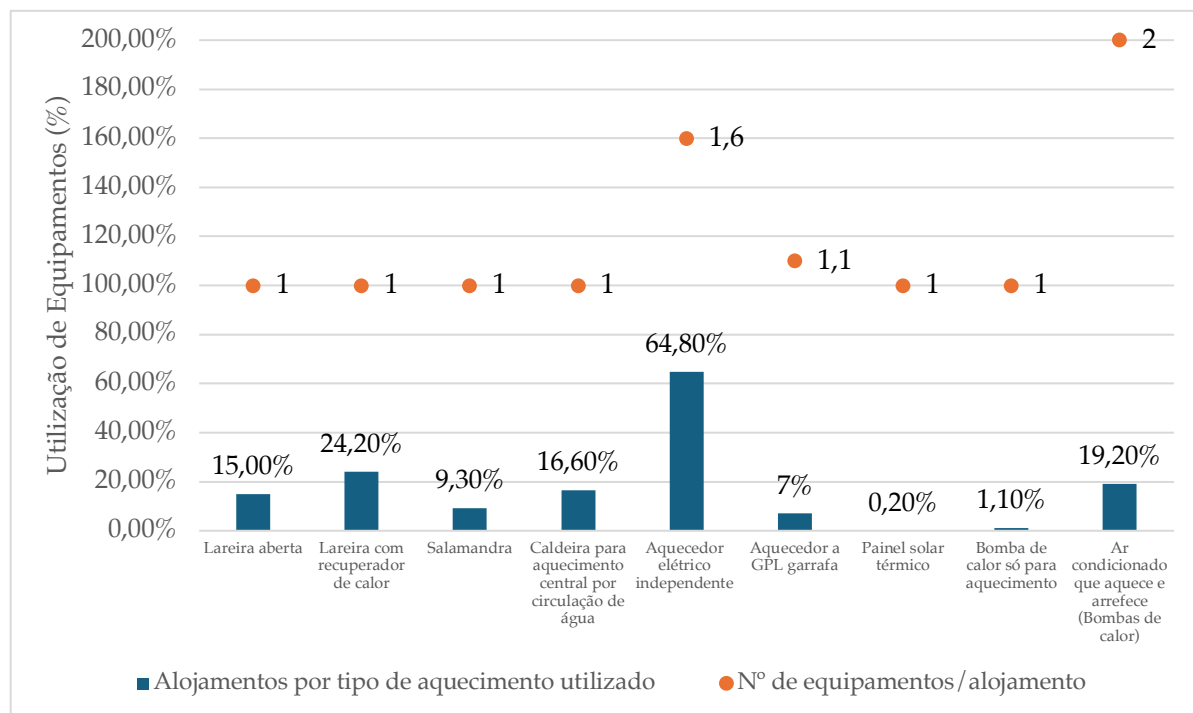


Figura 16 - Alojamentos por tipo de equipamento utilizado para aquecimento do ambiente e número médio de equipamentos por alojamento em 2021. Fonte: DGE (2021)

A inexistência generalizada de sistemas de aquecimento fixos leva muitas famílias a optarem por aquecedores elétricos móveis, que têm um custo inicial reduzido, mas revelam-se altamente ineficientes e dispendiosos no uso diário (Farinha Rodrigues *et al.*, 2024). Para muitas pessoas, o impacto financeiro de utilizar estes aparelhos torna-se evidente quando recebem contas de eletricidade elevadas, mesmo após poucos dias de utilização. Segundo Horta & Schmidt (2021), esta experiência é frequentemente apontada como um momento determinante que leva à decisão de abandonar o uso desse tipo de equipamento.

Existe ainda um padrão entre os agregados com rendimentos mais baixos, há uma forte tendência para prolongar o uso de eletrodomésticos antigos até ao seu completo colapso, mesmo que já não apresentem um desempenho energético eficiente (Moreira, 2018). Esta prática é motivada por limitações económicas que impedem a substituição dos aparelhos por versões mais modernas e eficazes (Moreira, 2018). Quando ocorre a necessidade de comprar um novo equipamento, o fator determinante

é quase sempre o preço mais baixo, deixando de lado critérios como a eficiência energética, o que perpetua ciclos de consumo pouco sustentáveis e mais onerosos a médio prazo.

Em Portugal, a combinação de vários fatores contribui para que o uso generalizado de equipamentos modernos de aquecimento no inverno não se tenha afirmado como prática habitual, ao contrário do que se verifica na maioria dos países da União Europeia. No contexto nacional, é mais comum recorrer a estratégias de conservação corporal, como o uso de roupas quentes, calçados apropriados ou mantas, em vez de utilizar aparelhos que aquecem a habitação (Ferreira & Pinheiro, 2011). No caso das estações mais quentes, Moura *et al.*, (2024) afirmam que a população adota um conjunto de estratégias práticas para lidar com o calor, centradas essencialmente no controlo da temperatura dentro de casa. A ventilação natural, através da abertura de janelas e portas, e a tentativa de bloquear a entrada de ar quente e de radiação solar direta, são os métodos mais comuns. Além disso, muitas pessoas adaptam os seus hábitos diários, optando por roupas mais leves, tomando banho com água mais fria e aumentando a ingestão de líquidos frescos (Horta *et al.*, 2021). Também é frequente sair de casa para procurar locais mais frescos, quer ao ar livre, como jardins, zonas com sombra, praias fluviais, quer em espaços fechados com climatização, como centros comerciais. Apesar disso, o uso de ventoinhas tende a ser evitado, tanto pelo consumo de eletricidade quanto por receios ligados à saúde respiratória e ao desconforto causado pelo ar em circulação (Ogut *et al.*, 2023). Existe ainda uma grande disparidade geográfica no que toca à posse e ao tipo de equipamentos de aquecimento e arrefecimento em Portugal, particularmente entre as zonas rurais e os contextos urbanos (Gouveia *et al.*, 2019). Estas diferenças estão associadas a fatores culturais, às infraestruturas energéticas existentes e à disponibilidade de combustíveis (Horta *et al.*, 2019), o que se traduz em padrões de consumo distintos.

Assim, em Portugal, a pobreza energética assume uma natureza complexa resultante tanto das fragilidades do parque habitacional como das dificuldades socioeconómicas que afetam grande parte da população. O parque habitacional envelhecido, desajustado às condições climáticas, é o principal contribuidor para este desafio sobretudo no setor da habitação social (Lourenço, 2024). De forma a enfrentar este desafio, é essencial não só investir na reabilitação e modernização dos edifícios, mas também assegurar mecanismos de apoio financeiro que aliviem os encargos e despesas das famílias mais vulneráveis.

2.6 Política Pública relevante no combate à pobreza energética no contexto português

A partir de 2009, a legislação europeia relativa à liberalização dos mercados de eletricidade e gás começou a reconhecer explicitamente a pobreza energética como uma preocupação crescente no espaço comunitário. Nesse sentido, os estados-

membros passaram a ser incentivados a elaborar estratégias destinadas a diminuir o número de pessoas em situação de vulnerabilidade energética, garantindo o acesso à energia para os consumidores mais fragilizados (Horta *et al.*, 2019).

No campo das políticas públicas, o estudo Horta *et al.* (2019) sublinha a importância de adotar soluções específicas adaptadas às características de cada território, em vez de aplicar estratégias genéricas que não consideram as diferenças regionais. Para serem eficazes, as medidas devem integrar fatores naturais, técnicos, socioeconómicos e culturais (Cheikh *et al.*, 2023). Uma das principais recomendações passa por priorizar o financiamento de melhorias no parque habitacional, sobretudo para as famílias com rendimentos mais baixos. Estas intervenções devem privilegiar soluções passivas de conforto térmico, como o isolamento térmico, a ventilação natural e o sombreamento (Abdoulaye Sy & Mokaddem, 2002). O estudo reforça ainda a necessidade de campanhas de sensibilização junto à população, com atividades de participação pública, com o objetivo de aumentar a consciência sobre os efeitos negativos da pobreza energética no bem-estar e na saúde.

Impulsionado pelo enquadramento legislativo europeu, Portugal estabeleceu a definição de consumidor economicamente vulnerável como aquele que beneficia de apoios sociais extraordinários, refletidos em descontos percentuais aplicáveis às faturas de eletricidade e gás natural. Embora estas medidas contribuam para mitigar o peso financeiro nos agregados familiares mais vulneráveis, o seu impacto na melhoria das condições de conforto térmico é limitado (Moura *et al.*, 2024). Dada a natureza multidimensional da pobreza energética, torna-se evidente que a sua mitigação exige uma abordagem mais abrangente, considerando fatores estruturais que vão para além do apoio financeiro (Panão, 2021). O número significativo de famílias portuguesas em situação de PE, aliado às implicações negativas desta condição na qualidade de vida, saúde e bem-estar, enfatiza a necessidade de estratégias integradas e sustentáveis para enfrentar este desafio. Neste enquadramento de políticas associadas à pobreza energética, o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) de Portugal impulsionou o desenvolvimento de estratégias e políticas orientadas para a promoção da reabilitação energética dos edifícios, a produção descentralizada de energia a partir de fontes renováveis e o reforço na literacia energética entre os consumidores (Gouveia & Félix, 2024).

2.6.1 Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 traça de forma estruturada, o percurso que Portugal deverá seguir para alcançar a neutralidade carbónica até ao final da primeira metade do século. Este documento define os princípios orientadores e apresenta as opções mais eficientes em termos de custos para atingir esse objetivo, tendo em conta distintos cenários de evolução social e económica. Para tal, atinja, será necessário reduzir as emissões de gases com efeito de estufa entre 85% e 90% até 2050, compensando as emissões residuais através da capacidade de sequestro de carbono dos solos e das florestas (APA, 2025). Esta meta será atingida através de uma trajetória de redução progressiva das emissões: entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até

2040, tomando como referência os valores do ano de 2005. Este processo exigirá não só o reforço do papel das florestas e dos usos do solo, mas também a eliminação das emissões no setor da produção de eletricidade e nos transportes urbanos, bem como mudanças significativas nos padrões de consumo de energia e recursos. A estratégia passa pela aposta numa economia baseada em fontes renováveis, na utilização eficiente dos recursos e na implementação de modelos de economia circular, promovendo simultaneamente a valorização do território e a coesão entre as diferentes regiões do país (DGEG, 2025).

2.6.2 Plano Nacional de Energia e Clima

Resultante do RNC 2050, o Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC, 2030) é o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030 em Portugal (APA, 2024). É caracterizado por definir o combate à pobreza energética e o melhoramento dos instrumentos de proteção a grupos mais vulneráveis. Neste plano estão definidas metas desafiadoras, mas alcançáveis para 2030, com o objetivo de diminuir as emissões de gases de efeito estufa, a expansão e incorporação de energias renováveis nos edifícios bem como a respetiva melhoria da eficiência energética de forma a atingir a neutralidade carbónica em 2050 (APA, 2024). No seguimento do estudo de Sousa (2023), o plano, além de reduzir a dependência de importações, reconhece a transição energética como uma oportunidade estratégica para o país, permitindo o aumento do investimento, a criação de emprego e o crescimento económico. Este plano estabelece uma meta de 51% para a participação das energias renováveis no consumo final bruto de energia até 2030, superando o objetivo anterior de 47% (PNEC, 2030).

As disparidades entre as regiões e a falta de literacia energética por parte dos agregados em situação de maior vulnerabilidade tornam necessária a implementação de soluções de proximidade, articuladas com as estruturas locais já existentes (Martins *et al.*, 2021). No seguimento do estudo Martins *et al.* (2021), os autores revelam que é essencial estabelecer relações de confiança com a comunidade para que a identificação dos agregados familiares mais vulneráveis seja realizada de forma eficaz.

2.6.3 Estratégia Nacional Longo Prazo para o combate à Pobreza Energética

A Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050 (ELPPE) foi publicada a 8 de janeiro de 2024, resultando de um processo de auscultação alargado que contou com a participação da Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP), da Associação Nacional de Freguesias (ANAFRE), da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), da Associação das Agências de Energia e Ambiente e também de diferentes universidades e centros de investigação, especialmente a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, com o respetivo centro de investigação *Center for Environmental and*

Sustainability Research (CENSE) (Coopérnico, 2023 e Gouveia & Félix, 2024). Este processo incluiu ainda duas consultas públicas realizadas em 2021 e 2023 (Casimiro, 2024). A ELPPE tem como principal objetivo “erradicar a pobreza energética em Portugal até 2050, protegendo os consumidores vulneráveis e integrando-os de forma ativa na transição energética e climática, que se pretende justa, democrática e coesa”. A ELPPE determina que, no horizonte temporal 2030-2050 devem ser alcançados os seguintes indicadores estratégicos principais:

- Reduzir a percentagem da população a viver em agregados familiares sem capacidade para manter a casa adequadamente aquecida de 17.5% em 2020 para menos de 1% em 2050, com objetivos intermediários de 10% em 2030 e 5% em 2040;
- Reduzir a percentagem da população a viver em habitações não confortavelmente frescas durante o verão de 35.7% em 2012 para menos de 5% em 2050, com objetivos intermédios de 20% em 2030 e 10% em 2040;
- Reduzir a percentagem da população a viver em habitações com problemas de infiltrações, humidade ou elementos estruturais danificados, de 25.2% em 2020 para menos de 5% em 2050 com objetivos intermédios de 20% em 2030 e 10% em 2040;
- Erradicar as situações em que a despesa com energia representa mais de 10% dos rendimentos totais dos agregados familiares em 2016, último ano com dados disponíveis, 1 202 567 agregados encontravam-se nesta situação.

De forma a alcançar estes objetivos, a estratégia assenta em quatro eixos estratégicos que consistem em promover a sustentabilidade energética e ambiental das habitações, promover o acesso universal a serviços energéticos essenciais e promover a ação territorial integrada e o conhecimento da população (ELPPE, 2025). De modo a atingir os objetivos definidos na ELPPE, é essencial adotar uma abordagem descentralizada, com forte envolvimento das autarquias locais e uma coordenação eficaz entre diferentes domínios de políticas públicas (Barbosa & Almeida, 2024). Neste sentido, foi criado o Observatório Nacional da Pobreza Energética (ONPE-PT), com a missão de monitorizar a evolução da pobreza energética em Portugal. O ONPE-PT tem um papel crucial no apoio do planeamento e à avaliação de políticas públicas, promovendo simultaneamente a atuação local e o reforço da literacia energética no país. Entre as suas atribuições está também a elaboração de planos de ação para o combate à pobreza energética, a serem revistos de três em três anos nos quais se definem medidas bem como instrumentos e prioridades de intervenção (Meloto, 2024). Este observatório é coordenado pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), com suporte técnico e logístico da Agência para a Energia (ADENE), com o seu funcionamento a ser enriquecido pela colaboração de uma Comissão Estratégica, composta por representantes de várias áreas governativas e por uma Comissão Consultiva com especialistas de diferentes setores e regiões do país.

2.6.4 Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios (ELPRE)

O Governo de Portugal aprovou na resolução do Conselho de Ministros de 3 de fevereiro de 2021, a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE) que vem como resposta ao Roteiro para a neutralidade carbónica 2050. Tem como principal objetivo responder aos compromissos nacionais e europeus no âmbito da neutralidade carbónica, promovendo simultaneamente a eficiência energética do edificado, a sua transformação em edifícios com necessidades quase nulas de energia e consequentemente o combate à pobreza energética (DGEG, 2025). No âmbito desta estratégia, foi feita uma estimativa do investimento necessário até 2050 para a implementação das medidas de melhoria propostas ao nível da eficiência energética dos edifícios. O montante total previsto é de cerca de 143 milhões de euros, dos quais 110 milhões se destinam à renovação dos edifícios residenciais e os restantes para os edifícios não residenciais.

A ELPRE estabelece metas ambiciosas, nomeadamente uma redução de 11% no consumo de energia primária até 2030 e de 34% até 2050 (Reis, 2021). Em paralelo, prevê-se a redução do número de horas de desconforto térmico nas habitações em 26% até 2030 e em 56% até 2050. Estima-se ainda que a área total de edifícios renovados atinja os 364 milhões de metros quadrados em 2030 (DGEG, 2025). As intervenções propostas abrangem medidas sobre a cobertura dos edifícios, a substituição de equipamentos por alternativas mais eficientes e o incentivo à utilização de energia a partir de fontes renováveis. Para cumprir as metas definidas anteriormente a ELPRE vai atuar sobre 7 eixos estratégicos:

1. Renovação de Edifícios
2. Edifícios Inteligentes
3. Certificação Energética
4. Formação e Qualificação
5. Combate à Pobreza Energética
6. Informação e Consciencialização
7. Monitorização

A estratégia de longo prazo definida pela Diretiva Europeia de Desempenho Energético dos Edifícios revelou-se antes da pandemia uma medida pertinente, mas ganhou ainda maior relevância no contexto atual. Esta estratégia é fundamental para garantir condições adequadas de conforto térmico, saúde e qualidade do ar interior para toda a população, sendo especialmente crucial para aqueles que passaram a desempenhar as suas atividades profissionais em regime de teletrabalho (Reis, 2021).

2.6.5 Vale Eficiência

O Programa Vale Eficiência (PVE) enquadrado no PRR, à semelhança do Programa de Apoio a Edifícios Mais Sustentáveis, tem como objetivo a redução e subsequente mitigação da pobreza energética em habitações cujos agregados familiares são economicamente vulneráveis. Assim, neste programa, as famílias que realizam obras nas suas habitações com o objetivo de melhorar a eficiência das casas são depois reembolsadas.

Este programa lançado pelo Fundo Ambiental dispõe de uma dotação total de 130 milhões de euros, a serem distribuídos sob a forma de vales individuais no valor de 1300 euros. Estes vales destinam-se a apoiar intervenções que promovam a melhoria do conforto térmico das habitações, nomeadamente através da reabilitação da fachada dos edifícios e da substituição ou aquisição de equipamentos com maior eficiência energética (Gouveia & Félix, 2024). A primeira fase do programa decorreu entre agosto de 2021 e maio de 2023, tendo apoiado cerca de 11 mil famílias, com um investimento total de 15,5 milhões de euros (DECO PROTESTE, 2024). Com base nos resultados da primeira fase, e de forma a alcançar e ajudar mais famílias, o governo reestruturou o programa apresentando uma segunda fase juntamente com um conjunto de melhorias.

De acordo com o Fundo Ambiental, a nova fase do PVE passou a abranger não só os agregados familiares que beneficiam da Tarifa Social de Energia, mas também aqueles em que pelo menos um elemento receba prestações sociais mínimas. Esta alteração permite estender o apoio a famílias que vivem em habitações precárias e que, por não possuírem contrato de fornecimento de energia, estavam na primeira fase excluídas do programa. Outra mudança relevante foi a inclusão de famílias residentes em casas arrendadas, permitindo que o programa se aproxime da realidade do público-alvo.

No seguimento do estudo de Sousa (2023), a literacia energética em Portugal é elevada, sendo considerada uma barreira para a implementação de medidas e políticas. Assim, de forma a facilitar o processo de candidaturas, o programa estabeleceu uma relação de cooperação com cerca de 420 Juntas de Freguesia, a Associação das Agências de Energia e Ambiente (RNAE) e a Agência de Energia (ADENE). Nesta cooperação foram criadas bolsas de facilitadores divididas em dois tipos de perfis: facilitadores administrativos, responsáveis por identificar famílias potencialmente elegíveis, e facilitadores técnicos, encarregados de orientar as famílias na escolha das soluções energéticas mais adequadas e de fazer a ligação com os respetivos fornecedores. Esta estrutura de apoio atua a nível local, garantindo um acompanhamento personalizado e ajustado às necessidades de cada habitação (Vale Eficiência, 2025).

2.6.6 Tarifa social de energia

A tarifa social de energia foi criada em Portugal em 2010 para a eletricidade e em 2011 para o gás natural, como resposta à crise financeira de 2008/2009. O principal

objetivo deste instrumento é apoiar o consumo de energia das famílias em situação de maior vulnerabilidade económica, assegurando o acesso a este bem essencial. A tarifa social insere-se num conjunto de medidas de proteção aos consumidores vulneráveis, estando alinhada com as políticas da União Europeia destinadas à prevenção e combate à pobreza energética (Martins *et al.*, 2021).

Ao longo do tempo, os critérios de elegibilidade para a adesão à tarifa social de energia têm sido alargados. Para a eletricidade, têm direito os agregados familiares em que pelo menos um dos elementos receba uma prestação social mínima, como por exemplo o complemento solidário para idosos, o rendimento social de inserção, a pensão social de velhice, a pensão social de invalidez ou o complemento da prestação social para a inclusão (Gouveia & Félix, 2024). No seguimento do mesmo estudo, os autores referem que são também abrangidos os beneficiários de abono de família ou de subsídio de desemprego, ou, em alternativa, é possível aceder ao apoio com base nos rendimentos do agregado em que são elegíveis as famílias em que o rendimento total anual seja igual ou inferior a 6272,64€ (DGEG, 2025). No caso da tarifa social de gás natural, o número de beneficiários tem vindo a crescer de forma consistente ao longo do tempo, registando um aumento de cerca de sete vezes face aos valores iniciais (Gouveia & Félix, 2024). Os autores referem que, à semelhança do que aconteceu com a eletricidade, o crescimento verificado coincidiu com a introdução do mecanismo de atribuição automática de tarifas que resultou num aumento de 73%. Mesmo assim, os valores estabilizaram nos anos mais recentes, situando-se atualmente em cerca de trinta e cinco mil agregados familiares a beneficiar destas tarifas.

Com o objetivo de identificar possíveis disparidades regionais na evolução do número de beneficiários da tarifa social de eletricidade e gás natural, o gráfico a seguir apresenta o número total de beneficiários pelos diferentes distritos de Portugal continental após a implementação do mecanismo de atribuição automático de tarifas. Através da análise dos resultados, é notório o maior número de beneficiários da tarifa social de energia nas maiores cidades do país, contudo relativamente á tarifa social de eletricidade verifica-se uma maior incidência na região norte devido aos elevados índices de envelhecimento e salários mais baixos (INE,2025).

Segundo Martins *et al* (2021), a implementação do processo automático de atribuição da tarifa social de eletricidade e gás natural em Portugal resultou num aumento significativo do número de beneficiários (Figura 17). Ao contrário do que sucedia anteriormente, quando o acesso a estas tarifas dependia da ação direta por parte do consumidor, este novo mecanismo permitiu alargar substancialmente o alcance abrangendo um número maior de famílias. A automatização do processo

revelou-se eficaz na superação de obstáculos como a falta de informação e a baixa literacia da população.

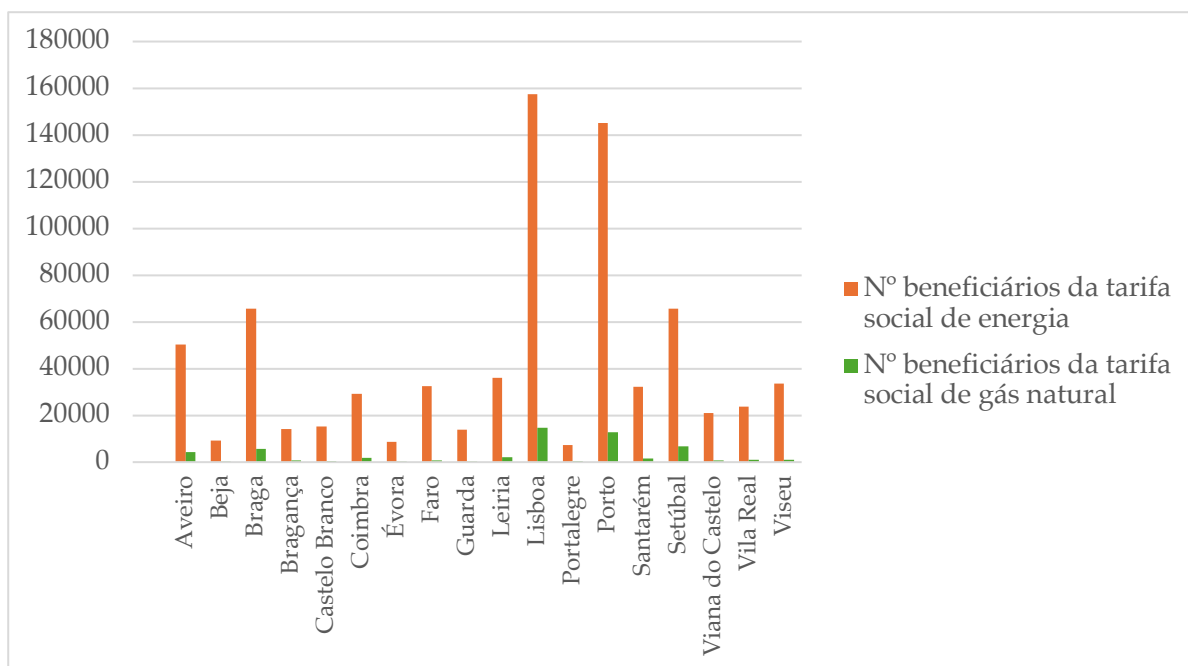


Figura 17 - Nº de beneficiários da Tarifa Social de Energia por distrito após a introdução do procedimento automático.
Fonte: Martins et al 2021.

2.6.7 Programa de Apoio a Edifícios Mais Sustentáveis

A reabilitação energética e as intervenções para tornar os edifícios mais sustentáveis destacam-se como algumas das ações com maior impacto positivo na economia, não só pela criação de emprego, mas também pelo estímulo à atividade económica local e nacional. Os edifícios, sendo as principais fontes de emissões de GEE, assumem um papel central nas metas estabelecidas pelos diferentes estados-membros no Pacto Ecológico Europeu.

O programa edifícios mais sustentáveis inserido no programa de Estabilização Económica e Social (PEES) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2020, de 6 de junho, no entanto, ao momento as candidaturas para o plano estão encerradas. Neste programa foram contempladas várias medidas e ações destinadas a impulsionar o emprego, nomeadamente através da promoção de pequenas intervenções, de rápida execução e distribuídas por todo o território nacional, com o objetivo de mitigar os efeitos da crise económica gerada pela pandemia da COVID-19 (Fundo Ambiental, 2020). Teve como principal objetivo apoiar financeiramente intervenções que promovam a reabilitação de edifícios, a descarbonização, a melhoria da eficiência energética e hídrica, assim como a adoção de práticas de economia circular. As medidas elegíveis no âmbito desta iniciativa destinaram-se a edifícios de habitação, construídos até ao ano de 2006 e desde que contribuam para os objetivos e

metas estabelecidos no Plano Nacional Energia e Clima e na Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios (Fundo Ambiental, 2020).

2.6.7 Programa E-Lar

O Programa E-LAR, o programa mais recente implementado em Portugal, financiado pelo PRR e como uma dotação financeira de 30 milhões de euros tem como principal objetivo melhorar as condições de conforto térmico nas habitações e apoiar as famílias na adoção de soluções energéticas mais eficientes e sustentáveis pretendendo, simultaneamente, contribuir para a descarbonização do setor residencial e promover a recolha e reciclagem adequada dos equipamentos que utilizam gás, enquadrando-se assim numa lógica de economia circular e de transição energética justa e sustentável abrangendo todo o território nacional (Fundo Ambiental, 2025).

O programa visa reforçar o combate à pobreza energética, garantindo que um maior número de agregados familiares possa usufruir de habitações mais confortáveis e energeticamente eficientes. Procura também promover a eficiência energética através da substituição de equipamentos antigos, com consumos elevados, por novos equipamentos com melhor desempenho energético e menor impacto ambiental. Outro dos seus propósitos é acelerar o processo de eletrificação dos consumos domésticos, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis, através do apoio à substituição de equipamentos a gás, como fogões, fornos e esquentadores, por alternativas elétricas, como placas, fornos ou termoacumuladores (Fundo Ambiental, 2025).

Os beneficiários do Programa E-LAR são pessoas singulares maiores de idade, enquadradas em três categorias distintas: pessoas singulares com contrato de fornecimento de eletricidade para frações intervencionadas no âmbito do aviso do PRR, Componente C13 “Bairros Mais Sustentáveis”, pessoas singulares que usufruem da Tarifa Social de Energia Elétrica e outras pessoas singulares com contrato de fornecimento de eletricidade ativo. As candidaturas são submetidas através do portal do Fundo Ambiental, sendo o apoio atribuído sob a forma de voucher, utilizado junto de fornecedores aderentes (Fundo Ambiental, 2025).

Por fim, o Programa E-LAR pretende ainda contribuir para o reforço dos sistemas de recolha e reciclagem dos equipamentos antigos, garantindo que os mesmos são encaminhados para destinos adequados, promovendo uma gestão mais sustentável dos resíduos, em conformidade com os princípios da economia circular (Fundo Ambiental, 2025)

3. METODOLOGIA

A presente secção tem como principal objetivo descrever de forma detalhada os procedimentos adotados na análise da vulnerabilidade dos municípios portugueses à pobreza energética, com base na aplicação do Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética (IPVE), conforme proposto por Gouveia *et al.* (2019). A aplicação do IPVE requer uma metodologia multidimensional e integrada, dado que a pobreza energética não resulta apenas de fatores socioeconómicos, mas também de fatores relacionados com a eficiência térmica dos edifícios, os padrões de consumo energético, as características climáticas e a acessibilidade à energia. Assim, a metodologia adotada visa refletir a complexidade deste fenómeno, permitindo captar as suas múltiplas expressões ao longo do território nacional.

De forma mais específica, esta metodologia tem como finalidades, recolher e tratar dados estatísticos e energéticos para três anos de estudo dos CENSOS (2001, 2011 e 2021), assegurando a comparabilidade temporal, aplicar o IVPE à escala municipal, de modo a permitir uma análise territorial detalhada da vulnerabilidade energética em Portugal, identificar os municípios com maior grau de vulnerabilidade energética, bem como os fatores que mais contribuem para essa situação e por último, analisar a evolução do IVPE ao longo do tempo, detetando tendências e dinâmicas territoriais relevantes.

A primeira fase consistiu na recolha de indicadores estatísticos relevantes de natureza demográfica, habitacional e socioeconómica provenientes do Instituto Nacional de Estatística (INE) correspondentes aos utilizados no IVPE. Foram também recolhidos dados energéticos disponibilizados pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) que incluíam valores de consumo de três fontes de energia diferentes, eletricidade, gás natural, petróleo e derivados. A partir da DGEG e com base nos Inquéritos ao Consumo de Energia no Setor Doméstico (ICESD) (INE/DGEG), foram reunidos valores percentuais-chave que permitiram a análise dos 308 municípios.

Seguidamente, foi realizado um tratamento específico dos dados, incluindo estimativas e ajustes temporais necessários para compensar a ausência de dados para os diferentes anos em estudo. Nesta fase foram calculados os consumos energéticos por fonte e finalidade (aquecimento ou arrefecimento) com base nos valores anteriormente recolhidos na primeira fase. Para fontes de energia como a biomassa e as bombas de calor, foram aplicados procedimentos diferentes. Para o primeiro caso foi considerado o consumo nacional e a sua distribuição pelos municípios com base na presença de lareiras e recuperadores de calor. No caso das bombas de calor, o

consumo foi calculado considerando uma divisão de 50% do consumo entre aquecimento e arrefecimento e uma distribuição municipal tendo em conta a existência de ar condicionado (AC) nos alojamentos.

Outra fase do estudo consistiu na análise de 930.111 certificados energéticos referentes a habitações em todo o território nacional, a partir dos quais se calculou a média das necessidades nominais de aquecimento e arrefecimento para cada tipologia de alojamento, sendo as tipologias consideradas de acordo com Palma (2017). Estes valores médios foram, posteriormente, multiplicados pelo número de alojamentos de cada tipologia existente em cada município, possibilitando estimar as necessidades energéticas de cada território. Estas tipologias foram calculadas de acordo com a metodologia de Palma (2017), distinguindo-se entre casas (habitações com um ou mais pisos) e apartamentos (com mais de dois pisos) e classificadas também segundo o período de construção do edifício. Consideraram-se então as seguintes tipologias, casas construídas antes de 1919, casas construídas entre 1919 e 1945, apartamentos construídos entre 1919 e 1945, casas construídas entre 1946 e 1960, apartamentos construídos entre 1946 e 1960, casas construídas entre 1961 e 1980, apartamentos construídos entre 1961 e 1980, casas construídas entre 1981 e 2005, apartamentos construídos entre 1981 e 2005, casas construídas após 2006 e apartamentos construídos após 2006.

A quarta fase deste estudo teve como foco o mapeamento dos *gaps* de aquecimento e arrefecimento, a capacidade adaptativa e o cálculo do IVPE para todos os municípios nos três anos de estudo de acordo com Gouveia *et al* (2019) de forma a se demonstrar a vulnerabilidade dos municípios portugueses á pobreza energética, bem como a identificação de lacunas que comprometam o conforto térmico. Esta análise foi realizada através do *software* QGIS abrangendo tanto o território continental como as regiões autónomas da Madeira e dos Açores.

Por último, e depois de se discutirem os resultados obtidos, é feita uma análise do que poderá ser melhorado em estudos futuros de forma a se aplicarem estratégias e medidas cada vez mais específicas a nível regional. Desta forma, foram também identificadas algumas limitações, sobretudo na ausência de alguns dados que dificultaram por vezes a consistência dos valores.

3.1 Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética (IVPE)

O Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética (IVPE) é uma ferramenta multidimensional e de elevada resolução espacial desenvolvida por Gouveia *et al.* (2019) capaz de avaliar a vulnerabilidade de uma região à pobreza energética, focando separadamente no aquecimento e arrefecimento de espaços. O IVPE foi desenvolvido para ser aplicado em Portugal, tanto ao nível das 3092 freguesias como ao nível dos municípios, permitindo identificar pontos críticos para ações locais e servir como ferramenta para apoiar políticas públicas. Pode ser também aplicado para avaliar a eficácia de certas medidas e impostas comparando o antes e o depois (Gouveia *et al*, 2019).

O índice é calculado como uma média ponderada entre dois subíndices que são calculados a partir da combinação de vários indicadores socioeconómicos, demográficos e habitacionais refletindo diferentes dimensões da vulnerabilidade energética: O subíndice de lacuna de desempenho energético (*Energy Performance Gap* – *EPG*) que está diretamente relacionado com indicadores que refletem as características dos edifícios e o seu desempenho energético. O cálculo deste subíndice teve por base a metodologia adotada no estudo de Palma (2017) que analisou as necessidades de energia para aquecimento e arrefecimento do parque edificado nacional ao nível das freguesias e o consumo real para os mesmos serviços de energia. E, o subíndice da capacidade da população em implementar medidas de alívio (*Population's Ability to Implement Alleviation Measures* – *AIAM*) que reflete a capacidade socioeconómica da população de adotar medidas para mitigar o desconforto térmico e aliviar a sua vulnerabilidade à pobreza energética. O *AIAM* combina indicadores como a idade da população, rendimento, taxa de desemprego, entre outros. Valores mais baixos no *AIAM* representam menor capacidade da população de responder aos desafios energéticos, demonstrando dificuldades sociais e económicas. Apesar de se centrarem em aspetos diferentes, ambos os subíndices oferecem uma perspetiva complementar e completa da pobreza energética. O *EPG* demonstra as limitações estruturais dos edifícios, como o fraco desempenho dos alojamentos, enquanto o *AIAM* traduz a capacidade dos residentes de aplicarem soluções que melhorem o conforto térmico, como investir em sistemas de aquecimento e arrefecimento (Gouveia et al., 2019).

Os valores do IVPE variam entre 1, que representa uma menor vulnerabilidade, e 20, que representa maior vulnerabilidade à pobreza energética. Os autores destacam ainda que o índice pode ser ainda mais preciso e ser aplicado a escalas ainda mais locais, como bairros ou até mesmo ruas específicas, através da incorporação de outros indicadores mais dinâmicos e detalhados (Gouveia et al., 2019).

Os resultados do estudo de Gouveia et al. (2019) que se baseou na análise da vulnerabilidade das freguesias de Portugal à pobreza energética, tendo em conta indicadores referentes aos CENSOS de 2011, demonstraram que as zonas rurais são as mais em risco juntamente com as zonas mais descentralizadas no norte e centro do país. O cálculo do índice evidenciou também que a pobreza energética é um problema presente em todo o país, com variações de intensidade sendo as principais causas, a população idosa, os baixos rendimentos, as elevadas taxas de desemprego e os climas rigorosos (Gouveia et al., 2019).

3.1.1 Indicadores e fonte de dados utilizados no cálculo do IVPE

A análise deste estudo baseou-se na recolha de indicadores multidimensionais obtidos junto do INE, os quais refletem fatores socioeconómicos, habitacionais e demográficos de forma a ser usados no cálculo do IVPE. A recolha destes dados foi

realizada a nível municipal, em três CENSOS diferentes, de 2001, 2011 e 2021 (Tabela 1).

Relativamente ao indicador do ganho médio mensal de 2001 e 2011, este foi multiplicado pelos respetivos índices de preços de consumidor, 1,36¹ e 1,08², respetivamente de forma a ter os valores de ganho mensal equiparados a 2021. É importante referir que para o caso do indicador relativo ao ganho médio mensal na região autónoma dos Açores não foi possível obter dados diretos para o ano de 2011, uma vez que os valores mais antigos disponíveis no INE são referentes ao ano de 2015.

De forma a integrar a dimensão climática na análise, foram utilizados alguns parâmetros climáticos para a respetiva NUTS III, de forma a se obter os respetivos graus-dia. Os valores utilizados estão disponibilizados no Manual SCE (2021) e foram uniformemente utilizados para os três anos, assegurando comparabilidade. Estes valores foram os mesmos utilizados em Gouveia *et al.*, (2019), não se tendo optado por introduzir variações, dado que os valores do regulamento em vigor desde 2013 já resultam de normais climatológicas, isto é, médias calculadas ao longo de vários anos.

Tabela 1 - Indicadores e Fonte de dados utilizados para o cálculo do IVPE. Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE)

Dimensão	Indicador	Fonte	Escala Geográfica
Habitacional	Alojamentos familiares clássicos ocupados de residência habitual, por dimensão de pisos do edifício e época de construção (nº)	INE, CENSOS 2001 ³ , 2011 ⁴ , 2021 ⁵	Município
Habitacional	Alojamentos familiares, ocupados como residência habitual, segundo o tipo de edifício por utilização da principal fonte de energia para aquecimento (nº)	INE, CENSOS 2001 ⁶ , 2011 ⁷ , 2021 ⁸	Município

¹ <https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ipc>

² <https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ipc>

³ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000774&contexto=bd&selTab=tab2

⁴ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006301&contexto=bd&selTab=tab2

⁵ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0012504&contexto=bd&selTab=tab2

⁶ Requisitado ao INE

⁷ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006300&contexto=bd&selTab=tab2

⁸ Requisitado ao INE

Habitacional	Alojamentos clássicos residenciais ocupados em que o ocupante é proprietário (nº)	INE, CENSOS 2001 ⁹ ,2011 ¹⁰ ,2021 ¹¹	Município
Habitacional	Alojamentos familiares clássicos por necessidades de reparação (nº)	INE, CENSOS 2001 ¹² ,2011 ¹³ ,2021 ¹⁴	Município
Habitacional	Alojamentos familiares, ocupados como residência habitual, segundo o aquecimento disponível no alojamento e a principal fonte de energia utilizada para aquecimento (nº)	INE, CENSOS 2001 ¹⁵ ,2011 ¹⁶ ,2021 ¹⁷	Município
Demográfica	População residente total (nº)	INE, CENSOS 2001 ¹⁸ ,2011 ¹⁹ ,2021 ²⁰	Município
Demográfica	População residente com 4 ou menos anos de idade (nº)	INE, CENSOS 2001 ²¹ ,2011 ²² ,2021 ²³	Município

⁹ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000774&contexto=bd&selTab=tab2

¹⁰ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006314&contexto=bd&selTab=tab2

¹¹ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011498&contexto=bd&selTab=tab2

¹² Requisitado ao INE

¹³ Requisitado ao INE

¹⁴ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0013316&contexto=bd&selTab=tab2

¹⁵ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0003744&contexto=bd&selTab=tab2

¹⁶ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006297&contexto=bd&selTab=tab2

¹⁷ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0012533&contexto=bd&selTab=tab2

¹⁸ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000972&contexto=bd&selTab=tab2

¹⁹ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0005980&contexto=bd&selTab=tab2

²⁰ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&contexto=bd&selTab=tab2

²¹ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000533&contexto=bd&selTab=tab2

²² https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&contexto=bd&selTab=tab2

²³ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&contexto=bd&selTab=tab2

Demográfica	População residente com mais de 65 anos de idade (nº)	INE, CENSOS 2001 ²⁴ , 2011 ²⁵ , 2021 ²⁶	Município
Socioeconómica	População desempregada (nº)	INE, CENSOS 2001 ²⁷ , 2011 ²⁸ , 2021 ²⁹	Município
Socioeconómica	População com o ensino superior completo (nº)	INE, CENSOS 2001 ³⁰ , 2011 ³¹ , 2021 ³²	Município
Socioeconómica	Ganho médio mensal (€)	INE, CENSOS 2001 ³³ , 2011 ³⁴ , 2021 ³⁵	Município

3.2 Dados de consumo energético

Adicionalmente, foram recolhidos valores de consumo energético diretamente da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), sintetizados na Tabela 3.2, de modo a caracterizar o consumo energético residencial ao longo dos três anos de análise. Estes dados são utilizados no IVPE e permitem calcular o *gap* de desempenho energético e o subíndice EPG ao longo dos últimos vinte anos. No processo de recolha dos dados energéticos verificou-se que, principalmente para o ano de 2001, a inexistência de valores desagregados de consumo de gás natural e de petróleo e derivados para certos municípios. Esta limitação está principalmente relacionada com a ausência de registos sistematizados por município ou por serem áreas mais isoladas. Adicionalmente, nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, não foi possível obter dados energéticos consistentes para o consumo de gás natural e de petróleo e derivados referentes aos três períodos analisados. No caso de 2021, embora os dados estejam mais consolidados, existem ainda municípios sem registo de consumo de gás natural, o que poderá dever-se à inexistência de rede de distribuição ou à ausência de registo por parte dos operadores locais. De forma geral, a falta de dados é particularmente notória para o gás natural ao longo dos três anos analisados, representando uma limitação importante.

²⁴ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&contexto=bd&selTab=tab2

²⁵ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&contexto=bd&selTab=tab2

²⁶ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0012276&contexto=bd&selTab=tab2

²⁷ https://www.pordata.pt/sites/default/files/202406/Municipios_Populacao_desempregada_segundo_os_Censos_total_e_por_grupo_etario.xlsx

²⁸ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006393&contexto=bd&selTab=tab2

²⁹ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0012310&contexto=bd&selTab=tab2

³⁰ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000536&contexto=bd&selTab=tab2

³¹ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006349&contexto=bd&selTab=tab2

³² https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0012267&contexto=bd&selTab=tab2

³³ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0001982&contexto=bd&selTab=tab2

³⁴ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009047&contexto=bd&selTab=tab2

³⁵ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0012656&contexto=bd&selTab=tab2

Tabela 2 - Indicadores energéticos utilizados no cálculo do IVPE. Fonte: Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)

Dimensão	Tipo de consumo	Fonte	Escala Geográfica
Consumo Energético	Consumo de eletricidade (kWh)	DGEG 2001 ³⁶ , 2011 ³⁷ , 2021 ³⁸	Município
Consumo Energético	Consumo de gás natural (kWh)	DGEG 2001 ³⁹ , 2011 ⁴⁰ , 2021 ⁴¹	Município
Consumo Energético	Consumo de petróleo e derivados (kWh)	DGEG 2001 ⁴² , 2011 ⁴³ , 2021 ⁴⁴	Município

3.2.1 Cálculo do consumo energético para aquecimento e arrefecimento

Após a recolha do consumo energético para os três diferentes tipos de fonte de energia para os anos em estudo, foi necessário calcular as necessidades de aquecimento e arrefecimento em kWh do setor doméstico para os 308 municípios de Portugal. Posto isto, a partir dos Inquéritos ao Consumo Energético no Setor Doméstico (ICESD) (INE/DGEG) de 1996, 2010 e 2020, foi possível obter os valores das percentagens do consumo de cada energia para aquecimento e arrefecimento. É ainda importante ressaltar que nem sempre foi possível obter os valores percentuais para as Regiões Autónomas. Desta forma, assumiram-se as percentagens nacionais do ICESD (INE/DGEG) de forma a garantir a comparabilidade entre todos os municípios. Através da multiplicação das percentagens pelos valores de consumo de cada município, foi possível obter as necessidades de aquecimento e arrefecimento. É ainda importante referir que o arrefecimento é exclusivamente feito através da eletricidade, logo não existem valores de consumo para as outras fontes de energia. Para uma melhor compreensão e análise dos valores percentuais para aquecimento e arrefecimento, foram realizadas três tabelas organizadas por 2001, 2011 e 2021, respetivamente (Tabela 3, 4, 5).

³⁶ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>

³⁷ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>

³⁸ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>

³⁹ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/gas-natural/consumos/>

⁴⁰ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/gas-natural/consumos/>

⁴¹ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/gas-natural/consumos/>

⁴² <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/petroleo-e-derivados/vendas-anuais/>

⁴³ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/petroleo-e-derivados/vendas-anuais/>

⁴⁴ <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/petroleo-e-derivados/vendas-anuais/>

Tabela 3 - Valores percentuais do consumo de energia para aquecimento e arrefecimento por fonte de energia em 2001. Adaptado de INE/DGEG (2001)

Ano	Fonte de energia	% de aquecimento	% de arrefecimento
2001	Eletricidade	5,3	100
2001	Gás Natural	3,1	-
2001	Petróleo e derivados	38,9	-

Tabela 4 - Valores percentuais do consumo de energia para aquecimento e arrefecimento por fonte de energia em 2011. Adaptado de INE/DGEG (2011)

Ano	Fonte de energia	% de aquecimento	% de arrefecimento
2011	Eletricidade	9,1	100
2011	Gás Natural	3,1	-
2011	Petróleo e derivados	60,5	-

Tabela 5 - Valores percentuais do consumo de energia para aquecimento e arrefecimento por fonte de energia em 2021. Adaptado de INE/DGEG (2021)

Ano	Fonte de energia	% de aquecimento	% de arrefecimento
2021	Eletricidade	4,1	100
2021	Gás Natural	5,6	-
2021	Petróleo e derivados	58,2	-

3.2.2 Cálculo do consumo energético para aquecimento através de biomassa vegetal

Nesta fase, foi necessário calcular o consumo de biomassa vegetal no setor doméstico para aquecimento dos três anos em estudo. Para tal foi utilizado o valor total do consumo de biomassa nacional retirado dos respetivos Balanços Energéticos Nacionais e o valor percentual de utilização de biomassa para aquecimento nas habitações conforme indicado no ICESD (INE/DGEG). De forma a distribuir o consumo calculado anteriormente pelos diferentes municípios, recorreu-se ao indicador do tipo de aquecimento disponível nos alojamentos familiares com o

objetivo de considerar apenas a quantidade de habitações que utilizam lareira e recuperadores de calor para aquecimento. Posteriormente, foi calculado o valor total nacional de alojamentos que utilizam estes equipamentos e, com base neste total, determinou-se a proporção de cada município face ao valor nacional e no final esta proporção foi multiplicada pelo valor de consumo de biomassa para aquecimento a nível nacional de forma a obtermos uma aproximação do consumo desta fonte de energia de cada município. Assim, os principais valores utilizados nesta etapa metodológica para o cálculo do consumo de biomassa de cada município para os anos em análise foram os seguintes:

- 2001:
 - Consumo total no setor doméstico: 13 141,9 GWh (DGEG, 2001)
 - Valor percentual de consumo para aquecimento: 81,2% (INE/DGEG, 2001)
 - Consumo estimado para aquecimento: 10 671,2 GWh
- 2011:
 - Consumo total no setor doméstico: 8 757,8 GWh (DGEG, 2011)
 - Valor percentual de consumo para aquecimento: 68,0% (INE/DGEG, 2011)
 - Consumo estimado para aquecimento: 5 955,3 GWh
- 2021:
 - Consumo total no setor doméstico: 9 085,6 GWh (DGEG, 2021)
 - Valor percentual de consumo para aquecimento: 81,2% (INE/DGEG, 2021)
 - Consumo estimado para aquecimento: 7 377,5 GWh

3.2.3 Cálculo do consumo energético para aquecimento através de bombas de calor

Numa fase posterior foi necessário calcular o consumo de energia associado às bombas de calor utilizadas para o aquecimento e arrefecimento do ambiente no setor doméstico. Assim, recorreu-se aos valores de consumo disponíveis nos Balanços Energéticos Nacionais. No entanto, não existem valores percentuais de consumo para aquecimento no ICESD (INE/DGEG), o que levou a se considerar uma repartição de 99% para aquecimento, sendo que o arrefecimento só se calcula tendo em conta o valor de consumo de eletricidade.

À semelhança do consumo por lareiras e recuperadores de calor, foi também distribuído o consumo de energia por bombas de calor pelos 308 municípios e pelos três anos em estudo. Como tal, e com base no indicador referente à existência de ar-condicionado (AC) nos alojamentos familiares, foi possível calcular a proporção de alojamentos com AC em cada município face ao total nacional e aplicar o consumo

nacional de bombas de calor para aquecimento uma vez que a existência de AC está associada à existência deste tipo de equipamentos. Para além do cálculo do consumo de bombas de calor de cada município, procedeu-se também à distribuição do consumo de eletricidade para arrefecimento pelos municípios. Desta forma, com base no número de alojamentos com ar condicionado, aplicou-se o consumo de forma proporcional com base nos equipamentos.

É importante salientar que os Balanços Energéticos apenas disponibilizam o consumo de bombas de calor para o ano de 2021. Uma vez que um dos objetivos deste estudo é avaliar a evolução da vulnerabilidade energética de três anos diferentes, foi necessário calcular o consumo referente aos anos em falta. Posto isto, recorreu-se a uma regressão linear, com base no número de alojamentos com AC a nível nacional de 2011 e 2021, assumindo uma relação entre a existência de AC e o consumo de bombas de calor. Relativamente ao ano de 2001, dada a inexistência quer dos dados do consumo energético nacional das bombas de calor quer do número de alojamentos familiares com AC, foi necessário adotar estimativas com base em regressões lineares. A partir dos valores anteriormente conhecidos para os anos de 2011 e 2021, foi realizada uma regressão linear que permitiu obter o valor estimado do consumo de bombas de calor para o ano de 2001. Da mesma forma, foi calculado o número de alojamentos com e sem ar condicionado com base nos valores dos anos seguintes. Na tabela abaixo, estão representados os principais valores calculados e utilizados nesta etapa:

Tabela 6 - Valores utilizados para calcular o consumo de energia por bombas de calor. Adaptado de INE/DGEG (2001,2011,2021)

Ano	Consumo total de bombas de calor (GWh)	% de consumo para aquecimento	Consumo de bombas de calor para aquecimento (GWh)	Alojamentos familiares com AC (Nº)
2001	580,3	99	574,5	144 037
2011	1848,4	99	1829,9	407 271
2021	3116,5	99	3085,3	686 674

3.3 Taxa de posse de equipamentos

Foi também necessário estimar a taxa de posse de equipamentos de aquecimento e arrefecimento das habitações de forma a garantir a comparabilidade entre os três anos de estudo. No caso dos equipamentos de aquecimento, partiu-se das taxas de posse utilizadas no índice original (Gouveia *et al.*, 2019), baseadas nos CENSOS de 2011. Para os anos de 2001 e 2021, recorreu-se aos dados do indicador

“Alojamentos familiares de residência habitual (N.º) por Localização geográfica e Existência de sistema de aquecimento”. As proporções relativas de cada equipamento em 2011 para os valores totais observados em 2001 e 2021 (Tabela 7). Por exemplo, no caso da biomassa, o número de lareiras em 2001 foi repartido de acordo com a estrutura de 2011 (80% lareira aberta e 20% recuperador de calor). Assim, foi possível estimar as taxas de posse de todos os equipamentos de aquecimento para os três anos em análise. Em situações em que em 2011 não se registava posse de determinado equipamento, mas este já estava presente em 2021, recorreu-se à distribuição do município vizinho como aproximação. Este procedimento metodológico teve de ser efetuado pois o indicador relativo ao tipo de aquecimento por fonte de energia, que permite estimar as taxas de posse de forma mais detalhada, está apenas disponível para 2011.

Tendo em conta os sistemas de arrefecimento, utilizaram-se as taxas de posse disponíveis no ICESD (INE/DGEG, 2020), ajustando a taxa de ventiladores para que a soma de todos os equipamentos fosse igual a 100%. A posse de ar condicionado foi considerada uniforme em todos os municípios e constante nos três anos, dado não se verificar alteração entre 2011 e 2021. No caso das bombas de calor, para as regiões autónomas, as taxas foram estimadas a partir da evolução registada no continente entre 2011 e 2021, no entanto, para 2001, atribuiu-se uma taxa equivalente a metade do valor de 2011 em todo o território nacional, assumindo uma tendência de crescimento gradual. Em todos os anos, a taxa de ventiladores foi ajustada para perfazer um total de 100%.

Tabela 7 - Divisão de equipamentos do indicador “Alojamentos familiares de residência habitual (Nº) por Localização geográfica e Existência de sistema de aquecimento” de 2011 pelos de 2001 e 2021

2011	2001	2021
- Aq. central biomassa - Aq. central gasóleo - Aq. central gás natural	Aquecimento Central	Aquecimento Central
Lareira aberta	Lareira	Lareira aberta
Recuperador de calor		Recuperador de calor
-Salamandra -Bomba de calor (aquec.)	Aparelhos fixos (salamandra, fogão, etc.)	Aparelhos fixos (salamandra, fogão, etc.)
-Aquec. Eléctrico indepen. -Aquec. a GPL indepen.	Aparelhos móveis (aquecedores eléctricos, a gás, etc.)	Aparelhos móveis (aquecedores eléctricos, a gás, etc.)

3.4 Caracterização do caso de estudo

Portugal caracteriza-se por um clima temperado e uma extensa linha costeira, delimitada a norte e a sul pelo oceano Atlântico. Do ponto de vista demográfico, conta com aproximadamente 11 milhões de habitantes, cuja distribuição é predominantemente concentrada no litoral e nos arquipélagos da Madeira e dos Açores. Destacam-se ainda alguns municípios em particular, a área metropolitana de Lisboa, Porto e Setúbal (INE, 2025). No entanto, no restante do país existe uma especial preocupação com as localidades interiores, uma vez que se verifica um envelhecimento excessivo da população. Portugal é um dos países com maior índice de envelhecimento na UE, tendo-se registado em 2023 que existem cerca de 188 idosos por cada 100 jovens, o que representa mais de 2 milhões de habitantes (PORDATA, 2023).

O clima de Portugal é influenciado pela combinação do Oceano Atlântico e do Mar Mediterrâneo. Esta influência mediterrânica, predominante nas regiões do Sul e do Leste do país, caracteriza-se por temperaturas elevadas e baixos níveis de precipitação, sendo particularmente evidente no verão (Matos *et al.*, 2022). Em contrapartida, a influência do oceano, mais expressiva no noroeste do território, contribui para níveis mais elevados de precipitação e pela atenuação dos ventos frios e secos provenientes da Península Ibérica, manifestando-se sobretudo nas regiões norte durante o período de inverno. Nos arquipélagos, os verões tendem a ser muito quentes e secos e os invernos rigorosos. As temperaturas médias anuais no território continental português oscilam entre 7 °C, registados nas zonas montanhosas do nordeste, e 19 °C (IPMA, 2024). A temperatura média em Portugal apresenta uma variação significativa oscilando entre os 20 °C nas áreas a norte e temperaturas de 22°C nas regiões sul.

O desconforto térmico no país revela-se significativamente mais elevado quando comparado com outras nações que enfrentam invernos mais rigorosos, como os países nórdicos (Ogut *et al.*, 2023).

3.5 Correlação dos indicadores utilizados no IVPE com os resultados do índice

De forma a complementar o estudo, foi realizada uma análise estatística das correlações entre o IVPE e os diversos indicadores que o compõem, com o objetivo de compreender de que forma os diferentes indicadores se relacionam com o resultado final do índice e identificar quais os fatores que exercem maior influência na vulnerabilidade à pobreza energética. Esta análise foi efetuada através do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson, permitindo avaliar a força e a direção da relação linear entre as variáveis. O principal propósito desta abordagem é avaliar como a combinação e a expressão conjunta dos indicadores influenciam o nível de vulnerabilidade, reconhecendo que o valor final do IVPE resulta da interação entre

todos os indicadores e dos pesos atribuídos a cada um. Embora individualmente alguns indicadores possam apresentar correlações mais fracas, esta análise permite obter uma percepção inicial sobre a influência relativa de cada variável, oferecendo uma base sólida para interpretações mais aprofundadas e para futuros desenvolvimentos do índice.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos indicadores utilizados a nível nacional e municipal

4.1.1 População desempregada

A Figura 18 representa o número de pessoas em situação de desemprego durante os anos de estudo dos CENSOS 2001, 2011 e 2021. Segundo Centeno *et al.*, (2009), o aumento da taxa de desemprego para níveis historicamente inéditos representa uma realidade relativamente recente na economia portuguesa. Esta transformação coincidiu com o declínio dos grandes setores industriais tradicionais, como o do calçado e do têxtil, cuja especialização manteve-se praticamente inalterada ao longo do tempo. A indústria portuguesa registou pouca renovação estrutural, com fraco investimento em inovação, modernização e melhoria da qualidade. A crise atingiu também o setor das obras públicas, tradicionalmente gerador de um elevado volume de empregos. A quebra acentuada da produtividade neste domínio resultou em despedimentos, uma vez que muitas empresas deixaram de ter capacidade financeira para manter os seus postos de trabalho, conforme apontado pelos autores. O ano de 2011 representou um período de crise na economia portuguesa. Os valores apresentados no gráfico são explicados sobretudo pelos efeitos da crise financeira global iniciada em 2008 e pela subsequente crise da dívida soberana na zona euro. Portugal foi um dos países mais afetados, culminando na assinatura de um programa de assistência financeira com a "Troika" (Comissão Europeia, Banco Central Europeu e Fundo Monetário Internacional) em abril de 2011 (Rajado, 2012). Mais recentemente, em 2021, Portugal registava cerca de 391 517 pessoas em situação de desemprego. Este valor é fortemente condicionado pelos efeitos da pandemia COVID-19, que provocou um choque na atividade económica com impacto direto nos setores do turismo, restauração e comércio (Lopes *et al.*, 2021). No entanto, ao contrário das crises anteriores, o governo português implementou uma série de medidas para apoio a empresas que ajudaram a evitar um agravamento mais severo das taxas de desemprego (Lopes *et al.*, 2021).

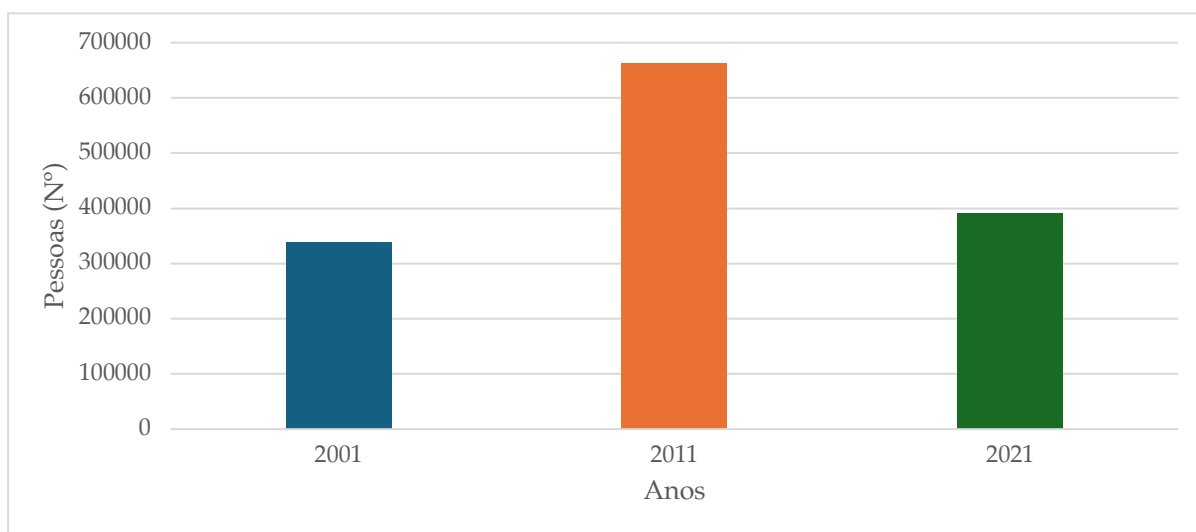


Figura 18 - População desempregada nacional em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

Entre 2001 e 2011, a generalidade dos municípios portugueses registou um aumento significativo da população desempregada, refletindo o impacto de transformações estruturais na economia nacional (Figura 19). Como visto anteriormente, a primeira década do século XXI foi fortemente marcada pela recessão económica que se seguiu à crise financeira internacional de 2008. Os municípios mais populosos e urbanizados apresentados na Figura 19, apresentaram os maiores números de desempregados, acompanhando a concentração populacional e a estrutura económica assente nos serviços e na indústria (Carneiro et al., 2013). Em contrapartida, concelhos com economias locais mais diversificadas ou dependentes do setor público, como Coimbra ou Braga, também registaram aumentos expressivos, embora com ritmos diferenciados. A análise da variação percentual entre 2001 e 2011 revela ainda que os municípios com forte expansão urbana e crescimento populacional, como Sintra (+82,8%), Vila Nova de Gaia (+121,3%) e Guimarães (+155,7%), foram particularmente afetados, consequência do rápido crescimento demográfico e habitacional que não foi acompanhado por uma oferta de emprego suficientemente sólida, o que intensificou a vulnerabilidade socioeconómica (Carneiro et al., 2013). Já no período entre 2011 e 2021, observou-se uma redução generalizada do desemprego em praticamente todos os municípios analisados, traduzida por variações negativas significativas, devendo-se sobretudo à recuperação económica pós-crise financeira e pós-intervenção da *troika* em Portugal, ao crescimento do setor do turismo e à expansão dos serviços tecnológicos e administrativos nos grandes centros urbanos (Caleiras & Carmo, 2020). Os municípios das regiões autónomas são os que apresentam menor variação, apresentando uma relação proporcional com o número de população residente.

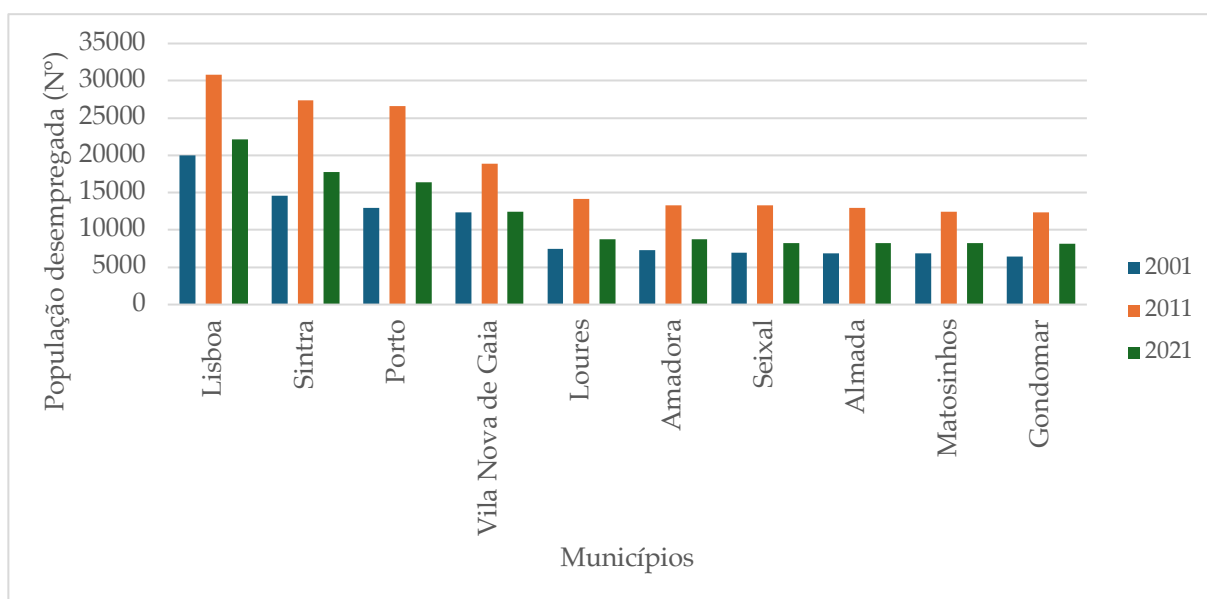


Figura 19 - Municípios com maior número de população desempregada em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.2 População Residente

Durante a primeira década do século XXI, Portugal apresentava uma tendência acentuada de envelhecimento da população. A queda da natalidade, resultou num saldo natural negativo (INE, 2025). Durante esse período, o país enfrentou uma estagnação económica e aumentos graduais do desemprego demonstrados na Figura 20, o que levou muitos jovens a emigrar especialmente para países como o Reino Unido, a França e a Suíça. Esta saída de população em idade fértil acentuou o declínio demográfico. O crescimento da população residente entre 2011 e 2021 está relacionado ao país ter se tornado mais atrativo para imigrantes, sobretudo a partir de 2015. O crescimento de comunidades brasileiras, africanas, indianas e mais recentemente nepalesas compensou o saldo natural anteriormente negativo (Santos., 2015). Também alguns programas implementados pelo governo, como os “vistos gold” e incentivos ao regresso de emigrantes, contribuíram para o aumento da população residente (Miranda, 2020). A análise da variação da população nos 20 municípios mais populosos de Portugal entre 2001 e 2021 (Figura 21) evidencia tendências distintas entre as áreas metropolitanas e os territórios do interior e litoral norte do país. Observa-se uma estabilização demográfica nos grandes centros urbanos, como Lisboa e Porto, acompanhada por um crescimento acentuado nas zonas periféricas das áreas metropolitanas, fenómeno que reflete processos de suburbanização e reconfiguração territorial (Wolf *et al.*, 2020).

Lisboa, apesar de se manter como o município mais populoso, registou uma redução de 3,0% entre 2001 e 2011 e de 0,3% entre 2011 e 2021, traduzindo a perda de população associada à saturação urbana, ao encarecimento do setor imobiliário, e à

deslocação de residentes para municípios vizinhos, como é o caso de Sintra, Loures, Amadora, Oeiras, Cascais e Seixal, com maior disponibilidade de espaço e habitação a custos mais acessíveis (Wolf *et al.*, 2020). Fenómenos semelhantes verificaram-se no Porto, cuja população diminuiu de forma mais expressiva (-9,7% entre 2001–2011 e -2,4% entre 2011–2021), confirmando a tendência anterior, como Vila Nova de Gaia e Matosinhos, que, por sua vez, registaram crescimentos populacionais até 2011.

Já localidades, como Coimbra, Barcelos e Santa Maria da Feira, apresentam reduções populacionais mais discretas, associadas a fenómenos de envelhecimento demográfico, emigração de jovens e menor dinamismo económico relativo. Coimbra, enquanto centro universitário, tem mostrado capacidade de reter população estudantil, mas a tendência global é de ligeira contração, em linha com o declínio de muitos centros urbanos de média dimensão no país (Wolf *et al.*, 2020).

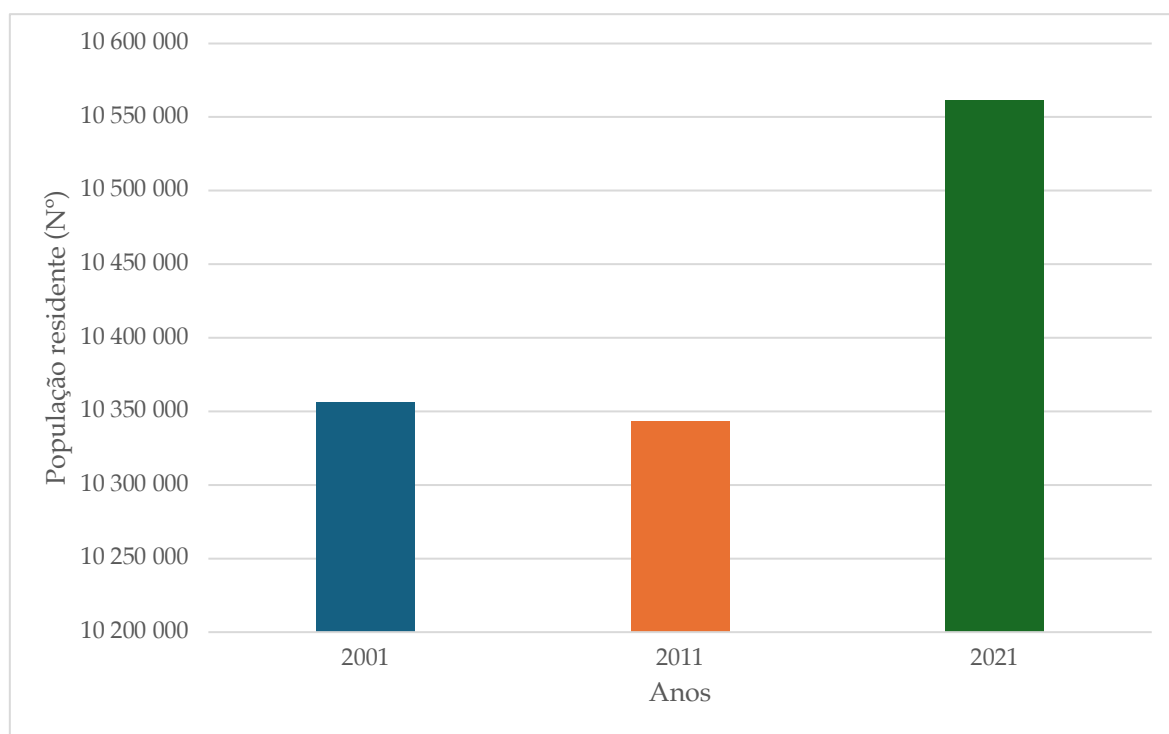


Figura 20 - População nacional residente em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

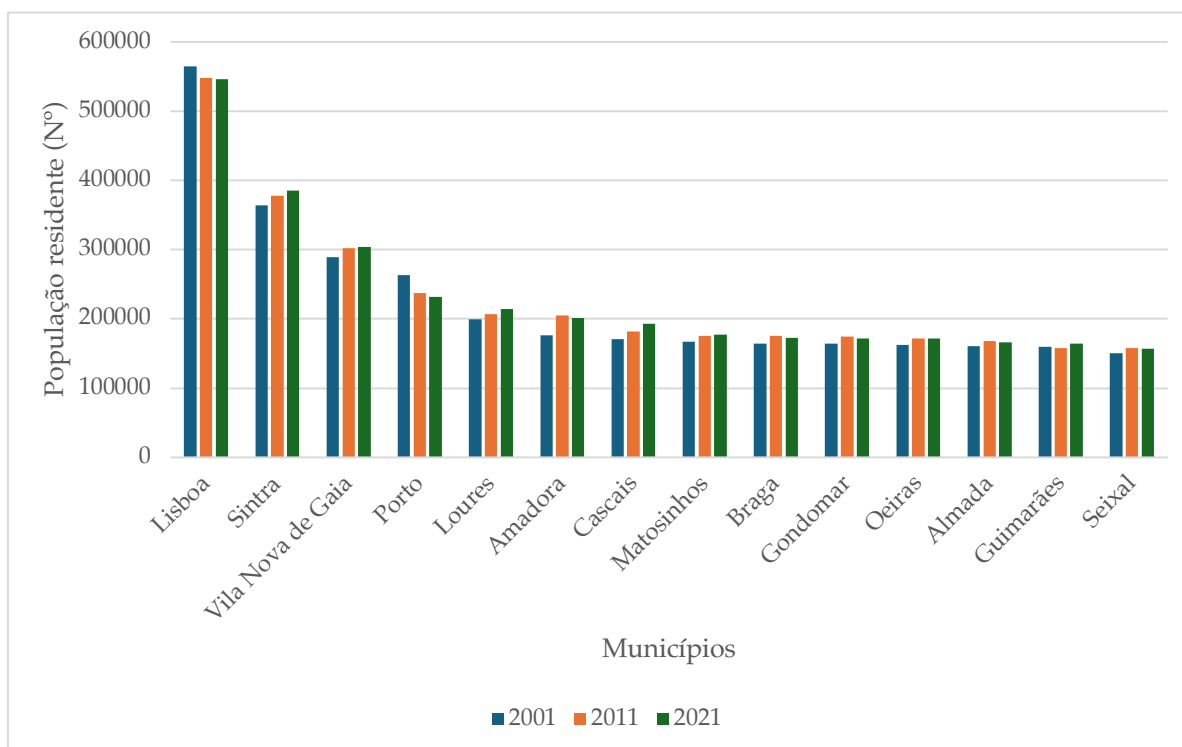


Figura 21 - Principais municípios com maior densidade populacional em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.3 População com o ensino superior completo

Pela análise da Figura 22, é possível concluir que nos últimos vinte anos, o sistema de Ensino Superior em Portugal passou por um processo significativo de crescimento, evidenciado pelo aumento expressivo no número de estudantes, na diversidade da oferta formativa e na multiplicação de instituições, tanto públicas como privadas, abrangendo os subsistemas universitário e politécnico. No entanto, esta expansão não foi acompanhada, de forma proporcional, por uma melhoria na qualidade dos processos de ensino e aprendizagem (Alves & Lopes, 2015). Este descompasso resultou num fenómeno de massificação do ensino superior, traduzido na crescente heterogeneidade do corpo discente e, em certos casos, na diminuição dos critérios de exigência no recrutamento do corpo docente (Leite & Ramos, 2014). O processo Bolonha que resultou numa nova estrutura de ciclos académicos e a introdução do sistema “*European Credit Transfer and Accumulation System*” (ECTS) resultou numa maior mobilidade e flexibilidade de estudantes pela Europa, o que é bastante valorizado atualmente pelas entidades empregadoras (Varela, 2019).

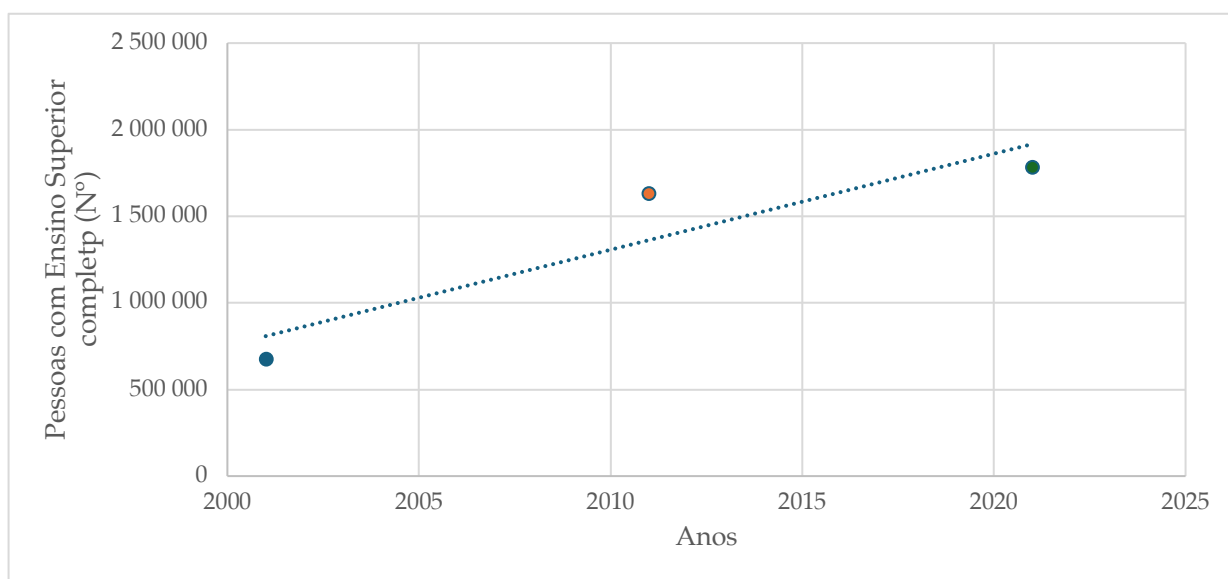


Figura 22 - População com o ensino superior completo em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

A análise da evolução da população com ensino superior completo entre 2001 e 2021 (Figura 23) revela um crescimento expressivo em praticamente todos os municípios analisados, refletindo a expansão do acesso ao ensino superior e a valorização das qualificações académicas em Portugal nas últimas duas décadas. Lisboa e Porto mantêm-se como os principais polos de concentração de população qualificada, mas observa-se um crescimento acentuado em municípios da Área Metropolitana de Lisboa, como Oeiras, Cascais, Sintra e Odivelas, e também em cidades como Braga, Vila Nova de Gaia e Maia, que registaram aumentos superiores a 150% entre 2001 e 2011. Este crescimento deve-se sobretudo às políticas públicas de incentivo à educação superior, á criação de novos polos universitários e á diversificação da oferta formativa em regiões fora dos grandes centros urbanos (David et al. 2015).

Por outro lado, municípios com forte tradição académica, como Coimbra, registaram um ligeiro decréscimo entre 2011 e 2021 (-1,4%), o que pode estar associado à migração de jovens qualificados para áreas metropolitanas com maior dinamismo económico e oportunidades profissionais.

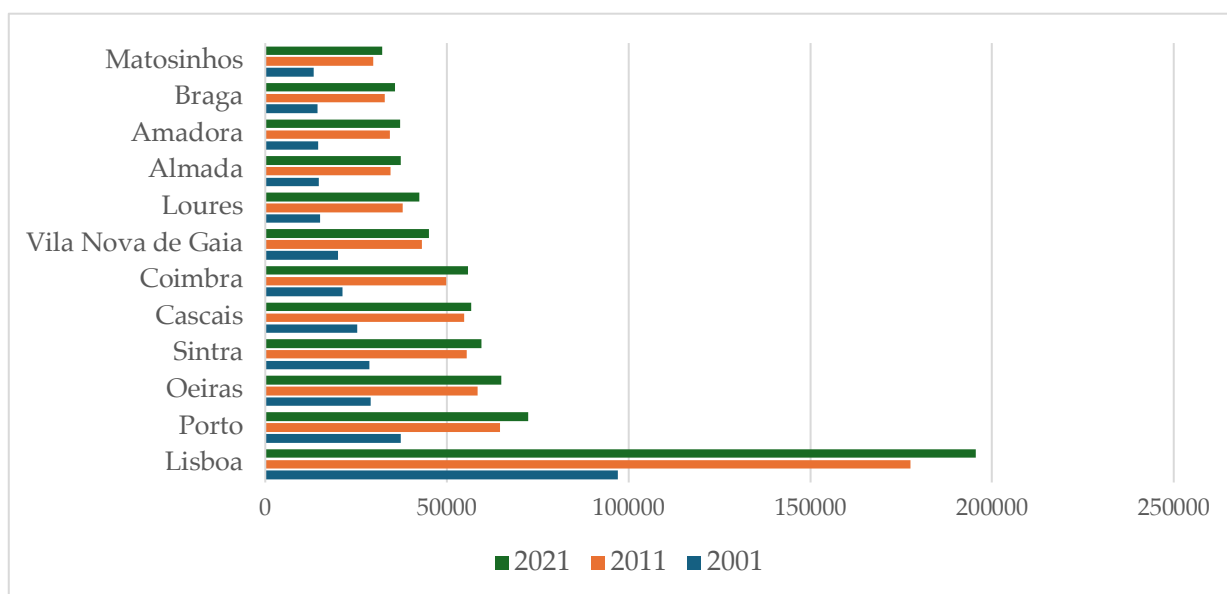


Figura 23 - Principais municípios com maior número de população residente com o ensino superior completo em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.4 População com menos de 4 anos e mais de 65 anos

Nas últimas décadas, a população sofreu mudanças significativas caracterizadas por uma redução acentuada da população jovem e um crescimento contínuo da população idosa, como se pode observar pela Figura 24. Entre 2001 e 2021, o número de crianças com menos de 4 anos diminuiu de 539 491 para 426 992, por outro lado, o número de pessoas com 65 anos ou mais aumentou de 1 693 493 para 2 423 639 (INE, 2021). A redução do número de crianças está diretamente relacionada à queda da taxa de fertilidade, consequência das crises económicas enfrentadas nos últimos anos, e as exigências do mundo do trabalho têm desincentivado os casais a terem filhos (Costa *et al.*, 2023). O fator da emigração é também importante mencionar, pois muitos jovens abandonam o país em busca de melhores condições e acabam por criar família noutros países. Além disso, este problema afeta também o envelhecimento da população. Adicionalmente, os autores Costa *et al.* (2023) revelam que o envelhecimento da população está diretamente relacionado com o aumento da esperança média de vida, que cresceu significativamente em Portugal ao longo do século XXI e com as melhorias nos cuidados de saúde e nas condições de vida em geral.

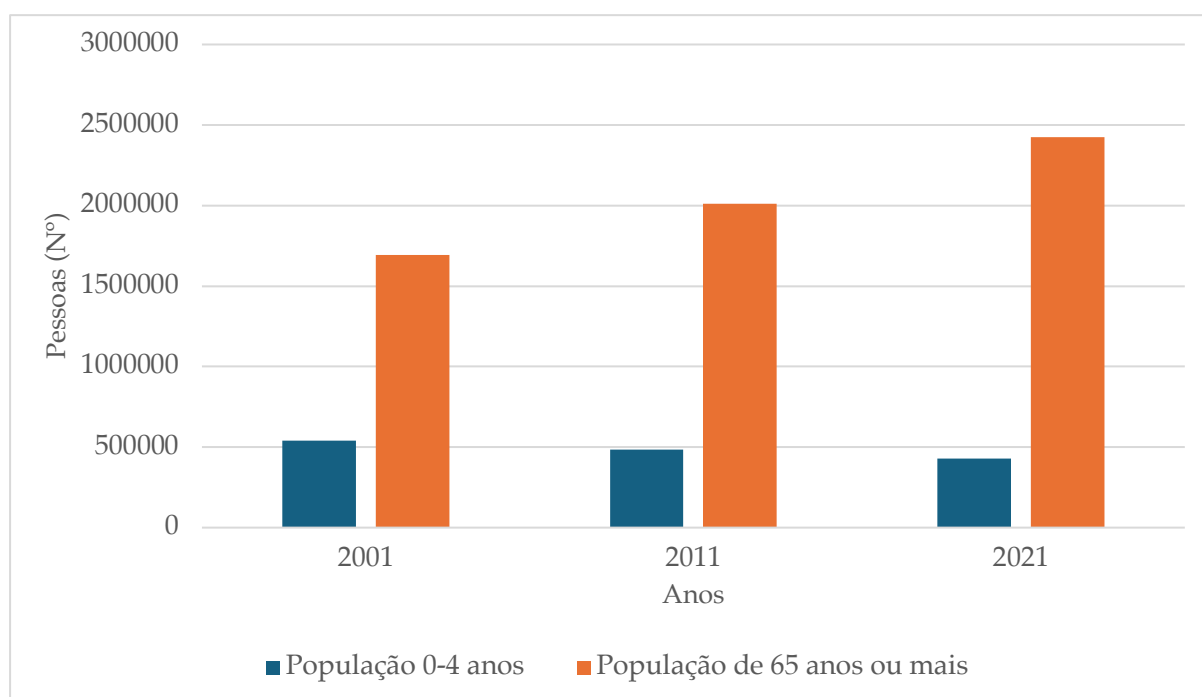


Figura 24 - População com menos de 4 anos e mais de 65 anos de idade em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

A análise da evolução da população com menos de quatro anos de idade entre 2001 e 2021 revela uma tendência de decréscimo nos principais municípios portugueses, refletindo o acentuado envelhecimento demográfico e a quebra persistente da natalidade observada nas últimas duas décadas. Municípios como Barcelos (-31,0% entre 2001 e 2011; -20,1% entre 2011 e 2021) e Guimarães (-30,1% e -8,5%) evidenciam esta regressão demográfica, comum em territórios do Norte e do interior, onde a perda populacional é mais pronunciada devido à emigração e à baixa renovação geracional (Marques et al, 2016). Em contraste, municípios como Lisboa, Oeiras e Cascais registaram variações positivas em certos períodos, especialmente entre 2001 e 2011, associadas à atratividade residencial e ao aumento da migração interna e internacional. No entanto, mesmo nestes territórios mais dinâmicos, verifica-se um abrandamento do crescimento na última década, em linha com o contexto nacional de declínio da fecundidade e de adiamento da maternidade evidenciando o desafio crescente de renovação populacional e o impacto direto que a diminuição da população jovem pode ter na sustentabilidade social e económica a longo prazo (INE, 2024).

A evolução da população com mais de 65 anos entre 2001 e 2021 evidencia um processo de envelhecimento demográfico generalizado em Portugal, embora com intensidades diferentes entre municípios. As maiores taxas de crescimento verificam-se em concelhos como o Seixal (+61,5% entre 2001 e 2011 e +46,7% entre 2011 e 2021), Braga (+47,2% na última década), Guimarães (+45,2%) e Vila Nova de Gaia (+39,3%), refletindo a transformação das áreas suburbanas em territórios envelhecidos, anteriormente marcados por populações mais jovens. Por outro lado, municípios

como Lisboa e Porto, apesar de manterem valores absolutos elevados de população idosa, registam variações mais moderadas ou mesmo ligeiras reduções, o que pode estar associado a fenómenos de substituição geracional e reurbanização nos centros urbanos, impulsionados pela reabilitação habitacional e pela atração de novos residentes em idade ativa. O município de Coimbra apesar de académico apresenta também um envelhecimento progressivo da população, refletindo a permanência de uma população mais envelhecida.

O caso do Funchal destaca-se como representativo da tendência demográfica da Região Autónoma da Madeira, onde o aumento de 23,3% entre 2001 e 2011 e de 27,7% entre 2011 e 2021 confirma o envelhecimento progressivo das populações insulares, condicionado pela emigração jovem e pela baixa natalidade, fenómenos também observados noutras regiões.

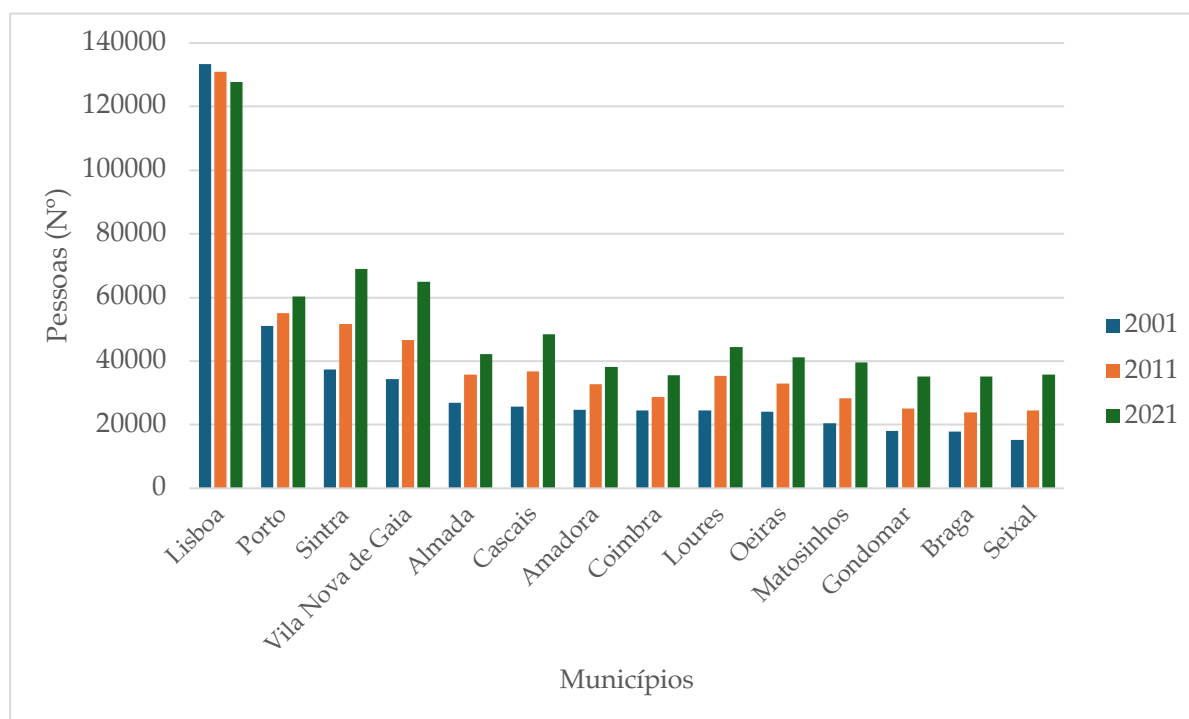


Figura 25 - Municípios com o valor mais elevado de população com idade inferior a 4 anos em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

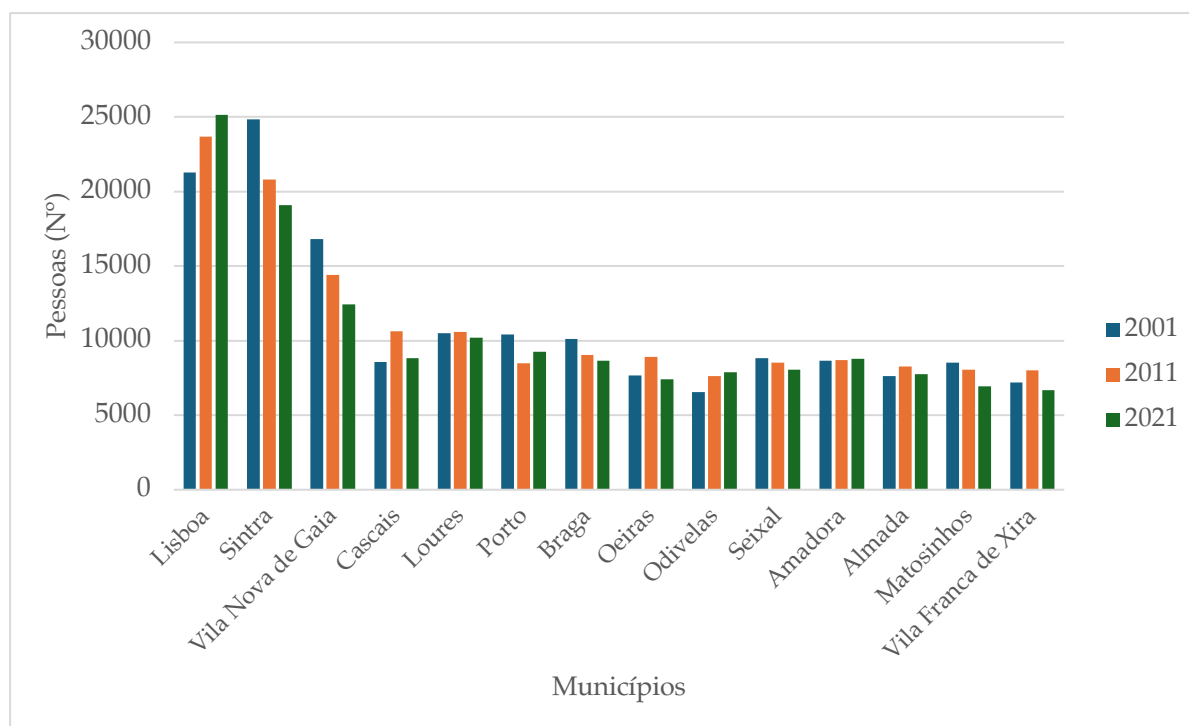


Figura 26 - Municípios com maior número de residentes com idade igual ou superior a 65 anos em 2001, 2011 e 2021.
Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.5 Alojamentos clássicos residenciais ocupados em que o ocupante é proprietário

Ao longo da década de 1990 e até à crise financeira de 2007, os preços da habitação em Portugal mantiveram-se relativamente estáveis, sem variações significativas em termos reais. No entanto, nos anos posteriores, observou-se uma tendência de crescimento acentuado (Figura 27). De acordo com Rodrigues *et al.* (2022), entre 2008 e 2013, os preços registaram uma quebra de cerca de 4%. A partir de 2014, esta tendência inverteu-se, com uma valorização progressiva e consistente que superou os 6% até ao final de 2020 (Rodrigues *et al.*, 2022). Após a crise financeira de 2008, a valorização do mercado imobiliário, o investimento estrangeiro bem como os mecanismos de crédito à habitação a compra de casas evoluíram de forma significativa, registando um valor máximo em 2011 com cerca de 2 923 271 alojamentos em que o ocupante é o proprietário (INE, 2021). Recentemente os valores mantiveram-se estáveis devido ao abrandamento da construção, à falta de mão de obra e ao aumento dos preços das habitações (Amaral, 2023).

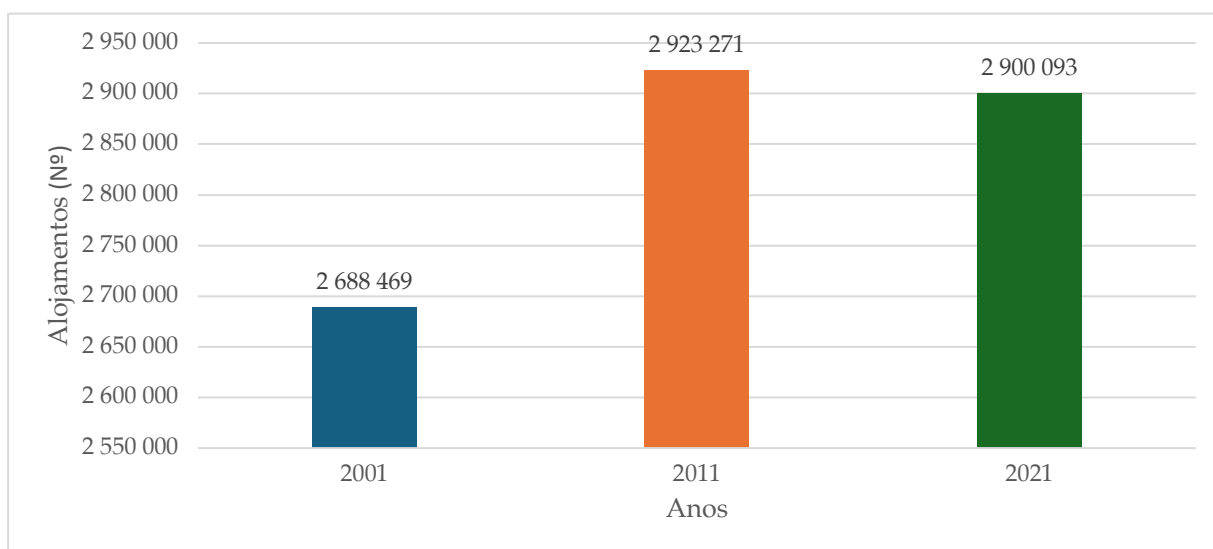


Figura 27 - Evolução do número de alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

A análise da evolução dos alojamentos ocupados por proprietários entre 2001 e 2021 (Figura 28) revela dinâmicas distintas entre os principais municípios portugueses, refletindo mudanças estruturais no mercado habitacional e nos padrões de acesso à propriedade. Lisboa, embora continue a liderar o número de alojamentos ocupados por proprietários, regista uma tendência de estabilização e ligeira diminuição (-0,8% entre 2011 e 2021), associada ao encarecimento do imobiliário, à pressão turística e à substituição do uso residencial por alojamento local e investimento estrangeiro. Alguns municípios periféricos da Área Metropolitana de Lisboa, como Sintra, Loures e Amadora, também mostram sinais de saturação ou declínio recente, após crescimento expressivo na década de 2000, refletindo o esgotamento da expansão suburbana e as dificuldades de renovação urbana (Seixas & Antunes, 2019).

Em contrapartida, municípios como Braga, Vila Nova de Gaia e Seixal destacam-se por crescimentos sustentados, impulsionados por preços de habitação mais acessíveis, políticas municipais de urbanização e pela descentralização demográfica observada nas últimas décadas. O aumento significativo em Braga (+8,7% entre 2011 e 2021) ilustra a crescente atratividade do norte do país como alternativa residencial para famílias mais jovens. Já municípios como Cascais, Oeiras e Almada evidenciam estabilidade após fortes crescimentos na década anterior, o que pode estar relacionado à limitação do espaço urbano disponível (Mauritti et al, 2019).

No caso das regiões autónomas, municípios como o Funchal, Ponta Delgada e Angra do Heroísmo estão situados em posições inferiores do ranking estando relacionado com as diferenças de densidade populacional face ao continente e não necessariamente com indicadores de menor desenvolvimento. A emigração jovem e a baixa atratividade de investimento imobiliário nas regiões insulares limitam o dinamismo observado nas áreas metropolitanas, mas, por outro lado, preservam níveis mais elevados de propriedade habitacional e uma menor pressão urbanística (Mauritti et al, 2019).

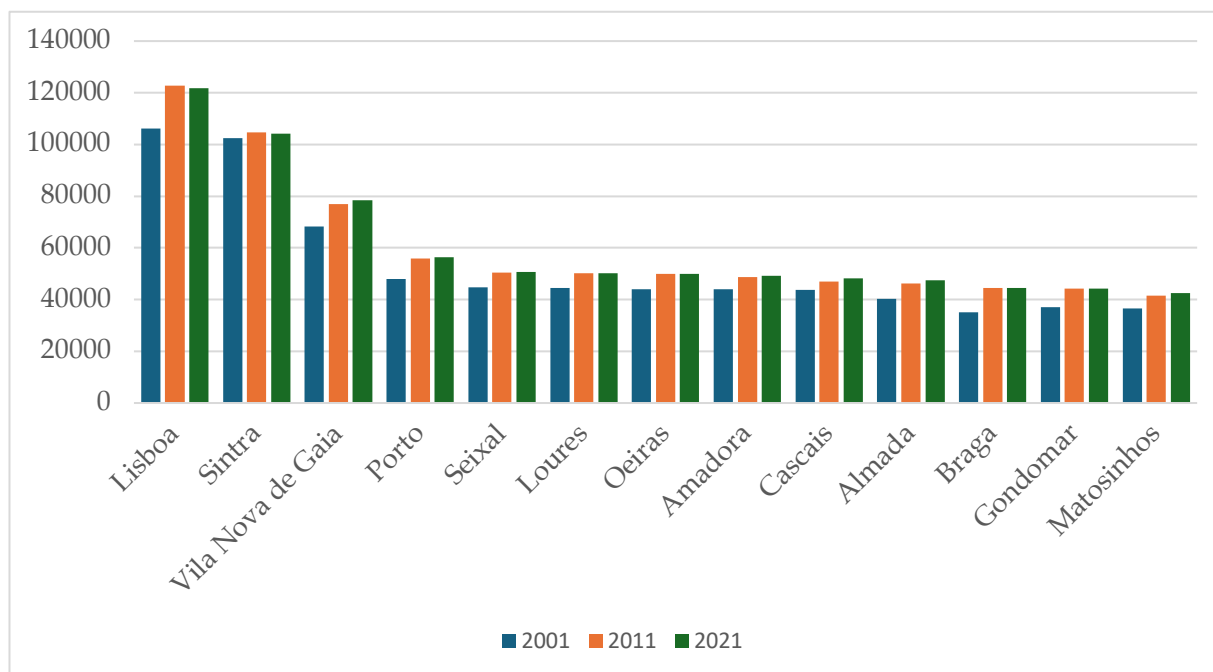


Figura 28 - Municípios com maior número de alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.6 Alojamentos familiares clássicos por necessidades de reparação

O parque habitacional português cresceu significativamente nas décadas, no entanto, é considerado envelhecido, pois, de acordo com Palma *et al.* (2024), cerca de 65,5% dos edifícios de habitação foram construídos antes de 1990, ano em que foi introduzido o primeiro regulamento energético para edifícios em Portugal. Matos *et al.* (2022) referem ainda que cerca de 25% do total dos edifícios são classificados como históricos, ou seja, construídos antes de 1960. A construção destes edifícios consistiu em técnicas tradicionais, nomeadamente alvenaria de pedra e coberturas em madeira, resultando em fracas condições de isolamento térmico e a necessidade de reparações recorrentes (Matos *et al.*, 2022). Os avanços na qualidade da construção e na resistência dos materiais estão refletidos na Figura 29, pois as reparações profundas são cada vez menos. Valente & Gouveia (2024) referem ainda que 25,2% da população em Portugal habita em edifícios com deficiências estruturais, nomeadamente infiltrações na

cobertura, humidades nas paredes, pavimentos, ou ainda sinais de degradação como apodrecimento de caixilharias e soalhos. Apesar do aumento das necessidades de reparação dos alojamentos, o parque habitacional cresceu apenas 1,9% entre 2011 e 2021 (INE,2024). Segundo o estudo do parque habitacional português do INE, o Baixo e Alto Alentejo são de entre as regiões NUTS III as que apresentam o maior nível de envelhecimento dos edifícios devido sobretudo aos verões secos e aos invernos rigorosos.

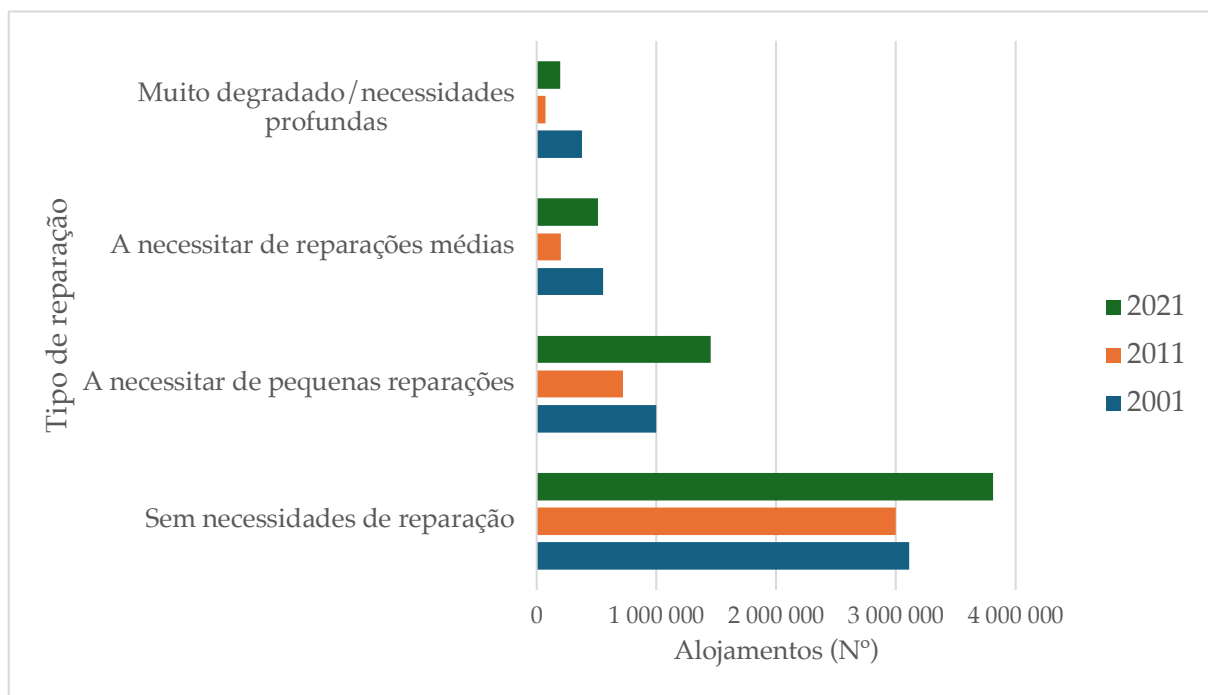


Figura 29 - Número de alojamentos por necessidade de reparação em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

Na Figura 30 e 31, estão representados os principais municípios onde existem o maior número de alojamentos sem necessidade de reparação e o maior número de alojamentos a necessitar de reparações profundas, respetivamente. Municípios como Lisboa, Sintra e Porto são onde estão concentrados a maior parte dos alojamentos, muitos dos quais construídos antes do início do milénio, no entanto, as demolições destes alojamentos são cada vez mais recorrentes de forma a se construírem alojamentos mais recentes. Os subúrbios novamente têm uma expressão significativa nestas Figuras, sobretudo devido ao crescimento populacional destas zonas, mas também ao preço mais reduzido das habitações. Localidades como Manteigas, Castelo de Vide, Penedono, bem como a maior parte dos municípios das regiões autónomas são onde predominam as habitações com menor desgaste, levando a menores necessidades de reparação.

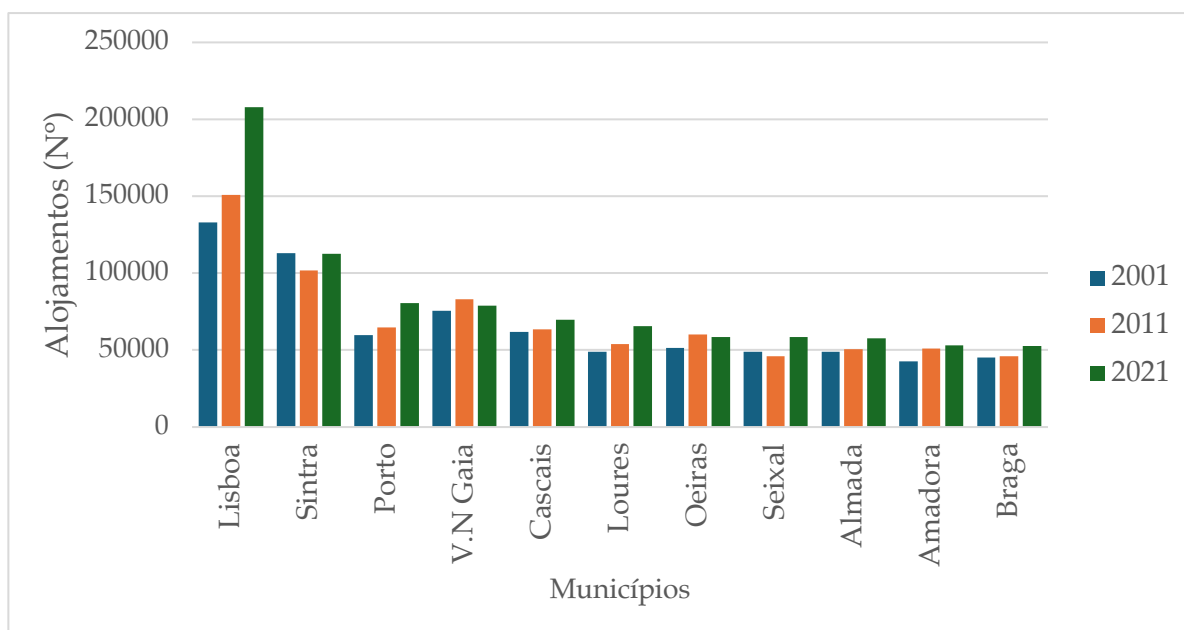


Figura 30 - Principais municípios com maior número de alojamentos sem necessidade de reparação em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

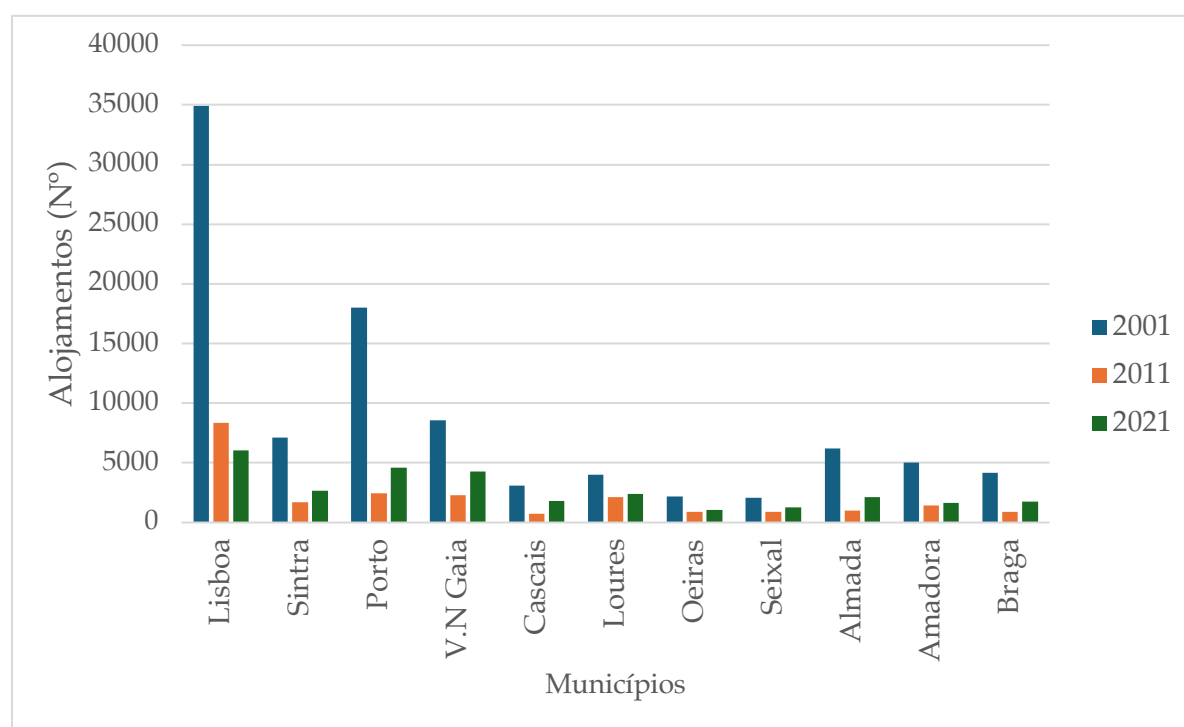


Figura 31 - Principais municípios com maior número de alojamentos muito degradados ou com necessidade de reparação profunda em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.7 Alojamentos familiares clássicos de residência habitual e tipo de aquecimento utilizado com maior frequência

A partir da Figura 32, é possível analisar o tipo de equipamento mais utilizado para aquecer os alojamentos. Em Portugal, é comum que as habitações, especialmente as de construção mais antiga, tenham sido construídas sem qualquer tipo de sistema de aquecimento ou quando existem recorrem unicamente à lareira, que apresentam um rendimento de apenas 20% (Horta & Schmidt, 2021). E, uma vez que a maior parte do parque habitacional nacional foi construído antes de 1990, este ainda representa um problema que contribui para os elevados níveis de pobreza energética do país. Os equipamentos móveis são o tipo de aquecimento que tem maior expressividade, sobretudo devido ao seu custo reduzido e à facilidade de se transportar para outras divisões da casa.

Após a introdução da regulamentação térmica dos edifícios em 1990 e na introdução de tecnologias mais eficientes na construção verificou-se um aumento na utilização do aquecimento central, sendo que são os equipamentos que apresentam maior rendimento, uma vez que faz uma distribuição homogénea do calor por toda a casa, melhorando o conforto e a eficiência energética, além de prevenir o aparecimento de humidades. (Palma *et al.*, 2024). No entanto, as lareiras que eram o tipo de aquecimento mais utilizado no início do milénio têm sido gradualmente substituídas por equipamentos automáticos sobretudo devido aos problemas de qualidade no ar no interior das habitações e à dificuldade de limpeza das lareiras (Feliciano *et al.*, 2022). Porém, segundo Horta & Schmidt (2021), Portugal ainda é um dos países da Europa que apresenta maior dificuldade em aquecer as casas, sobretudo devido a dificuldades financeiras, mas também porque a população considera normal e aceitável sentir frio em casa.

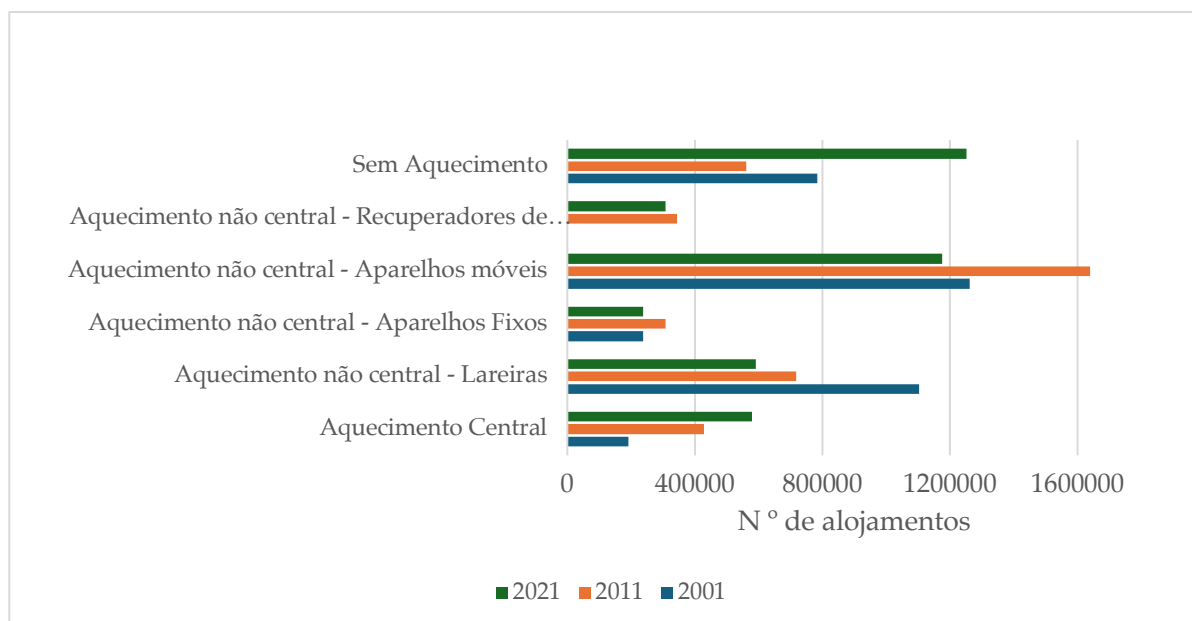


Figura 32 - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual por tipo de aquecimento utilizado com maior frequência em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.1.8 Evolução do ganho médio mensal

Em Portugal, é comum a utilização de dois termos distintos para caracterizar as remunerações do trabalho: a remuneração base e o ganho mensal. Na remuneração base considera-se o montante líquido correspondente às horas normais de trabalho. Por outro lado, no ganho mensal inclui-se remuneração base, prémios, subsídios e valores pagos por trabalho suplementar (Ferreira *et al.*, 2021). Na Figura 33 é demonstrada a evolução do ganho médio mensal dos três anos em estudo, em que em vinte anos demonstrou um crescimento de 53,75%. A inflação nacional e, sobretudo, mundial foi o principal fator de subida, em que os salários tiveram de acompanhar o crescimento do nível médio de vida. Ainda durante este intervalo de tempo, a economia portuguesa passou por uma mudança estrutural, em que passou a priorizar os setores e serviços com maior qualificação (Ferreira *et al.*, 2021). Em 2001, menos de 10% da população residente tinha o ensino superior completo (INE, 2025). Desta forma, as exigências do mercado de trabalho resultaram em maiores necessidades de qualificação dos trabalhadores e, conseqüentemente, dos jovens estudantes, o que resultou em mais de 25% da população residente em Portugal ter habilitações superiores (INE, 2025). Adicionalmente, durante a crise da Troika em Portugal, parte da população e jovens com salários baixos emigraram para outros países em busca de melhores condições de vida, o que contribuiu para a evolução positiva do ganho médio mensal (Banco de Portugal, 2023). É importante realçar ainda que, de acordo com os dados mais recentes do INE, o salário médio mensal já se situa nos 1.602€, o que demonstra mais uma vez a evolução da economia nacional e mundial.

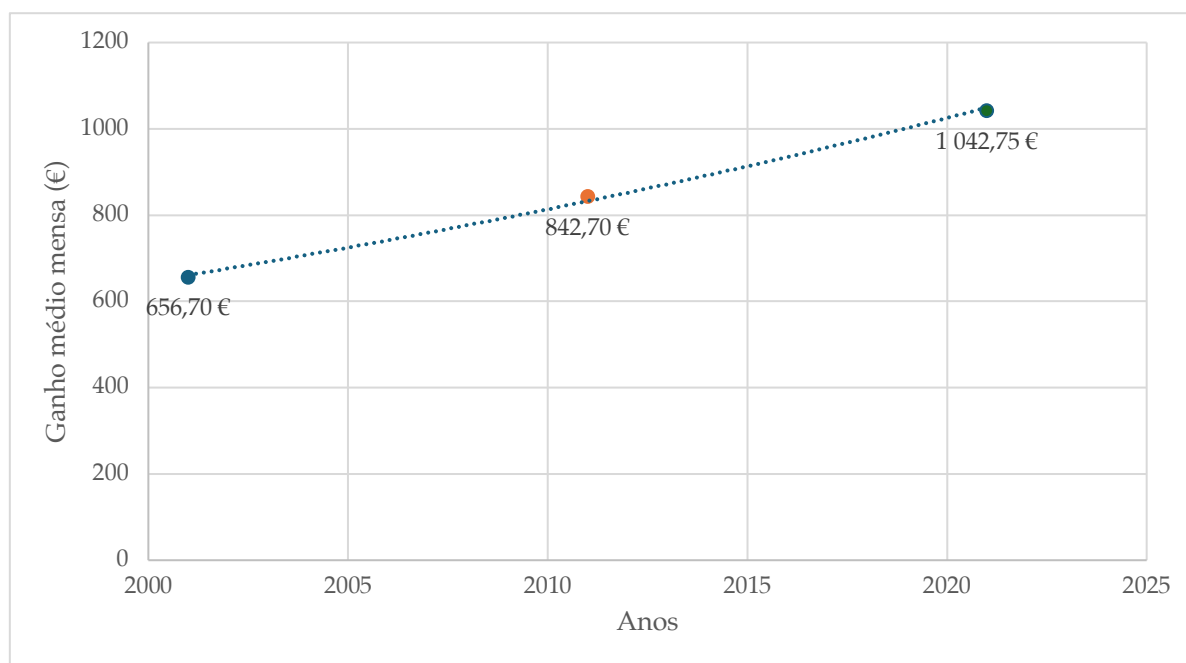


Figura 33 - Evolução do ganho médio mensal em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

Na Figura 34, estão representadas as principais cidades onde o ganho médio mensal é mais elevado no respetivo ano, conseguindo desta forma avaliar a evolução da economia que levou aos aumentos dos ganhos mensais. Municípios como Lisboa, Oeiras, Setúbal, Porto e Sintra são onde estão os principais postos de trabalho e oportunidades que exigem um nível mais elevado de qualificação académica (Mendes, 2023). No entanto, regiões do interior e na Madeira e nos Açores onde o ganho se fixava em torno dos 500€ em 2001, alguns registaram um crescimento de aproximadamente até aos 1000€, o que, por sua vez, ainda é um valor reduzido e demonstra as discrepâncias nacionais onde se registam níveis de pobreza mais elevados.

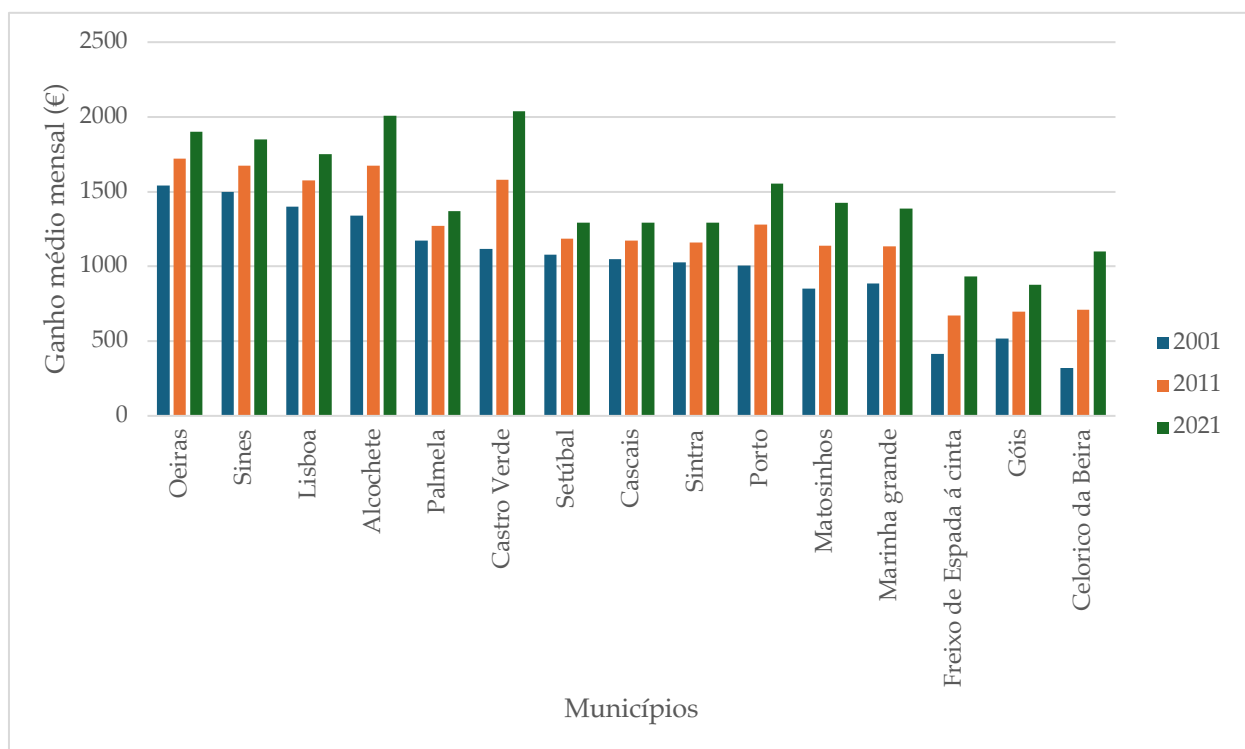


Figura 34 - Municípios com o valor de ganho médio mensal mais elevado em 2001, 2011 e 2021. Fonte: INE (2001, 2011, 2021)

4.2 Gap de desempenho energético

Com base nos valores de consumo energético dos municípios, foi calculada, segundo a metodologia de Palma (2017), a lacuna ou *gap* de energia face às condições de referência para o conforto térmico. Um *gap* de 100% corresponde à ausência total de consumo de energia para aquecimento ou arrefecimento, enquanto um *gap* de 0% indica que o consumo satisfaz integralmente as necessidades de conforto térmico (Palma, 2017).

4.2.1 Gap de desempenho energético em 2001

Tendo em conta o *gap* de aquecimento ilustrado na Figura A1 (Apêndice A), é possível verificar que existe uma grande discrepância nos valores de todos os municípios, sobretudo nas regiões autónomas, onde o valor máximo é de 99,8%, revelando que as necessidades energéticas ultrapassam de forma significativa a energia que é utilizada. Existem ainda casos específicos, principalmente nas ilhas onde não existem valores de *gap* devido à ausência de recolha de dados como referido nas etapas anteriores. Na região norte do país, quase todos os municípios apresentam um *gap* energético superior a 88%, resultado das elevadas exigências das condições climáticas mais rígidas do inverno, pelas maiores dimensões das habitações, e níveis de qualidade de vida mais baixos e especialmente devido à necessidade de reparações médias e profundas nos alojamentos no início do milénio, onde as habitações eram caracterizadas por uma construção fraca na região norte do país, resultando em necessidades de aquecimento mais elevadas. Também as reduzidas condições económicas das autarquias locais e as políticas públicas limitadas destas regiões impediam investimentos na reabilitação e renovação de edifícios. No centro do país, os valores tendem a ser mais reduzidos devido às condições climáticas mais amenas, levando a necessidades energéticas mais baixas. No entanto, na região sul interior do país, especialmente junto à fronteira com a Espanha, os *gaps* são mais elevados devido às necessidades de energia para aquecimento serem bastante elevadas. São nestes locais onde as temperaturas são mais baixas nos meses frios que o consumo deveria ser superior de forma a satisfazer o conforto térmico da população. As regiões representadas em branco, especialmente no interior e também no sul do país, significam *gaps* menores que 48,6%, uma vez que o consumo de energia acaba por satisfazer uma parte mais significativa das necessidades de conforto térmico. A média nacional é de 70,2%, o que comprova mais uma vez que, em 2001, o consumo de energia para aquecimento era muito reduzido em relação às necessidades. O desvio padrão é de aproximadamente 31%, o que mostra a dispersão dos dados face à média nacional, enquanto a mediana é de 83,3%, o que reflete também os elevados valores de *gap*.

Relativamente ao *gap* de arrefecimento, e pelos resultados ilustrados na Figura A2 (Apêndice A), os *gaps* são ainda mais extremos, ou são de 99,9% ou 100%, revelando que em 2001 o consumo de energia destinado ao arrefecimento era praticamente nulo tanto a nível nacional como nas regiões autónomas, levando a maiores necessidades de arrefecimento. A diferença entre os dois *gaps* é ainda mais acentuada, uma vez que em 2001 a presença de equipamentos destinados a este fim era muito limitada ou praticamente inexistente, pois a população fazia uso da ventilação natural de forma a aliviar o calor.

Na Figura 35, relativa ao aquecimento, são apresentados os respetivos municípios e o intervalo de *gap* a que correspondem, concluindo de certa forma que em 2001, Portugal vivia condições de desconforto térmico bastante severas em que o

consumo de energia para climatização era bastante reduzido. No caso do arrefecimento, não se justifica a apresentação dos *gaps* em Figura, uma vez que todos os municípios apresentam valores iguais.

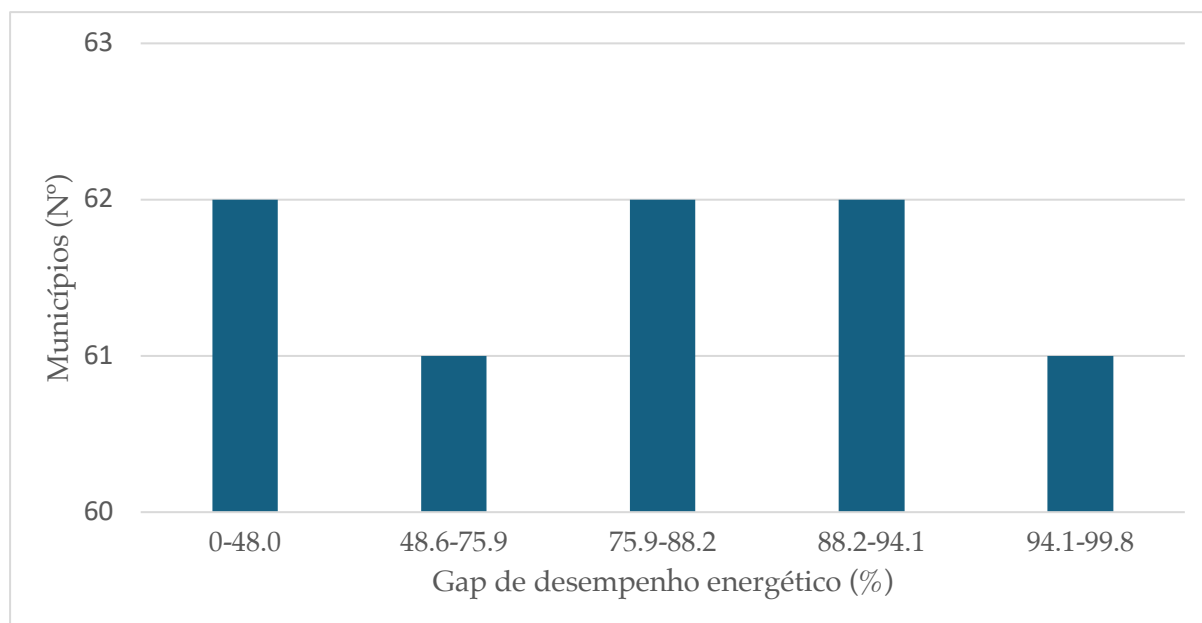


Figura 35 - Número de municípios por intervalo de gap de aquecimento em 2001.

4.2.2 Gap de desempenho energético em 2011

Relativamente à análise dos valores de *gap* de aquecimento ilustrados na Figura A4 (Apêndice B), é possível concluir que houve uma melhoria relativamente ao ano de estudo anterior. Verifica-se a presença de alguns *gaps* de 0% sobretudo nas regiões autónomas e em alguns municípios do interior, resultado de valores de consumo de energia particularmente elevados, em grande parte associados à nova metodologia aplicada às bombas de calor, que aumenta de forma significativa o consumo estimado, bem como de necessidades energéticas mais baixas em alguns casos, de acordo com a amostra utilizada dos certificados energéticos. No entanto, a média dos valores continua a ser elevada, fixando-se nos 73,2% devido principalmente ao clima que assume um papel fundamental na variação deste subíndice, bem como à falta de investimentos para a melhoria do edificado que comprometem o conforto da população. Os valores mais elevados associados ao aquecimento estão concentrados nas regiões norte e centro do país, consequência de um clima mais rigoroso e, novamente, de uma população menos capacitada a aplicar medidas de mitigação e onde o consumo de energia para aquecimento é bastante baixo. Em contraste, municípios mais no sul do país, principalmente em Lisboa e no Algarve, registam os valores de *gap* mais baixos, esta realidade não se deve apenas às temperaturas de inverno mais amenas, mas também a uma maior capacidade de adaptação da população, à presença de edifícios energeticamente mais eficientes e ao facto de as necessidades energéticas para aquecimento relativamente mais baixas. Ainda assim,

valores estatísticos como a mediana de 80,9% e o desvio padrão de 22,1% refletem ainda a realidade nacional face à pobreza energética em 2011.

Por outro lado, e de acordo com a Figura A5 (Apêndice B), os municípios apresentam uma média de *gaps* de arrefecimento de 94,8% e um desvio padrão de 2,6%, evidenciando a consistência dos dados e que em dez anos não existiram mudanças significativas face ao combate da pobreza energética. O valor mais baixo é de 86,5% enquanto o máximo é de 100%. Apesar de em todo o país se registarem valores elevados, é novamente nas ilhas e no norte e centro de Portugal continental onde as temperaturas são mais extremas e onde se registam os *gaps* mais expressivos para o arrefecimento. No que toca ao sul, verifica-se uma maior taxa de posse de equipamentos de arrefecimento, refletindo os valores mais baixos de *gap* e consequentemente menores necessidades energéticas face ao norte do país. A Figura 36 fornece uma perspetiva preocupante da situação das necessidades energéticas em que mais de 50% dos municípios apresentavam um consumo muito reduzido de energia para aquecimento, daí o desconforto térmico. O *gap* de arrefecimento é superior a 85% ao longo dos 308 municípios (Figura 37) e afeta a população tanto no inverno como no verão, representando um desafio significativo, comprometendo o conforto térmico.

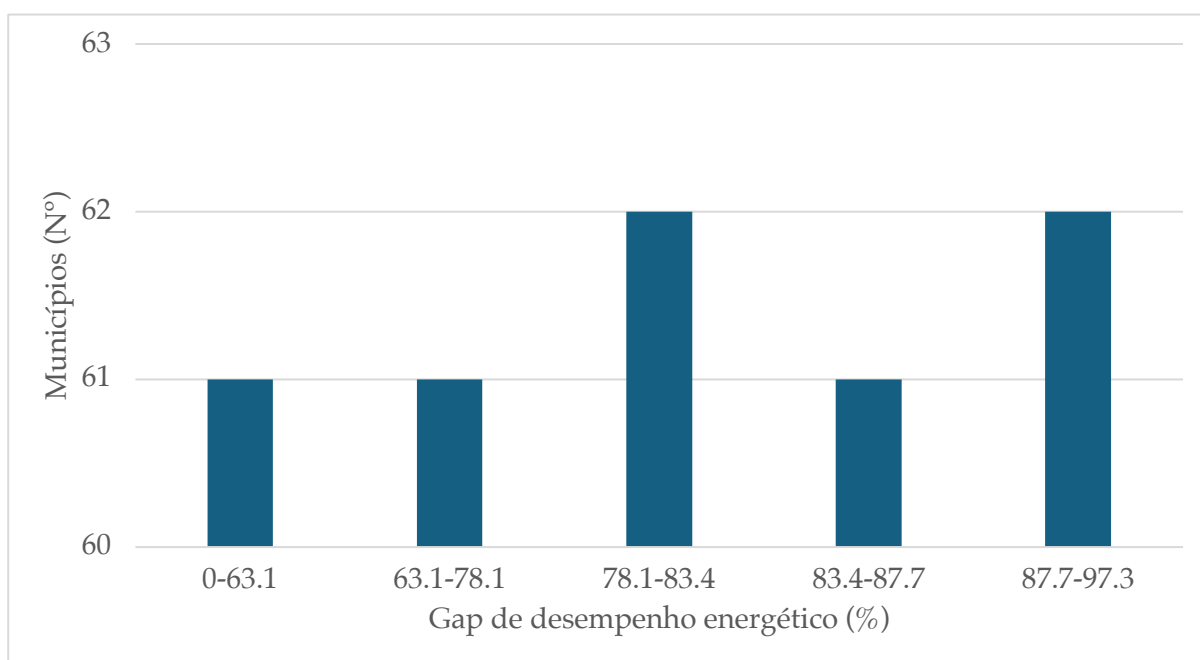


Figura 36 - Número de municípios por intervalo de *gap* de aquecimento em 2011.

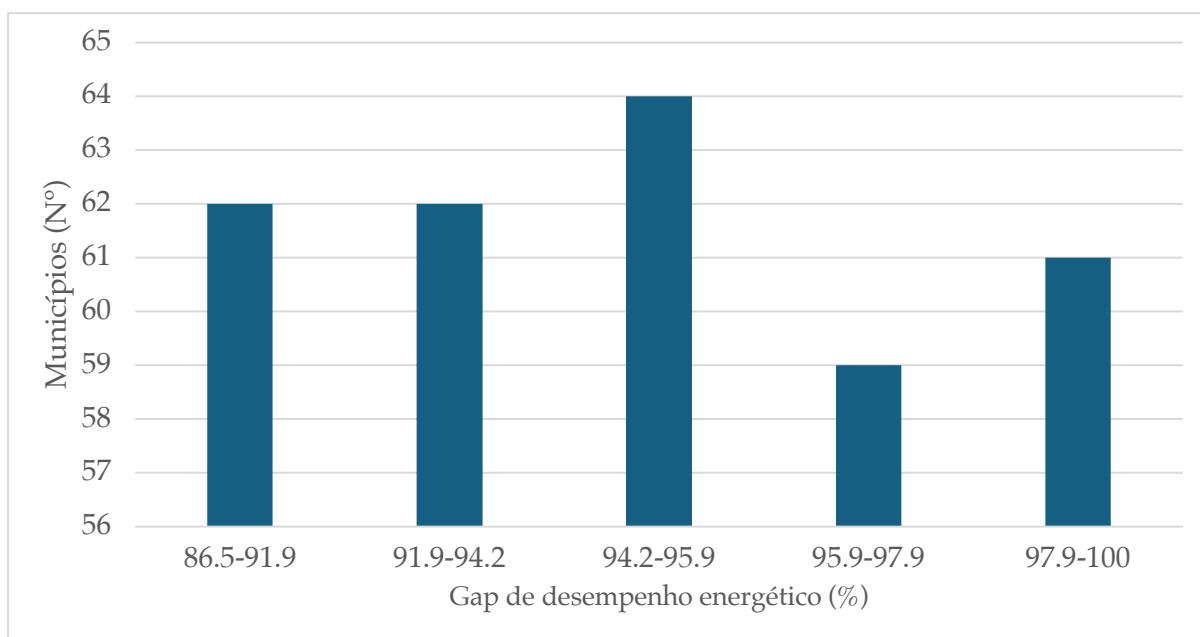


Figura 37 - Número de municípios por intervalo de gap de arrefecimento em 2011.

4.2.3 Gap de desempenho energético em 2021

No último ano de análise, os *gaps* de aquecimento demonstrados na Figura A7 (Apêndice C) apresentaram uma ligeira evolução positiva com a média nacional a fixar-se em 72,8%, sobretudo devido à implementação de políticas públicas e programas na última década com o objetivo de ajudar as populações e regiões mais vulneráveis no combate à pobreza energética. Esta estabilidade pode ser justificada através das constantes variações climáticas ao longo dos anos que têm influenciado negativamente a forma como a população encara o desconforto térmico. As principais alterações nos valores em comparação aos anos anteriores está principalmente nas regiões autónomas onde o consumo de energia destinado ao aquecimento diminuiu 23%, resultante de nas ilhas, a elevada taxa de edifícios antigos nestas regiões, mas também no continente em que cerca de 79% de todos os alojamentos em Portugal foram construídos antes do ano 2000 (INE, 2021). Na época, a construção era caracterizada por fraco ou ausente isolamento térmico e uso de materiais com maior condutividade térmica, o que resulta em maiores necessidades energéticas nas habitações. Ainda assim, mesmo em alguns grandes municípios como Lisboa, Almada, Cascais, o valor de *gap* diminuiu, devendo-se ao investimento em edifícios novos e renovados impactados pelos novos requisitos energéticos do Manual SCE, que exige desempenho energético superior. O valor máximo para o *gap* de aquecimento mantém-se em 97,3% na Marinha Grande, onde as necessidades energéticas continuam bastante elevadas.

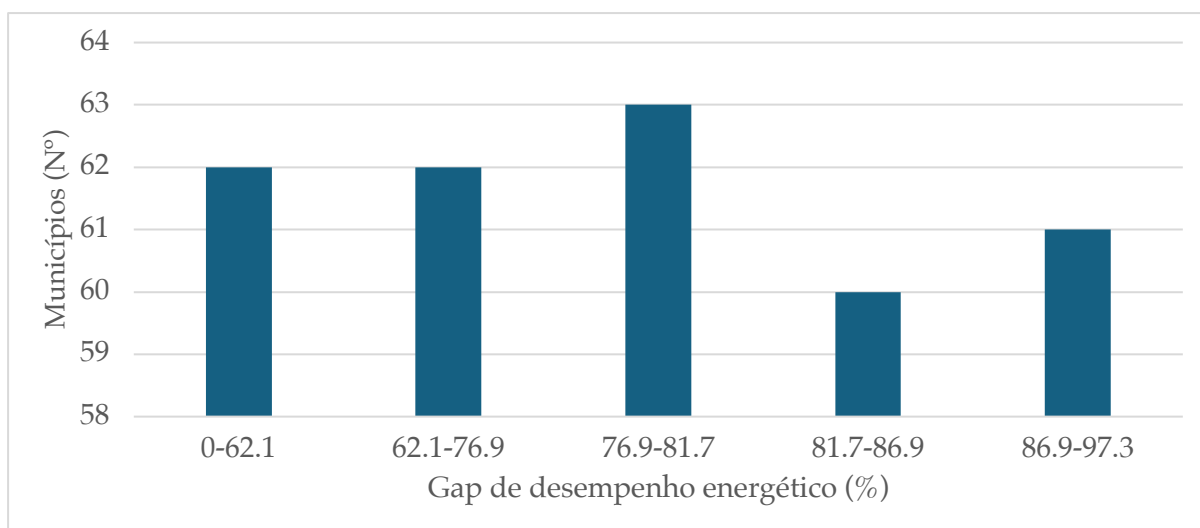


Figura 38 - Número de municípios por intervalo de gap de arrefecimento em 2021.

Relativamente aos *gaps* de arrefecimento ilustrados na Figura A8 (Apêndice C), é notória uma melhoria de alguns municípios face ao consumo de energia destinado a este fim, porém, há um desvio padrão reduzido de 4,4%. A média nacional é agora de 91,3% face aos 94,8% em 2011, mostrando o progresso em alguns municípios relativamente ao desconforto térmico. O valor mínimo é de 68% em Sines, enquanto mais de metade dos municípios apresenta valores superiores a 90%. Grande parte da população continua a preferir a ventilação natural em vez da utilização de sistemas de arrefecimento no verão devido ao elevado consumo de energia e aos gastos associados. Assim, de uma forma geral, verifica-se uma melhoria face ao primeiro ano de análise em 2001, mas ainda assim Portugal continua a ser um país onde a literacia energética é reduzida face a outros estados-membros, refletindo-se no desconforto térmico das habitações.

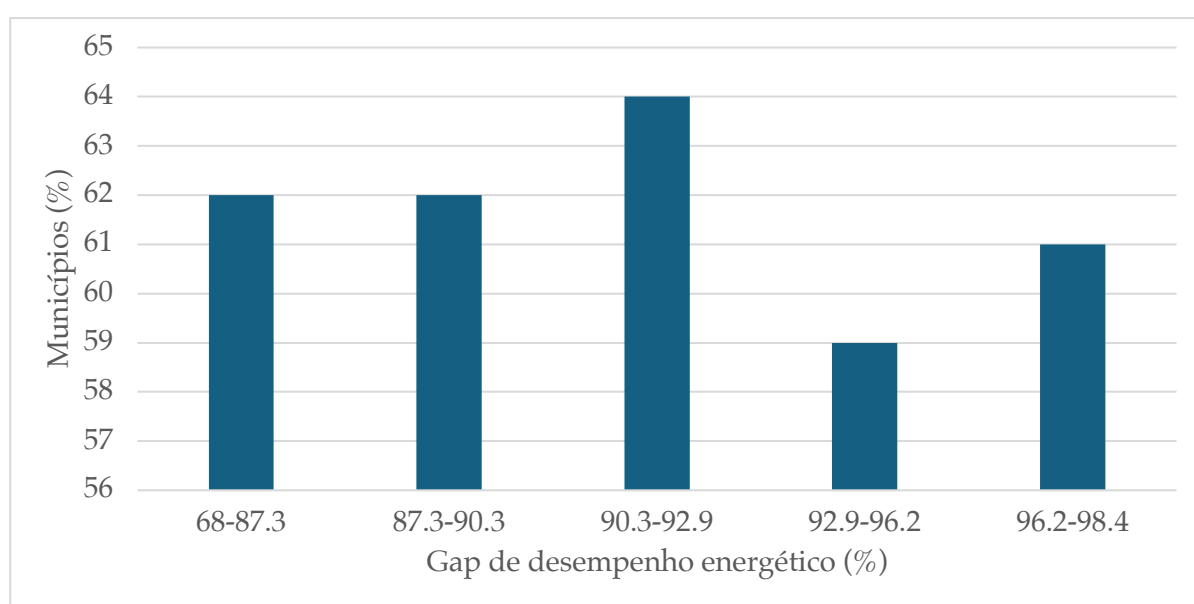


Figura 39 - Número de municípios por intervalo de gap de aquecimento em 2021.

4.2.4 Análise dos gaps de desempenho energético ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021

A Tabela 8 demonstra a variação do *gap* de aquecimento ao longo dos três momentos temporais considerados, 2001, 2011 e 2021, procurando compreender a evolução espacial da vulnerabilidade associada ao *gap* de aquecimento no território português. Para mais representativa da distribuição territorial do fenómeno, optou-se por analisar apenas as capitais de distrito, que permitem captar as diferenças regionais mais relevantes entre o litoral e o interior, bem como entre o norte e o sul do país.

De forma geral, todos os distritos apresentam uma diminuição do *gap* de aquecimento, refletindo melhorias graduais nas condições de conforto térmico e maior acesso à energia, possivelmente associadas à melhoria do desempenho energético das habitações, expansão da rede elétrica e a maiores taxas de posse de equipamentos de aquecimento mais eficientes. Contudo, as diferenças territoriais mantêm-se marcadas. Os municípios do interior norte e centro (como Bragança, Guarda, Vila Real e Castelo Branco) continuam a registar valores de *gap* superiores a 80% em 2021, evidenciando uma vulnerabilidade estrutural persistente.

Em contraste, as regiões do sul e do litoral, especialmente Faro, Évora e Setúbal, registam as reduções mais expressivas no *gap* de aquecimento, com destaque para Faro, onde o *gap* caiu de 74,1% em 2001 para apenas 29,9% em 2021. Estas melhorias podem estar associadas ao aumento do consumo energético, ao parque habitacional modernizado e à maior disponibilidade de equipamentos de climatização. Já, o Porto e Coimbra, embora apresentem reduções mais modestas (entre 9% e 12%), mantêm valores relativamente baixos de *gap*, refletindo as necessidades energéticas mais baixas. No entanto, no caso particular de Lisboa o *gap* de aquecimento voltou a aumentar uma vez que as necessidades de aquecimento aumentaram também. Por outro lado, Santarém apresenta uma evolução mais modesta, visto que as necessidades de aquecimento diminuíram ligeiramente nos últimos vinte anos possivelmente devido ao melhor desempenho energético do parque habitacional. O distrito de Viana do Castelo mostra reduções mínimas (4%), visto que as necessidades de aquecimento diminuíram de 2001 para 2011, mas voltaram a aumentar em 2021, sugerindo limitações nas melhorias estruturais do edificado ou pela taxa de posse de equipamentos de aquecimento ser mais baixa.

Tabela 8 – Análise dos gaps de aquecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.

Municípios	Gap aquecimento 2001 (%)	Gap aquecimento 2011 (%)	Gap aquecimento 2021 (%)	Variação 2001-2021 (%)
Aveiro	92,5	77,4	80,7	-12,7

Beja	87,8	70,3	76,2	-13,3
Braga	96,5	77,9	77,8	-19,3
Bragança	98,4	87,7	87,0	-11,6
Castelo Branco	92,8	78,1	74,9	-19,3
Coimbra	92,0	82,5	81,0	-12,0
Évora	83,0	67,1	74,4	-10,4
Faro	74,1	30,0	29,9	-59,7
Guarda	93,9	72,1	64,0	-31,9
Leiria	87,6	78,6	70,8	-19,2
Lisboa	97,3	83,9	86,8	-10,7
Portalegre	93,5	82,1	79,0	-15,5
Porto	95,4	87,5	86,7	-9,2
Santarém	97,3	92,9	94,3	-3,1
Setúbal	94,7	62,3	73,0	-22,9
Viana do Castelo	98,0	93,0	94,0	-4,0
Vila Real	96,8	78,9	81,9	-15,3
Viseu	96,2	81,8	82,3	-14,4

Da mesma forma foi realizada uma análise do *gap* de arrefecimento nos três anos em estudo (2001, 2011 e 2021), considerando igualmente as capitais de distrito, com o objetivo de identificar padrões territoriais e evolutivos na capacidade de manter conforto térmico durante os meses mais quentes (Tabela 9).

A análise dos *gaps* de arrefecimento nas capitais de distrito entre 2001 e 2021 revela uma tendência geral de redução, embora com diferenças regionais significativas. De forma global, todas as capitais apresentam valores superiores a 80% em 2021, o que evidencia que as necessidades de arrefecimento continuam amplamente insatisfeitas em todo o país, mesmo após duas décadas. Ainda assim, as

reduções do *gap* de arrefecimento observadas entre 2001 e 2021 resultam da diminuição das necessidades de arrefecimento entre estes períodos. A aplicação de medidas de apoio à população na aquisição de equipamentos mais eficientes tem-se revelado uma mais-valia na redução das necessidades. No entanto, os valores de *gap* ainda são bastante mais elevados quando comparados ao aquecimento. Estes valores devem-se sobretudo à população optar pelo arejamento natural nas habitações ao invés de sistemas de climatização de forma a poupar nos custos de energia. As maiores reduções observam-se no Porto (-16,4%), Leiria (-15,6%), Aveiro (-12,1%) e Coimbra (-11,8%), indicando uma ligeira melhoria no conforto térmico do parque habitacional em regiões do litoral centro e norte, onde o aumento das temperaturas médias e o aumento da taxa de posse de equipamentos de climatização podem ter contribuído para esse progresso.

Por outro lado, as regiões do interior e do sul, como Beja (-2,4%), Évora (-3,4%), Portalegre (-2,7%) e Castelo Branco (-2,9%), apresentam reduções residuais, refletindo uma menor diminuição das necessidades energéticas de arrefecimento. Estes territórios caracterizam-se por edifícios menos eficientes, taxas de posse de equipamentos mais baixas e climas mais rigorosos nos meses quentes que comprometem o conforto térmico da população.

Tabela 9 - Análise dos gaps de arrefecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.

Municípios	Gap arrefecimento 2001 (%)	Gap arrefecimento 2011 (%)	Gap arrefecimento 2021 (%)	Variação 2001-2021 (%)
Aveiro	99,99	91,8	87,9	-12,1
Beja	100,00	98,7	97,6	-2,4
Braga	99,99	92,8	89,1	-10,9
Bragança	100,00	95,9	93,4	-6,6
Castelo Branco	100,00	98,2	97,1	-2,9
Coimbra	99,99	91,9	88,2	-11,8
Évora	100,00	97,9	96,6	-3,4
Faro	100,00	96,6	94,6	-5,4
Guarda	100,00	95,4	92,6	-7,4

Leiria	99,99	90,5	84,4	-15,6
Lisboa	99,99	94,8	91,5	-8,4
Portalegre	100,00	98,3	97,3	-2,7
Porto	99,99	88,4	83,6	-16,4
Santarém	100,00	97,1	95,3	-4,7
Setúbal	99,99	95,1	92,2	-7,8
Viana do Castelo	99,99	93,2	89,0	-11,0
Vila Real	100,00	97,6	96,2	-3,8
Viseu	99,99	94,2	90,3	-9,7

4.3 Capacidade Adaptativa *AIAM*

4.3.1 Capacidade Adaptativa em 2001

Tendo em conta a capacidade da população de aplicar medidas para combater a vulnerabilidade da pobreza energética, os valores para o ano de 2001 não são tão convincentes quanto os anos posteriores, devido sobretudo aos salários mais baixos, à população com o ensino superior completo bastante reduzido e às técnicas de construção mais antigas, características das zonas mais interiores, o que dificultava a adoção de medidas nos alojamentos. Como demonstrado na Figura A3 (Apêndice A), grandes áreas urbanas como Lisboa, Porto, Moita e Alcochete apresentam valores mais elevados de capacidade de resposta perante situações de conforto térmico, pois são onde estão concentradas elevadas proporções de pessoas com ensino superior completo, rendimentos mais elevados, sendo fatores que contribuem de forma positiva para o índice. O valor máximo de 15,5 pertence a Alcochete, enquanto o valor mínimo que pertence a Barrancos cifra-se em 8,8. A média nacional ronda os 12,3, tal como a mediana. Por outro lado, o desvio padrão de 1,1 demonstra a consistência dos valores ao longo de todo o território nacional.

4.3.2 Capacidade Adaptativa em 2011

Para o ano de 2011 e como demonstrado na Figura A6 (Apêndice B), a capacidade de a população adotar medidas melhorou em alguns aspetos a nível municipal, mas manteve-se praticamente inalterada a nível nacional, com o valor da

média a manter-se nos 12,2 tal como em 2001 e o desvio padrão menor que 1 indicando uma distribuição homogénea dos valores entre os municípios. A grande diferença nos valores do subíndice *AIAM* está nos grandes centros urbanos onde a população tem uma capacidade mais elevada de reagir a situações de desconforto térmico. Municípios como Lisboa, Porto e Oeiras que apresentam valores de índice superiores a 14 são territórios caracterizados por uma população com formação superior, população mais jovem e níveis salariais mais altos que contribuem de forma positiva para o desempenho do *AIAM*. Por outro lado, no que toca a municípios localizados no interior do país, estes apresentam valores de capacidade adaptativa menores que 12,7, uma vez que são caracterizados por uma elevada população idosa, onde predominam salários e reformas mais baixas e baixos níveis de escolaridade, como o caso de Barrancos (8,8). As regiões insulares, caracterizadas por discrepâncias entre os diferentes municípios nas taxas de desemprego, rendimentos e na idade da população, apresentam valores no intervalo de 11,2 a 13,2.

4.3.3 Capacidade Adaptativa em 2021

Em 2021, de forma geral, a capacidade adaptativa da população apresentou um crescimento bastante positivo comparativamente aos anos anteriores, como demonstrado na Figura A9 (Apêndice C). Apesar do valor mínimo e máximo não terem sofrido alterações significativas, o valor médio nacional aumentou em 0,8 face ao anterior em 2011. É nos principais grandes municípios, como o caso de Setúbal que se observa alterações, em grande parte devido aos salários mais elevados, melhores condições de vida, acessibilidade a outros recursos que promovem uma maior capacidade de adaptação no que diz respeito ao conforto térmico com os valores a evoluírem de 12,7 em 2011 para o valor mais elevado nacional de 16,8 em 2021. Igualmente, a zona sul do país apresenta valores mais positivos relativamente aos anos anteriores. A Figura em análise demonstra também alguns casos particulares com reduções em certas regiões interiores do país, onde estão concentrados os valores mais baixos (<12), consequência da procura de novas oportunidades no litoral e principalmente por estas zonas serem caracterizadas por uma população bastante envelhecida com níveis de educação bastante baixos, o que dificulta a melhoria do subíndice *AIAM*. Tendo em conta as regiões autónomas, os valores associados demonstraram também uma evolução positiva, resultado dos salários mais elevados e de uma população mais jovem.

4.3.4 Análise da capacidade adaptativa ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021

Foi também analisada a evolução da capacidade adaptativa da população nas capitais de distrito, entre 2001, 2011 e 2021 (Tabela 10), permitindo perceber em que medida as populações melhoraram a sua capacidade de aplicar medidas de alívio face

à pobreza energética, através de melhores condições habitacionais, rendimentos ou acesso a equipamentos eficientes.

A análise da capacidade adaptativa nas capitais de distrito entre 2001 e 2021 revela uma tendência de melhoria, refletindo um aumento gradual da resiliência das populações face à pobreza energética. Vila Real (+42,2%), Beja (+26,2%), Portalegre (+23,4%), Setúbal (+22,7%) e Évora (+20,9%) registaram os maiores acréscimos percentuais, o que indica uma melhoria significativa das condições socioeconómicas, da população, maior qualificação da população e à implementação de programas locais de apoio à reabilitação habitacional e à eficiência energética. O reforço de políticas públicas e incentivos financeiros, designadamente através de fundos europeus e da tarifa social de energia, poderá igualmente ter contribuído para esta evolução positiva, sobretudo em territórios do interior e do sul do país.

Por outro lado, Santarém (-1,9%) revela uma ligeira diminuição do subíndice AIAM, possivelmente associada ao envelhecimento demográfico, rendimentos estagnados e maior desemprego. Também a região de Faro (+3,3%) e Braga (+2,2%) apresentam variações reduzidas, o que pode indicar que, apesar de beneficiarem de contextos económicos mais dinâmicos, persistem desigualdades internas ao nível da qualificação e de acesso a apoios.

De forma geral, as regiões com maior densidade populacional como Lisboa, Coimbra e o Porto mantêm níveis elevados de capacidade adaptativa, o que reflete a influência de melhores condições de vida, população mais qualificada e infraestruturas habitacionais de melhor qualidade. Estes resultados sublinham a importância de continuar a promover políticas territoriais diferenciadas, reforçando o investimento em formação, emprego e eficiência energética nas regiões onde a capacidade adaptativa permanece mais limitada, como forma de reduzir as diferenças entre as regiões.

Tabela 10 - Análise da capacidade de a população adotar medidas de alívio ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.

Municípios	Capacidade adaptativa 2001 (%)	Capacidade Adaptativa 2011 (%)	Capacidade Adaptativa 2021 (%)	Variação 2001-2021 (%)
Aveiro	13,9	13,8	15,3	9,8
Beja	12,4	13,4	15,6	26,2
Braga	13,7	12,1	14,0	2,2
Bragança	13,0	13,9	15,0	15,5
Castelo Branco	13,0	13,4	14,8	13,4

Coimbra	13,3	14,8	15,8	18,8
Évora	13,1	13,2	15,9	20,9
Faro	13,6	12,8	14,1	3,3
Guarda	13,0	12,9	15,4	18,7
Leiria	13,3	13,4	15,5	16,2
Lisboa	15,1	15,9	16,6	9,5
Portalegre	12,0	12,6	14,9	23,4
Porto	13,9	14,1	15,8	13,8
Santarém	12,1	13,1	11,9	-1,9
Setúbal	13,7	12,7	16,8	22,7
Viana do Castelo	12,0	11,5	14,1	17,0
Vila Real	11,4	13,4	16,3	42,2
Viseu	13,2	13,4	14,3	7,9

4.4 Resultados do IVPE

4.4.1 IVPE em 2001

A introdução do regulamento energético dos edifícios em 1990 trouxe inúmeras vantagens e avanços na qualidade da construção e na eficiência energética dos edifícios, no entanto, os valores do índice demonstrados na Figura 40 para o ano de 2001 ainda não refletem tal melhoria. O IVPE médio nacional para aquecimento no ano em estudo centrava-se em 9,3, o que representa um país termicamente desconfortável. Na região norte do país, é onde estão concentrados os municípios mais vulneráveis, decorrentes dos elevados *gaps* de aquecimento, onde o consumo de energia destinado a este fim era bastante reduzido e por serem as zonas onde a temperatura é mais extrema nas estações frias. No centro do país e nas regiões autónomas, como é o exemplo de Idanha-a-Nova, Penamacor, Corvo e Santa Cruz das Flores, observam-se os valores mínimos do IVPE, sobretudo por não apresentarem valores de *gap* de aquecimento. Já no Algarve, apesar de se distinguir por um clima

mais ameno, apresenta índices elevados (>11). No entanto, esta realidade contrasta com os valores igualmente altos de capacidade adaptativa registados na região.

Quanto à vulnerabilidade do arrefecimento ilustrada na Figura 40, os valores são mais expressivos e requerem especial atenção. Tendo em conta que no ano de 2001, a maior parte das habitações em Portugal não possuía qualquer tipo de sistema de arrefecimento, o valor médio de 13,8 é bastante normal. Os índices mais elevados (≥ 14) registam-se sobretudo no norte e centro do país, consequência da baixa qualidade das habitações, níveis de escolaridade e rendimentos mais baixos, resultando em *AIAM* mais reduzidos. No entanto, todo o território nacional apresenta valores bastante consistentes, visto que no início do milénio o tema da pobreza energética era um tópico muito pouco explorado. Os valores mínimos do índice (12-13) registam-se principalmente nas regiões autónomas, o que contrasta com as condições climáticas mais instáveis e com a realidade obtida no cálculo da capacidade adaptativa.

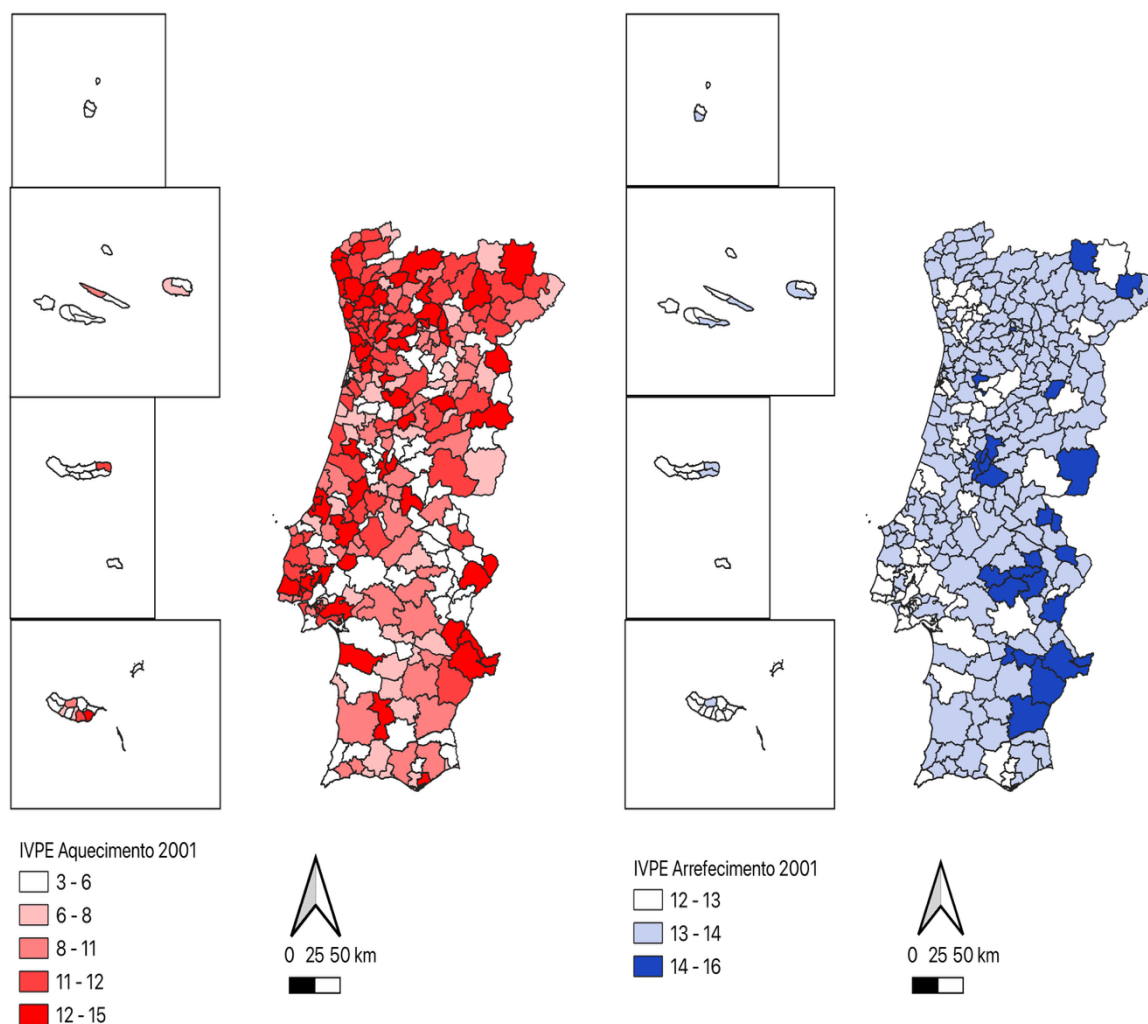


Figura 40 - IVPE de Aquecimento 2001 (lado esquerdo) e IVPE de Arrefecimento 2001 (lado direito).

4.4.2 IVPE em 2011

No cálculo final do IVPE de aquecimento, os municípios mais vulneráveis encontram-se sobretudo no interior do país, como demonstrado na Figura 41, e onde o IVPE médio para Portugal é de 8,9 face aos 9,3 de 2001. Na região norte, caracterizada por invernos mais rigorosos, verifica-se uma maior concentração e dispersão de municípios com elevados valores de IVPE, consequência das elevadas taxas de desemprego, ganhos médios mensais mais baixos, menor eficiência energética dos edifícios e, juntamente com a ausência de equipamentos destinados ao aquecimento nas habitações. Na região centro, os valores mais elevados do índice explicam-se pela conjugação de diferentes fatores, mas principalmente devido ao clima e a valores de *AIAM* baixos, como é o caso de Nisa, que apresenta o valor mais elevado de 14. Nos municípios junto à fronteira com a Espanha, os valores mais baixos do subíndice decorrem de rendimentos mais baixos e de uma população bastante envelhecida, que comprometem a adoção de medidas de forma a combater a vulnerabilidade à pobreza energética. Também contribui de forma negativa, a população que reside em alojamentos alugados, níveis de escolaridade mais baixos e níveis de desemprego mais elevados. Nas ilhas registam-se índices de vulnerabilidade mais baixos face ao continente, resultantes de uma menor população residente e de níveis de ganho médio mensal mais uniformes; no entanto, a ausência de *gaps* de aquecimento contribui de forma significativa para que os valores do índice flutuem entre quatro e sete. Na região do Algarve e de Lisboa, praticamente todos os municípios apresentam vulnerabilidade baixa (<12), uma vez que são zonas com temperaturas mais amenas, resultando em valores de *gap* e *AIAM* mais baixos. Nestas áreas, a maior capacidade para implementar medidas reforça igualmente a tendência para valores mais baixos do índice.

Por outro lado, a análise do IVPE de arrefecimento (Figura 41) assume uma maior importância, já que a média (12,7) é bastante superior ao aquecimento (8,9), além de existir uma grande quantidade de municípios com valores elevados de vulnerabilidade. A distribuição dos municípios mais vulneráveis em termos de arrefecimento assume uma semelhança à do aquecimento, concentrando-se sobretudo nas regiões Norte e Centro. No entanto, é na região sul interior onde se destacam os valores mais elevados de vulnerabilidade devido aos verões cada vez mais extremos, maior fragilidade da população resultando em capacidades adaptativas mais reduzidas e também como consequência dos *gaps* expressivos de arrefecimento discutidos anteriormente. Em 2011, ao contrário do que acontece com os IVPE's de 2001, as regiões autónomas apresentam IVPE's um pouco mais consistentes, no entanto, ainda se verifica uma certa fragilidade face ao arrefecimento, uma vez que este era ainda muito reduzido.

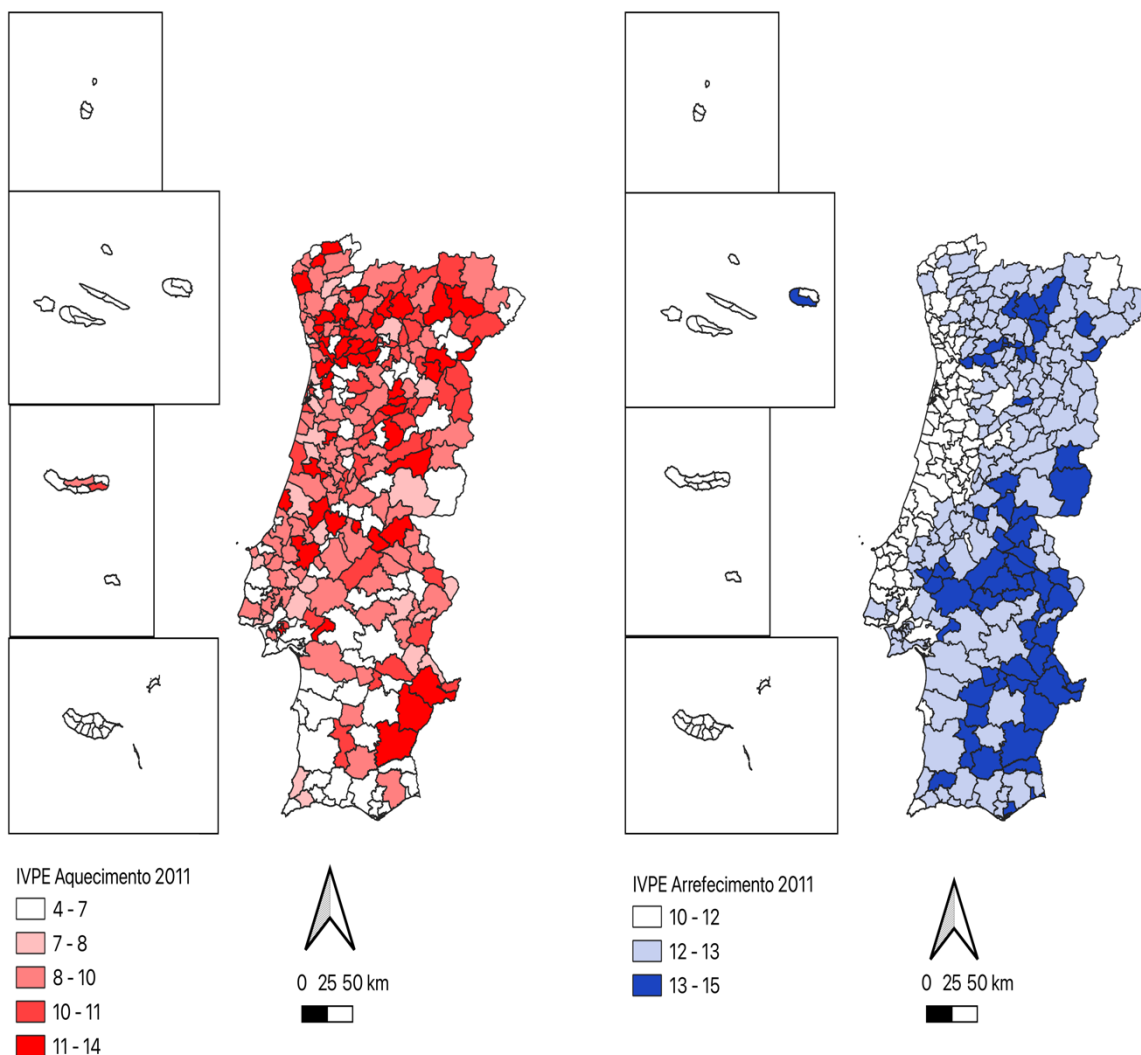


Figura 41 - IVPE de Aquecimento 2011 (lado esquerdo) e IVPE de Arrefecimento 2011 (lado direito).

4.4.3 IVPE em 2021

No cálculo do índice para o ano de 2021 (Figura 42), comparativamente aos anos anteriores, os valores são positivos, observando-se uma tendência decrescente. Para o IVPE de aquecimento, a média nacional é de 8,4, face aos 8,9 de 2011, resultado das medidas, estratégias e programas que têm vindo a ser implementados nos últimos anos, possibilitando a ajuda na reabilitação das habitações ou à aquisição de sistemas de climatização. Ainda assim, os valores superiores a 10 consideram-se de natureza elevada e registam-se sobretudo na região centro do país onde o clima é severo. Os valores na região centro resultam, sobretudo, de índices de envelhecimento mais altos e de menor capacidade da população adotar medidas de mitigação para combater a vulnerabilidade. Adicionalmente, a migração dos jovens residentes para os grandes centros urbanos em busca de melhores oportunidades e qualidade de vida, contribuiu

significativamente para esta realidade. Desta forma, as Áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto apresentam índices relativamente baixos (<10), uma vez que apresentam uma capacidade adaptativa superior à média nacional, facilitando a implementação de medidas. Ainda assim, certos municípios do Alentejo, do Algarve, bem como algumas regiões da Madeira e dos Açores, apresentam alguns valores inconstantes devido a terem valores de *gap* de aquecimento bastante variáveis entre si ou no caso das ilhas por apresentarem municípios sem qualquer valor calculado.

No caso dos IVPE de arrefecimento (Figura 42) e, à semelhança do que aconteceu na análise dos outros anos, os valores são sempre mais elevados quando comparados ao aquecimento. A evolução observada entre 2001 e 2021, marcada por uma redução do valor médio do índice (de 13,8 para 11,5), pode sugerir uma diminuição gradual da vulnerabilidade à pobreza energética em Portugal, ainda que esta tendência deva ser analisada com cuidado. Esta melhoria poderá estar associada à implementação de medidas e programas públicos, como a Tarifa Social de Energia, o Vale Eficiência, ou mais recentemente o Programa E-LAR. Apesar da inflação e da subida dos preços dos materiais de construção e dos equipamentos de climatização, a adoção de medidas não foi comprometida, pois os programas ambientais do governo revelaram-se uma ferramenta-chave neste processo. As regiões do norte e centro do país, principalmente nas zonas rurais e como demonstrado na Figura 42, destacam-se com os índices mais preocupantes (>12) devido a novamente, a níveis de escolaridade mais baixos, população a residir em habitações arrendadas, o que torna bastante mais difícil o acesso a recursos e soluções para mitigar e combater a vulnerabilidade à pobreza energética. As ilhas, caracterizadas por serem regiões mais amenas, apresentam uma evolução positiva aliada ao crescimento do subíndice *AIAM* e ao crescimento do setor do turismo, que se revela essencial para novos investimentos na construção e requalificação de edifícios de forma a se tornarem energeticamente mais eficientes.

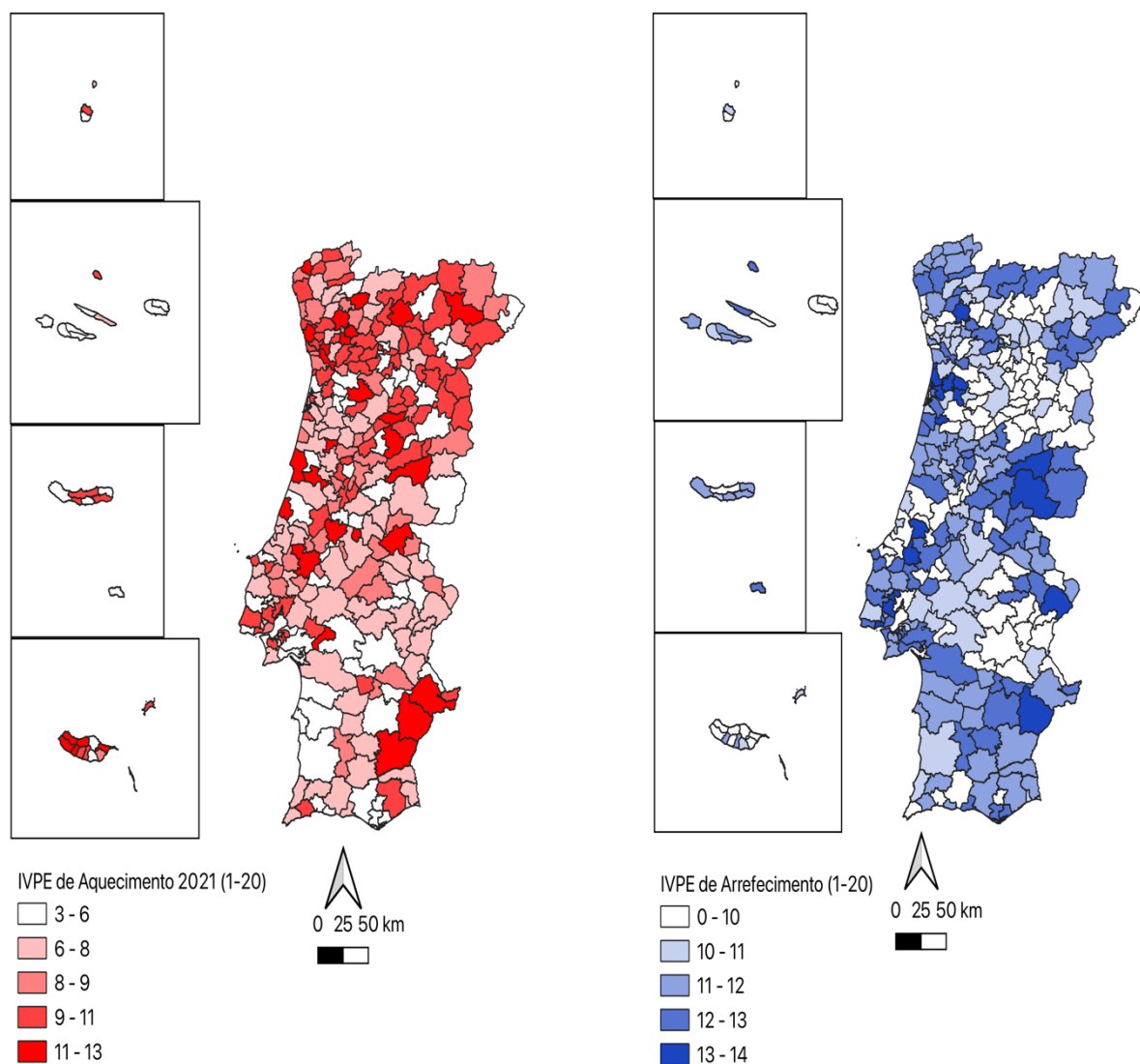


Figura 42 - IVPE de Aquecimento 2021 (lado esquerdo) e IVPE de Arrefecimento 2021 (lado direito).

4.4.4 Análise dos IVPE's de aquecimento e arrefecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021

De forma complementar à análise dos *gaps* de aquecimento e arrefecimento, a Tabela 11 apresentada a seguir demonstra a variação do IVPE nas capitais de distrito, nos três anos em estudo. Esta análise tem como objetivo caracterizar a vulnerabilidade energética de cada distrito e compreender a sua distribuição territorial ao longo do tempo, permitindo identificar padrões espaciais de desigualdade e tendências evolutivas na pobreza energética. Através desta abordagem mais geral, é possível observar as regiões que apresentam maior ou menor vulnerabilidade ao problema da pobreza energética.

Os resultados revelam que Setúbal (-62,3%), Guarda (-56,0%), Leiria (-49,1%), Vila Real (-46,5%) e Castelo Branco (-44,8%) registaram as maiores reduções percentuais do IVPE, sugerindo um avanço mais expressivo na capacidade de a população implementar medidas de mitigação da vulnerabilidade energética. Em contraste, distritos como Santarém (-6,6%), Viana do Castelo (-15,0%), Porto (-24,6%) e Lisboa (-27,0%) evidenciam reduções mais modestas, mantendo níveis de vulnerabilidade relativamente elevados, reforçando a existência de assimetrias territoriais persistentes, muitas vezes associadas a fatores socioeconómicos e demográficos.

As regiões onde o IVPE é mais elevado tendem a coincidir com distritos cujos municípios são caracterizados por rendimentos médios mais baixos, maior envelhecimento populacional, maior prevalência de edifícios antigos e ineficientes e menor proporção de população com ensino superior completo, ou seja, onde o subíndice *AIAM* é mais baixo. Estes fatores limitam a capacidade dos agregados para investir em medidas de eficiência energética e agravam a exposição à pobreza energética. Por outro lado, as regiões litorais, em especial Évora e Faro, evidenciam valores de IVPE mais baixos, beneficiando de condições climáticas mais amenas, maior poder económico e melhor desempenho energético do edificado.

A análise dos resultados sugere que algumas das políticas públicas implementadas na última década poderão ter contribuído, ainda que de forma limitada, para a redução do IVPE. Programas como o Vale Eficiência, a Tarifa Social de Energia, a certificação energética obrigatória dos edifícios e os incentivos municipais à reabilitação urbana parecem ter tido maior impacto nos grandes centros urbanos e regiões com maior capacidade institucional, no entanto, o seu alcance tem sido reduzido em zonas do interior norte e centro e nas regiões autónomas, onde as condições socioeconómicas da população e um parque habitacional envelhecido exigem políticas mais robustas. Face a este diagnóstico, a formulação de políticas futuras deverá seguir uma lógica diferenciada por níveis de vulnerabilidade em que nas regiões de alta vulnerabilidade energética (>12), como o interior norte e as ilhas, devem ser priorizados programas públicos financiados pelo governo ou pelas autarquias, com foco em medidas passivas de reabilitação como o isolamento térmico, substituição de caixilharias ou janelas eficientes e reforço do Vale Eficiência. Já nas regiões de vulnerabilidade moderada (8-12) e baixa (<8), poderá ser mais eficaz apostar em incentivos fiscais à eficiência energética e apoio à instalação de sistemas de produção de energia renovável descentralizada nas habitações.

Tabela 11 - Análise do IVPE de aquecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.

Municípios	IVPE aquecimento 2001 (1-20)	IVPE aquecimento 2011 (1-20)	IVPE aquecimento 2021 (1-20)	Variação 2001-2021 (%)
Aveiro	12	8	8	-32,0
Beja	11	6	6	-42,7
Braga	13	8	7	-40,8
Bragança	13	10	9	-27,0
Castelo Branco	12	8	7	-44,8
Coimbra	11	9	8	-33,1
Évora	9	6	6	-41,0
Faro	7	5	4	-40,7
Guarda	12	7	5	-56,0
Leiria	10	8	5	-49,1
Lisboa	12	8	9	-27,0
Portalegre	12	9	8	-39,3
Porto	12	10	9	-24,6
Santarém	13	12	13	-6,6
Setúbal	12	6	5	-62,3
Viana do Castelo	13	13	11	-15,0
Vila Real	14	8	7	-46,5
Viseu	12	9	8	-32,5

Da mesma forma, foi realizada uma análise do IVPE de arrefecimento das capitais de distrito (Tabela 12) com o objetivo de identificar tendências e desigualdades das regiões à pobreza energética durante os períodos dos meses mais quentes.

A análise do IVPE de arrefecimento para as capitais de distrito entre 2001 e 2021 revela uma tendência de redução generalizada da vulnerabilidade à pobreza energética associada às necessidades de arrefecimento, embora persistam disparidades territoriais significativas. Distritos como o Porto (-38,0%), Leiria (-38,1%) e Coimbra (-31,9%) registaram as maiores melhorias, não só por apresentarem *gaps* de arrefecimento mais baixos, mas refletindo possivelmente uma melhoria na qualidade de construção, que consequentemente leva a uma melhoria na eficiência energética e na capacidade económica das famílias para investir em soluções de climatização. Em contrapartida, regiões como Santarém (-6,4%) e Faro (-9,3%) apresentam evoluções muito mais modestas, o que pode estar associado aos rendimentos familiares mais baixos e à menor implementação de medidas de reabilitação energética.

Estes resultados, à semelhança com o IVPE de aquecimento, reforçam que as políticas públicas e nacionais ainda não produziram impactos homogêneos em todo o território. Neste contexto, alguns programas como o E-Lar, Vale Eficiência ou o “Edifícios Mais Sustentáveis” podem desempenhar um papel determinante, desde que sejam estrategicamente direcionados para as zonas com maior vulnerabilidade energética identificadas pelo IVPE, garantindo que os apoios chegam prioritariamente às populações mais expostas e com menor capacidade adaptativa. Assim, reforça-se a importância do papel das autarquias locais na elaboração de Planos Municipais de Combate à Pobreza Energética, integrando o IVPE como uma ferramenta técnica de diagnóstico, planeamento e monitorização, bem como na candidatura a fundos europeus e nacionais de eficiência energética orientados para as regiões mais necessitadas.

Tabela 12 - Análise do IVPE de arrefecimento ao nível das capitais de distrito em 2001, 2011 e 2021.

Municípios	IVPE arrefecimento 2001 (1-20)	IVPE arrefecimento 2011 (1-20)	IVPE arrefecimento 2021 (1-20)	Variação 2001-2021 (%)
Aveiro	13	11	9	-28,3
Beja	14	13	12	-15,3
Braga	13	12	10	-20,2
Bragança	13	12	11	-18,6

Castelo Branco	13	13	12	-10,2
Coimbra	13	11	9	-31,9
Évora	13	13	12	-13,9
Faro	13	13	12	-9,3
Guarda	13	13	11	-20,1
Leiria	13	11	8	-38,1
Lisboa	12	11	10	-21,9
Portalegre	14	13	12	-13,7
Porto	13	10	8	-38,0
Santarém	14	13	13	-6,4
Setúbal	13	13	10	-27,1
Viana do Castelo	14	13	10	-25,2
Vila Real	14	13	11	-23,9
Viseu	13	12	10	-22,6

4.4.5 Correlação dos indicadores utilizados com os resultados do IVPE: análise de aquecimento e arrefecimento

Neste estudo, procedeu-se também à análise das correlações entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados obtidos para cada município, considerando tanto os valores do índice associados às necessidades de aquecimento como às de arrefecimento. Esta análise foi realizada para os três anos de análise, 2001, 2011 e 2021, de forma a permitir uma compreensão evolutiva das relações entre os indicadores e o IVPE ao longo do tempo.

Antes de analisar em detalhe as correlações entre os indicadores e o IVPE em cada ano, importa referir que o *gap* energético não foi incluído nesta análise. No entanto, dado que esta componente representa 50% da ponderação do índice, é expectável que apresente naturalmente uma forte correlação com o IVPE, refletindo o seu peso estrutural na determinação da vulnerabilidade. Assim, o foco desta análise recai sobre os indicadores socioeconómicos e habitacionais, procurando identificar

quais os fatores que mais frequentemente se associam a níveis mais elevados de vulnerabilidade energética. Embora esta abordagem não permita explorar diretamente as interações entre variáveis, os resultados podem constituir um ponto de partida para análises futuras, nomeadamente de *clusters* regionais, que permitam compreender de forma mais aprofundada as combinações de indicadores que tendem a coexistir em territórios com maior vulnerabilidade à pobreza energética.

A análise das correlações entre os indicadores e o IVPE para o ano de 2001 (Tabela 13) revela padrões distintos entre as dimensões de aquecimento e arrefecimento, refletindo diferentes fatores de vulnerabilidade à pobreza energética ao longo do território. No caso do IVPE de aquecimento, observa-se uma correlação direta com a maioria dos indicadores, destacando-se a população com 4 ou menos anos (0,356) e os alojamentos próprios (0,368). Estes resultados sugerem que, em 2001, as áreas com maior proporção de crianças e maior taxa de habitação própria apresentavam níveis mais elevados de vulnerabilidade ao frio, possivelmente devido à menor eficiência térmica das habitações e à menor capacidade económica para investir em sistemas de aquecimento adequados. Também se observa uma correlação direta entre as necessidades de reparação dos edifícios (0,294) e o índice, reforçando a importância da qualidade habitacional como fator determinante da pobreza energética. Em contraste, o ganho médio mensal apresenta uma correlação praticamente nula com o IVPE de aquecimento (0,053), o que indica que o rendimento, embora relevante, pode não ter sido o fator mais determinante neste período, face à predominância de edifícios antigos e pouco eficientes.

No que diz respeito ao IVPE de arrefecimento, as correlações negativas obtidas para quase todos os indicadores demonstram uma relação inversa entre o nível de vulnerabilidade ao calor e as variáveis analisadas. A correlação mais forte verifica-se com o ganho médio mensal (-0,452), o que evidencia que as regiões com rendimentos mais baixos enfrentavam maior dificuldade em manter condições adequadas de conforto térmico durante o verão. De forma semelhante, a correlação inversa com a população com ensino superior completo (-0,342) indica que territórios mais desenvolvidos socioeconomicamente tendiam a apresentar menor vulnerabilidade.

Tabela 13 - Correlação entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados do índice para o ano de 2011.

Indicador	Correlação com o IVPE de aquecimento 2001	Correlação com o IVPE de arrefecimento 2001
População residente com 4 ou menos anos de idade	0,356	-0,407
População residente com mais de 65 anos de idade	0,288	-0,322
População desempregada	0,018	-0,023

População com o ensino superior completo	0,210	-0,342
Ganho médio mensal	0,053	-0,452
Alojamentos familiares clássicos por necessidade de reparação	0,294	-0,317
Alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário	0,368	-0,391

A análise das correlações apresentadas na Tabela 14 evidencia que, em 2011, as relações entre os indicadores sociodemográficos, económicos e habitacionais e o IVPE, tanto para aquecimento como para arrefecimento, são em geral de baixa magnitude, o que indica que nenhum fator isolado explica de forma dominante a vulnerabilidade à pobreza energética. Ainda assim, observam-se algumas tendências relevantes, o ganho médio mensal apresenta uma correlação inversa com o IVPE de aquecimento (-0,257), sugerindo que rendimentos mais elevados estão associados a uma menor vulnerabilidade energética durante os meses frios, refletindo a maior capacidade económica das famílias para assegurar o conforto térmico. Por outro lado, o nível de instrução superior também tende a associar-se a níveis mais baixos de vulnerabilidade, ainda que de forma menos expressiva. Em contrapartida, o indicador da necessidade de reparação dos alojamentos, apresenta uma correlação direta, sugerindo que condições habitacionais precárias e menor eficiência térmica das habitações contribuem para o agravamento da vulnerabilidade.

Tabela 14 - Correlação entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados do índice para o ano de 2001.

Indicador	Correlação com o IVPE de aquecimento 2011	Correlação com o IVPE de arrefecimento 2011
População residente com 4 ou menos anos de idade	0,004	0,064
População residente com mais de 65 anos de idade	0,022	0,074
População desempregada	0,028	0,047
População com o ensino superior completo	-0,027	0,074
Ganho médio mensal	-0,257	0,085

Alojamentos familiares clássicos por necessidade de reparação	0,012	0,059
Alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário	0,022	0,067

Para o ano de 2021 (Tabela 15), no caso do IVPE de aquecimento, todas as correlações individuais apresentaram valores muito baixos, situando-se entre 0,017 e 0,060, com exceção do ganho médio mensal, que apresentou uma correlação negativa ligeiramente mais pronunciada ($-0,103$). Estes resultados indicam que, isoladamente, nenhum dos indicadores tem uma associação direta relevante com a vulnerabilidade ao aquecimento. Este comportamento é consistente com a natureza composta e multidimensional do IVPE, em que a vulnerabilidade energética emerge da interação de vários fatores económicos, demográficos e habitacionais, pelo que a influência de cada variável individual é naturalmente reduzida.

Para o IVPE de arrefecimento, as correlações foram mais expressivas e inversas em todos os casos, variando entre $-0,046$ e $-0,404$. O ganho médio mensal foi o indicador com maior magnitude ($-0,404$), sugerindo que municípios com ganhos médios mensais mais elevados apresentam menor vulnerabilidade ao arrefecimento. Outros indicadores, como a população jovem, população idosa, desemprego e alojamentos clássicos em que o ocupante é o proprietário, também mostraram correlações inversas (entre $-0,317$ e $-0,373$), indicando que maiores valores destes indicadores estão associados a uma ligeira redução da vulnerabilidade ao arrefecimento.

A comparação entre os dois tipos de correlação dos IVPE's demonstra que a vulnerabilidade ao aquecimento é menos sensível a cada indicador individual do que a vulnerabilidade ao arrefecimento. Enquanto as correlações para o aquecimento são muito baixas e quase todas diretas, para o arrefecimento apresentam-se mais consistentes e inversas, indicando que os indicadores socioeconómicos, especialmente o ganho médio mensal, têm um efeito mais relevante neste contexto. Desta forma, estes resultados reforçam a natureza multidimensional da vulnerabilidade energética e sugerem que a análise individual de cada indicador fornece apenas uma visão limitada do fenómeno.

Tabela 15 - Correlação entre os principais indicadores utilizados na construção do IVPE e os resultados do índice para o ano de 2021.

Indicador	Correlação com o IVPE de aquecimento 2021	Correlação com o IVPE de arrefecimento 2021
População residente com 4 ou menos anos de idade	0,043	-0,342
População residente com mais de 65 anos de idade	0,053	-0,352
População desempregada	0,060	-0,317
População com o ensino superior completo	0,017	-0,300
Ganho médio mensal	-0,103	-0,404
Alojamentos familiares clássicos por necessidade de reparação	0,055	-0,346
Alojamentos clássicos residenciais em que o ocupante é o proprietário	0,055	-0,373

5. CONCLUSÃO E LIMITAÇÕES

A pobreza energética tem vindo a assumir maior relevância na União Europeia, trazendo consequências negativas na saúde e no bem-estar das populações, com impactos que ultrapassam o setor doméstico e se refletem em dimensões económicas e políticas. De acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, garantir habitações devidamente aquecidas e arrefecidas deve ser entendido como um direito fundamental em todos os países.

Em Portugal, a conjugação entre a fraca eficiência energética dos alojamentos, a ausência de equipamentos e consequente baixo consumo de energia destinado à climatização no setor doméstico, associada a diversos indicadores que evidenciam níveis elevados de vulnerabilidade energética e socioeconómica da população, sugere que o conforto térmico poderá não estar a ser devidamente assegurado. Perante este contexto, um dos principais contributos deste trabalho reside na aplicação pioneira do IVPE numa perspetiva longitudinal, analisando a sua evolução entre 2001, 2011 e 2021. Esta abordagem temporal constitui uma novidade, permitindo observar a dinâmica da vulnerabilidade energética ao longo de duas décadas e avaliar, de forma mais robusta, o impacto das políticas públicas e das transformações socioeconómicas ocorridas.

Desta forma e de acordo com os resultados obtidos, o IVPE revela-se uma ferramenta valiosa na identificação de regiões prioritárias de forma a se concentrar esforços de forma mais direcionada e coordenada, favorecendo a implementação de medidas e políticas específicas, adaptadas às necessidades de cada município e focando nos grupos mais vulneráveis à pobreza energética (Gouveia *et al.*, 2019). Além disso, o IVPE pode ser particularmente útil para orientar a mobilização de financiamento proveniente do Fundo Social para o Clima, garantindo que os recursos são direcionados para as regiões e populações mais vulneráveis. É ainda extremamente importante que estas políticas sejam integradas nos instrumentos de planeamento regional, garantindo a sua execução, mas também o acompanhamento dos resultados.

A análise dos resultados evidencia que os municípios do interior norte, especialmente em Trás-os-Montes e Bragança, e algumas zonas das regiões autónomas como Santa Cruz das Flores, Vila do Porto e Porto Moniz destacam-se por apresentarem *gaps* de aquecimento e arrefecimento elevados durante os três anos, remetendo para um consumo reduzido de energia para climatização. Apesar da redução nos valores do índice, os resultados demonstram que Portugal apresenta progressos pouco significativos no combate à pobreza energética nos últimos vinte

anos tanto no aquecimento como no arrefecimento. As regiões do norte, sobretudo os distritos do Porto, Vila Real e Bragança, impactados por um clima mais rigoroso no inverno, apresentam IVPE's bastante elevados.

No que toca, a análise das correlações entre os indicadores socioeconómicos e habitacionais e o IVPE para os anos de 2001, 2011 e 2021 permitiu observar a consistência de certos padrões ao longo do tempo, refletindo a persistência de fatores associados à pobreza energética em Portugal. Em todos os períodos, verificou-se que a vulnerabilidade associada ao aquecimento se correlaciona diretamente com a presença de populações mais envelhecidas e dependentes, bem como com a maior incidência de alojamentos em necessidade de reparação, sugerindo que as condições habitacionais e demográficas continuam a ser determinantes centrais neste domínio. Por outro lado, as correlações inversas observadas com variáveis como o ganho médio mensal e o nível de escolaridade evidenciam que contextos socioeconómicos mais favoráveis tendem a associar-se a menor vulnerabilidade, especialmente no que diz respeito às necessidades de arrefecimento. Em conjunto, estes resultados indicam que, embora se tenham verificado melhorias no acesso e nas condições energéticas ao longo das últimas duas décadas, as desigualdades territoriais e sociais continuam a influenciar significativamente a distribuição da vulnerabilidade energética, reforçando a necessidade de políticas públicas integradas que abordem simultaneamente os fatores sociais, económicos e infraestruturais que a sustentam.

Os resultados apresentam implicações relevantes para a definição e implementação de políticas públicas, tanto a nível nacional como municipal, bem como para a orientação de mecanismos de financiamento. A nível nacional, o IVPE pode apoiar a implementação de programas públicos, canalizando os investimentos para as regiões com maior vulnerabilidade energética, nomeadamente o interior norte e as regiões autónomas da Madeira e dos Açores. Permite igualmente avaliar a eficácia de políticas já em curso, identificando onde tiveram menor impacto e onde devem ser reforçadas. A nível municipal, os resultados do IVPE podem orientar o desenvolvimento de Planos Municipais de Combate à Pobreza Energética, apoiar a integração desta dimensão nos Planos Diretores Municipais e fundamentar candidaturas a fundos nacionais ou europeus destinados à eficiência energética. Em termos de financiamento, os resultados do índice podem sugerir a necessidade de diferenciar os modelos de apoio consoante o grau de vulnerabilidade, regiões de elevada vulnerabilidade devem beneficiar de programas totalmente subsidiados, com prioridade para medidas passivas (isolamento, janelas eficientes), enquanto regiões com vulnerabilidade moderada poderão adotar modelos de incentivos fiscais à adoção de equipamentos eficientes.

5.1 Limitações do estudo

Apesar da solidez do enquadramento metodológico e da abrangência territorial da análise, este estudo apresenta algumas limitações que são importantes identificar.

Uma das principais prende-se com a ausência de dados desagregados de consumo energético à escala municipal e por tipologia habitacional, o que exigiu a utilização de valores médios estimados com base em estudos anteriores e fontes nacionais. Esta necessidade de extrapolação pode introduzir margens de erro regionais, especialmente em municípios de menor dimensão ou com características socioeconómicas e climáticas significativamente distintas das médias nacionais.

Adicionalmente, a combinação de dados provenientes de diferentes estudos, fontes estatísticas e períodos de recolha constitui outro constrangimento na medida em que nem todos os indicadores apresentam séries temporais anuais ou atualizações regulares, o que impede uma análise detalhada do impacto de variações climáticas, crises financeiras ou flutuações nos preços da energia, sobre a evolução da vulnerabilidade energética. No caso das Regiões Autónomas, verificam-se ainda algumas falhas na disponibilidade de dados energéticos e socioeconómicos regionais, o que levou, em alguns casos, à utilização de estimativas baseadas em médias nacionais, podendo afetar a precisão dos resultados.

No plano metodológico, a dependência de aproximações indiretas para estimar as necessidades energéticas, através de valores médios de consumo por tipologia habitacional e período de construção, representa também uma limitação. Embora esta abordagem seja metodologicamente consistente, não substitui medições reais de consumo em larga escala. Além disso, as ponderações equivalentes atribuídas aos subíndices do IVPE podem não refletir com exatidão o peso real de cada dimensão em contextos regionais específicos, onde os fatores climáticos, socioeconómicos e habitacionais assumem uma relevância diferenciada.

É também importante salientar que a amostra de certificados energéticos utilizada neste estudo pode não representar de forma adequada o parque habitacional existente. Isto deve-se ao facto de os certificados serem emitidos sobretudo para imóveis transacionados recentemente, como casas novas, vendidas ou arrendadas, ficando sub-representadas as habitações mais antigas ou localizadas em zonas rurais. Esta limitação pode levar a uma perceção otimista do desempenho energético médio, já que os edifícios certificados tendem a apresentar melhores condições térmicas e níveis superiores de eficiência energética face às construções do interior do país.

5.2 Recomendações de investigações futuras

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, sobretudo na revisão de literatura, para além dos estudos de Simões *et al.* (2016), Palma (2017), Gouveia *et al.* (2019), Horta *et al.* (2019) e Palma (2024), foi notória a falta de informação relativa a este tema em Portugal, revelando ainda a margem de progresso e melhoria que o país tem pela frente. Embora este estudo represente um avanço importante, na medida em que possibilita analisar o conforto térmico e identificar situações de vulnerabilidade de forma mais localizada, bem como a comparação municipal em três anos diferentes de forma a avaliar o progresso, pode ainda ser aperfeiçoado e detalhado em investigações

futuras. Por exemplo, Gouveia *et al.* (2019) avaliaram a vulnerabilidade das freguesias através do IVPE com base em indicadores recolhidos para o ano de 2011. Da mesma forma, este estudo poderia ser aprofundado através de uma análise mais detalhada da evolução histórica do índice ao nível das freguesias, ou até mesmo das subseções (bairros), o que permitiria uma compreensão mais rigorosa e territorialmente precisa da vulnerabilidade à pobreza energética. No entanto, tal aprofundamento é limitado pela falta de dados consistentes e desagregados que permitam cálculos a essas escalas mais precisas. Esta limitação deve-se sobretudo à escassez de informação disponível nos Balanços Energéticos Nacionais e nos CENSOS, que, embora sejam as principais fontes utilizadas na maioria dos estudos sobre pobreza energética, apresentam frequentemente dados agregados a nível nacional ou municipal, sem detalhe suficiente para análises locais. Assim, seria fundamental promover a recolha de dados mais específicos e atualizados, através de inquéritos energéticos regulares a nível municipal ou das freguesias, que incluam informações detalhadas sobre consumos, rendimentos e equipamentos utilizados. Além disso, seria igualmente benéfico o desenvolvimento de ICESD mais recorrentes, permitindo uma melhor precisão temporal das estimativas de consumo de energia e um acompanhamento mais conciso da realidade energética em Portugal.

Outra forma que pode ajudar a melhorar a precisão e os resultados do IVPE é a inclusão de um indicador de literacia e consciência energética da população, como destaca Apergis *et al.* (2021), indo para além do indicador da população com o ensino superior completo já usado no índice. Este indicador permitiria captar de forma mais direta o nível de conhecimento, competências e comportamentos da população relativamente ao uso de energia. A literatura tem demonstrado que níveis mais elevados de educação estão associados a uma maior sensibilidade no uso racional da energia e a uma maior capacidade de adotar práticas que reduzam a vulnerabilidade à pobreza energética. Indivíduos com maior literacia energética revelam maior propensão para recorrer a combustíveis e tecnologias mais limpas e eficientes, adquirir equipamentos com melhor desempenho energético e, assim, diminuir as despesas associadas ao consumo energético nas habitações para além disso, tendem a gerir de forma mais eficiente a energia no agregado doméstico. Adicionalmente, populações com taxas mais elevadas de literacia energética estão em melhores condições de beneficiar de programas de formação e sensibilização promovidos pelos governos e entidades locais. É nesta parte que se foca o estudo de Thomson *et al.* (2017) que destacam o indicador da taxa de adesão a programas de apoio social ou energético (*take up energy schemes*). Este indicador mede a proporção de famílias que têm acesso a apoios como tarifas ou subsídios, permitindo não só avaliar a dimensão da pobreza energética, mas principalmente a eficácia das políticas públicas em chegar às populações mais vulneráveis. Desta forma, a introdução de indicadores desta natureza no IVPE permitiria tornar o índice mais robusto e preciso, oferecendo uma visão mais específica sobre a justiça e a eficácia das medidas implementadas, identificando eventuais barreiras de acesso e contribuindo para políticas mais direcionadas e inclusivas. no diagnóstico da vulnerabilidade à pobreza energética.

Para além das melhorias metodológicas imediatas, revela-se essencial o desenvolvimento de modelos de evolução do IVPE até 2050, que incorporem diferentes cenários climáticos e políticas energéticas. Estes modelos permitiriam antecipar tendências territoriais de vulnerabilidade energética e orientar políticas com horizonte de longo prazo. Adicionalmente, é interessante promover estudos que explorem as relações entre o IVPE e a saúde pública, tal como exemplificado por Rodrigues (2025), que investiga associações entre vulnerabilidade energética e níveis de tensão arterial na população portuguesa. Esta abordagem integrada pode fortalecer a utilidade do IVPE como instrumento de política pública, ao evidenciar não só os custos energéticos, mas também os custos sociais e sanitários da pobreza energética.

Assim, e em forma de conclusão, no estado atual do país é necessário realizar uma reavaliação das políticas e ações de forma a combater o problema da pobreza energética com o objetivo de reduzir o consumo de energia conforme as medidas europeias e ao mesmo tempo otimizar parte dessa energia para a climatização de forma a promover o conforto térmico nos edifícios, particularmente nas habitações.

Alguns instrumentos em vigor em Portugal, como o regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação, já contribuem para mitigar este problema, ao incentivar tanto a reabilitação de edifícios mais antigos como a construção de novos com padrões e técnicas mais exigentes de eficiência energética. Ainda assim, importa perceber se estas medidas serão suficientes para responder à vulnerabilidade dos municípios ou se será inevitável um aumento do consumo de energia final, o que iria em sentido contrário aos objetivos estabelecidos na União Europeia. Neste contexto, os resultados obtidos através do IVPE e da análise dos seus indicadores fornecem informação crítica para orientar políticas públicas mais eficazes, permitindo identificar os territórios e grupos populacionais mais frágeis e, assim, priorizar investimentos e programas de apoio. Deste modo, o difícil combate à pobreza energética requer o esforço de todas as partes com o objetivo de garantir níveis de temperatura adequados nas habitações, assegurando a saúde e o bem-estar de todos os cidadãos, enquanto se promove uma transição energética justa e sustentável.

Apesar dos progressos alcançados, a persistência de desigualdades territoriais e sociais na vulnerabilidade à pobreza energética revela que o problema está longe de estar resolvido. Este estudo reforça a urgência de uma abordagem política mais ambiciosa, capaz de articular eficiência energética, políticas de descarbonização e eletrificação das habitações, justiça social e desenvolvimento territorial dos municípios. As políticas públicas devem assumir o compromisso de garantir que nenhum cidadão fique para trás na transição energética, só assim Portugal poderá cumprir os objetivos climáticos e, simultaneamente, assegurar o direito universal à energia e ao conforto térmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdoulaye Sy, S., & Mokaddem, L. (2002). Energy poverty in developing countries: A review of the concept and its measurements. In ScienceDirect. Retrieved May 3, 2025, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629622000676?casa_token=lvk825xf7X0AAAAA:MrHce_07lgCjFCXmpehUrgYmUh88MUmB5fSZpnJyBdZAx113julOwBFlgqrVi29tXtOcFLuFOpg
- Alves, M., & Lopes, P. (2015). Ensino superior em Portugal: retrato sociográfico. Gabinete de Estudos SNESUP.
- Amaral, T. F. R. do. (2023). Evolução do mercado imobiliário Português e tendências futuras [Dissertação de mestrado, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa]. Repositório ISCTE. <http://hdl.handle.net/10071/31115>
- Ana Rita Rodrigues Garcez Moreira (2018). Pobreza Energética em Portugal. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- Apergis, N., Katsaiti, M.S., (2018). Poverty and the resource curse: evidence from a global panel of countries. Res. Econ. 72, 211–223. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2018.04.001>.
- Apergis, N., Polemis, M., & Soursou, S. (2021). Energy poverty and education: Fresh evidence from a panel of developing countries. *Energy Economics*, 106, 105430. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105430>
- Banco de Portugal (2023). Hoje é dia dos Migrantes. <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/noticias/2036>
- Barbosa, G., & Almeida, M. (2024). Passaporte para a renovação de edifícios como instrumento estratégico para a renovação a longo prazo. <https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Barbosa-31/publication/389891479>
- Barnett, A. G., Dobson, A. J., McElduff, P., Salomaa, V., Kuulasmaa, K., Sans, S. (2005). Cold periods and coronary events: an analysis of populations worldwide. *Journal of Epidemiology and Community Health* 59, pp 551–557
- Bienvenido-Huertas, D., Fernández, A. S., Sánchez, C. S., & Rubio-Bellido, C. (2022). Assessment of energy poverty in Andalusian municipalities. Application of a combined indicator to detect priorities. *Energy Reports*, 8, 5100–5116. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.03.045>

- Boardman, B. (1991). Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth. Belhaven Press, London
- Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: landscapes of vulnerability. *WIREs Energy Environ* 3, pp 276–289
- Bouzarovski, S., & Herrero, S. T. (2015). The energy divide: Integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union. *European Urban and Regional Studies*, 24(1), 69–86. <https://doi.org/10.1177/0969776415596449>
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, 10, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>
- Bouzarovski, S., & Thomson, H. (2017). Energy vulnerability in the grain of the City: toward neighborhood typologies of material deprivation. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(3), 695–717. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1373624>
- Bouzarovski, S., Thomson, H., & Cornelis, M. (2021). Confronting energy Poverty in Europe: A research and Policy agenda. *Energies*, 14(4), 858. <https://doi.org/10.3390/en14040858>
- Caleiras, J., & Carmo, R. M. D. (2020). O regresso do desemprego massivo. *Laboratório Colaborativo Para O Trabalho, Emprego E Proteção Social*. <https://ciencia.iscte-iul.pt/publications/o-regresso-do-desemprego-massivo/71528>
- Capros, P., Kannavou, M., Evangelopoulou, S., Petropoulos, A., Siskos, P., Tasios, N., Zazias, G., & DeVita, A. (2018). Outlook of the EU energy system up to 2050: The case of scenarios prepared for European Commission’s “clean energy for all Europeans” package using the PRIMES model. *Energy Strategy Reviews*, 22, 255–263. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2018.06.009>
- Carfora, A., & Scandurra, G. (2024). Boosting green energy transition to tackle energy poverty in Europe. *Energy Research & Social Science*, 110, 103451. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103451>
- Carneiro, A., Portugal, P., & Varejão, J. (2013). Catastrophic job Destruction during the Portuguese Economic Crisis. *Journal of Macroeconomics*, 39, 444–457. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2013.09.018>
- Casimiro, D. P. (2024). “Feminino na escuridão”: desafios e impactos da pobreza energética nas mulheres, 342-350. *Direito Atual em Análise* <https://doi.org/10.62140/dpc3412024>
- Cheikh, N. B., Zaied, Y. B., & Nguyen, D. K. (2023). Understanding energy poverty drivers in Europe. *Energy Policy*, 183, 113818. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113818>
- Clark, S. N., Lam, H. C. Y., Goode, E., Collier, P., Dollar, D., (2002). Aid allocation and poverty reduction. *Eur. Econ. Rev.* 46, 1475–1500. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(01\)00187-8](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(01)00187-8).

Comissão Europeia (2023). Diretiva de Eficiência Energética. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2023_231_R_0001&qid=1695186598766

Comissão Europeia (2023). Recomendação da Comissão Europeia para a pobreza energética. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2023/2407/oj/eng>

Comissão Europeia (2023a). Fundo Social para o clima. Climate Action. <https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/social-climate-fund.html>

Comissão Europeia (2023c). Diretiva Desempenho Energético dos Edifícios. <https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/energy-performance-of-buildings.html>

Comissão Europeia (2025). Objetivos para 2030 (https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/overall-targets-and-reporting/2030-targets_pt)

Comissão Europeia (2025a). Fit for 55 package. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal/fit-55-delivering-proposals_en

Comissão Europeia (2025b) EPBD recast – Key documents and tools to be up to date on the Diretiva Desempenho Energético dos Edifícios. <https://buildup.ec.europa.eu/en/news-and-events/news/epbd-recast-key-documents-andtools-be-date-energy-performance-buildings>

Comissão Europeia (2025c). Objetivos para 2050. https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/overall-targets-and-reporting/2050-targets_pt

Comissão Europeia (2025d). Directorate-General for Energy, Energy Poverty Advisory Hub (EPAH), Gouveia, J. P., Palma, P., Bessa, S., Mahoney, K., & Sequeira, M.. (*Energy poverty national indicators : insights for a more effective measuring*, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2833/4331480>)

Coopérnico (2023) - Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética – Parecer de Consulta Pública. <https://www.coopernico.org/artigo/337>

Corlu, C. G., De La Torre, R., Serrano-Hernandez, A., Juan, A. A., & Faulin, J. (2020). Optimizing energy Consumption in Transportation: Literature review, insights, and research opportunities. *Energies*, 13(5), 1115. <https://doi.org/10.3390/en13051115>

Cynthia Valente (2024). Número de alunos no Ensino Superior é 7 vezes maior do que há 50 anos. *Diário De Notícias*. <https://www.dn.pt/sociedade/numero-de-alunos-no-ensino-superior-e-7-vezes-maior-do-que-ha-50-anos>

David, F., Abreu, R., Segura, L., Formigoni, H., & Mantovani, F. (2015). The relationship between higher education and employment in Portugal. In *ICERI2015 Proceedings* (pp. 4285-4294).

DECO PROTESTE (2024). Vale Eficiência: candidaturas terminam no final de outubro. DECO PROTESTE. <https://www.deco.proteste.pt/casa-energia/aquecimento/noticias/vale-eficiencia-candidaturas-programa>

DGEG (1996). Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico - 1996. Direção Geral de Energia e Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/publicacoes/outras-publicacoes>

DGEG (2001) Balanço Energético Nacional 2001. Direção Geral de Energia e Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/balancos-energeticos/balancos-energeticos-nacionais/>

DGEG (2001) Consumo de eletricidade por município e setor de atividade 2001. Direção Geral De Energia E Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>

DGEG (2011) Balanço Energético Nacional 2011. Direção Geral De Energia E Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/balancos-energeticos/balancos-energeticos-nacionais/>

DGEG (2011) Consumo de eletricidade por município e setor de atividade 2011. Direção Geral De Energia E Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>

DGEG (2011). Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico - 2011. Direção Geral de Energia e Geologia. Disponível em <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/publicacoes/outras-publicacoes>

DGEG (2021) Balanço Energético Nacional 2021. Direção Geral De Energia E Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/balancos-energeticos/balancos-energeticos-nacionais/>

DGEG (2021) Consumo de eletricidade por município e setor de atividade 2021. Direção Geral De Energia E Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/eletricidade/consumo-por-municipio-e-setor-de-atividade/>

DGEG (2021). Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico - 2020. Direção Geral de Energia e Geologia. Disponível em <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/publicacoes/outras-publicacoes/>

DGEG (2021). Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico - 2021. Direção Geral de Energia e Geologia. Disponível em <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/publicacoes/outras-publicacoes>

DGEG (2023) Estratégia de Longo Prazo de Combate à Pobreza Energética 2023-2050 (ELPPE). Direção Geral de Energia e Geologia. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/destaques/estrategia-de-longo-prazo-de-combate-a-pobreza-energetica-2023-2050-elppe/>

DGEG (2025) - Direção Geral De Energia E Geologia. Eficiência Energética dos Edifícios. Acesso a 7 Julho, 2025, de <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/eficiencia-energetica/edificios/>

DGEG (2025). Quais as condições de atribuição da tarifa social de energia?. Direção Geral de Energia e Geologia <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-transversais/politicas-de-protecao-ao-consumidor-de-energia/tarifa-social-de-energia/quais-as-condicoes-de-atribuicao-da-tarifa-social-de-energia/>

Diogo Sousa (2023). A Evolução da Política Energética nas Comunidades Europeias: Uma Análise Crítica ao Plano Nacional de Energia e Clima 2030. Repositório da Universidade do Porto.

Energy Poverty mitigation in Europe: Potential role for Renewable Energy Communities – European Energy Network. EnR (2023). <https://enr-network.org/energy-poverty-mitigation-in-europe-potential-role-for-renewable-energy-communities/>

EPAH (2025a) | Energy poverty indicators dashboard. Energy Poverty Advisory Hub <https://energy-poverty.ec.europa.eu/epah-indicators?indicator=inability+tkphmdqt+warm-eurostat+households-total+bynts+region-nuts+2-country-all+indicators-2024>

EPAH (2025b) *Covenant of Mayors* | *Energy Poverty Advisory Hub*. <https://energy-poverty.ec.europa.eu/discover-community/covenant-mayors>

Farinha Rodrigues, C., Nunes, F., Vicente, J., & Escária, V. (2024). A Pobreza Energética Em Portugal. Acesso a 11 de junho de 2025 em <https://www.iseg.ulisboa.pt/event/conferencia-pobreza-energetica-em-portugal-no-contexto-da-ue/>

Feliciano, M., Lira, F., Furst, L. C., & Arioli, R. (2022). The influence of domestic heating systems in indoor air quality in homes of a region of Northeastern Portugal. *Progress in Industrial Ecology, an International Journal*, 15(2-4), 162-182.

Ferreira, J., & Pinheiro, M. (2011). In search of better energy performance in the Portuguese buildings—The case of the Portuguese regulation. *Energy Policy*, 39(12), 7666–7683. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.08.062>

Ferreira, P., Tavares, L. P., & Lopes, M. C. (2021). Salário médio em Portugal: retrato atual e evolução recente. Fundação Calouste Gulbenkian. https://cdn.gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2022/08/1_FF_MensagensPrincipais_SalarioMedio_pt-1.pdf

Fundo Ambiental (2020) Resumo do programa de apoio - Edifícios mais sustentáveis. <https://www.fundoambiental.pt/avisos-2020/mitigacao-das-alteracoes-climaticas/programa-de-apoio-a-edificios-mais-sustentaveis/resumo-do-programa-de-apoio-edificios-mais-sustentaveis.aspx>

Fundo Ambiental (2025) Vale eficiência. - 2a fase. <https://www.fundoambiental.pt/vale-eficiencia-2-fase/e-balcao.aspx>

- Fundo Ambiental (2025). República Portuguesa. Apoios PRR. <https://www.fundoambiental.pt/apoios-prr/c13-eficiencia-energetica-em-edificios/10c13-i012025-programa-e-lar.aspx>
- Geddes, Ilaria & Bloomer, Ellen & Allen, Jessica & Goldblatt, Peter. (2011). The Health Impacts of Cold Homes and Fuel Poverty.
- Gomes, C. A. (2016). Eficiência Energética em Portugal: uma panorâmica geral. e-Publica, 3(3), 289-313
- Gouveia, A. F., & Félix, S. (2024). Políticas de combate à pobreza energética em Portugal. Banco de Portugal. Acesso a 20 de Abril de 2025, em https://www.bportugal.pt/sites/default/files/documents/2024-07/OP202401_PT.pdf
- Gouveia, J. P., Palma, P., & Simoes, S. G. (2019). Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action. *Energy Reports*, 5, 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.12.004>
- Governo revê PNEC 2030 com metas mais ambiciosas. (2024). <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc24/comunicacao/comunicado?i=governo-reve-pnec-2030-com-metas-mais-ambiciosas>
- Guerra, I. (2011). As políticas de habitação em Portugal: à procura de novos caminhos. *Cidades, Comunidades e Territórios*, (22). <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/3469?mode=simple>
- Halkos, G. E., & Gkampoura, E. (2021). Evaluating the effect of economic crisis on energy poverty in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144, 110981. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110981>
- Hannah Ritchie, Max Roser and Pablo Rosado (2022) - "Energy". Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/energy>'
- Healy, J. D. (2003). Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *Epidemiol Community Health* 57, pp 784–789
- Herrero (2017). Energy poverty indicators: A critical review of methods. *Indoor and Built Environment* 26(7):1018-1031. doi:10.1177/1420326X17718054
- Horta, A., & Schmidt, L. (2021). Pobreza energética em Portugal. Observatório Do Ambiente, Território E Sociedade. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/48206/1/ICS_AHorta_LSchmidt_Pobrez aEnergetica_.pdf
- Horta, A., Gouveia, J. P., Schmidt, L., Sousa, J. C., Palma, P., & Simões, S. (2019). Energy poverty in Portugal: Combining vulnerability mapping with household interviews. *Energy and Buildings*, 203, 109423. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109423>
- INE (2025). Banco de dados dos CENSOS 2001, 2011, 2021. Instituto Nacional de Estatística. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE

- İpek, E., & İpek, Ö. (2024). Energy poverty and health in Turkey: Evidence from Longitudinal data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 203, 114777. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114777>
- Kahouli, S. (2019). An economic approach to the study of the relationship between housing hazards and health: The case of residential fuel poverty in France. *Energy Economics*, 85, 104592. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104592>
- Kashour, M., & Jaber, M. M. (2024). Revisiting energy poverty measurement for the European Union. *Energy Research & Social Science*, 109, 103420. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103420>
- Kryk, B., & Guzowska, M. K. (2023). Assessing the level of energy poverty using a synthetic multidimensional energy poverty index in EU countries. *Energies*, 16(3), 1333. <https://doi.org/10.3390/en16031333>
- Kunkel, S., Kontonasiou, E. (2015). Indoor air quality, thermal comfort and daylight policies on the way to nZEB – status of selected MS and future policy recommendations. ECEEE Summer Study Proceedings.
- Leite, C., & Ramos, K. (2014). Políticas do Ensino Superior em Portugal na fase pós-Bolonha: implicações no desenvolvimento do currículo e das exigências ao exercício docente. *Revista Lusófona De Educação*, 28(28), 73–89. <https://recil.grupolusofona.pt/bitstream/10437/6318/1/Pol%c3%adticas%20do%20Ensino%20Superior.pdf>
- Liddell, C., Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: A review of recent evidence. *Energy Policy* 38, pp 2987–2997
- Lopes, A. S., Sargento, A., & Carreira, P. (2021). Vulnerability to COVID-19 unemployment in the Portuguese tourism and hospitality industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(5), 1850–1869. <https://doi.org/10.1108/ijchm-11-2020-1345>
- Lourenço, B. (2024). Assessing the impact of energy poverty on vulnerable communities: Case study on social housing neighborhoods in Montijo. Dissertação Mestrado em Urbanismo Sustentável e Ordenamento do Território . NOVA FCT and NOVA FCSH.
- M. Matos, A., Delgado, J. M. P. Q., & Guimarães, A. S. (2022). Linking Energy Poverty with Thermal Building Regulations and Energy Efficiency Policies in Portugal. *Energies*, 15(1), 329. <https://doi.org/10.3390/en15010329>
- Marczylo, E. L., Exley, K. S., Dimitroulopoulou, S. (2023). The Burden of Respiratory Disease from Formaldehyde, Damp and Mould in English Housing. *Environments*, 10(8), 136. <https://doi.org/10.3390/environments10080136>
- Marques, T., Ribeiro, D., Maia, C., & Santos, H. (2016). Nascer é envelhecer: uma perspetiva demográfica evolutiva e territorial na construção do futuro de Portugal. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, 10, 207-231.

- Martínez-Soto, A., Sanhueza-Catalán, D., Uribe-Vargas, T., Lehmann, R., Zipf, A., Sierra-Varela, L., Nix, E., & Oyarzún, T. (2025). Mapping energy poverty indices in urban scale: A case study of Santiago de Chile. *Energy Research & Social Science*, 127, 104242. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104242>
- Martins, R., Antunes, M., Da Silva, P. P., & Fortunato, A. (2021). Tarifa Social de Energia. *Notas Económicas*, 53, 85–102. https://doi.org/10.14195/2183-203x_53_6
- März, S. (2017). Assessing the fuel poverty vulnerability of urban neighbourhoods using a spatial multi-criteria decision analysis for the German city of Oberhausen. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1701–1711. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.07.006>
- Mauritti, R., Nunes, N., Alves, J. E., & Diogo, F. (2019). Desigualdades sociais e desenvolvimento em Portugal: um olhar à escala regional e aos territórios de baixa densidade. *Sociologia Online*, 19, 102-126.
- Meloto, J. C. (2024). Pobreza Energética: Desafios e Oportunidades para o Setor da Construção - Casos do Brasil e Portugal. Instituto Politécnico da Guarda <http://hdl.handle.net/10314/9519>
- Mendes, A. M. (2023,). Sabe quanto ganha um trabalhador “altamente qualificado” em Portugal? Valor pode surpreender. *Executive Digest*. <https://executivedigest.sapo.pt/noticias/sabe-quanto-ganha-um-trabalhador-altamente-qualificado-em-portugal-valor-pode-surpreender/>
- Miranda, M. A. C. (2020). Evolução dos preços da habitação em Portugal: Fundamentos económicos (Tese de Mestrado, Universidade do Porto (Portugal).
- Moura, P., Fonseca, P., Cunha, I., & Morais, N. (2024). Diagnosing Energy Poverty in Portugal through the Lens of a Social Survey. *Energies*, 17(16), 4087. <https://doi.org/10.3390/en17164087>
- Nações Unidas. (2022). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ONU Portugal. Nações Unidas - ONU Portugal. <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- Nussbaumer, P., Nerini, F. F., Onyeji, I., & Howells, M. (2013). Global Insights Based on the Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI). *Sustainability*, 5(5), 2060-2076. <https://doi.org/10.3390/su5052060>
- Ogut, O., Bartolucci, B., Parracha, J. L., Bertolin, C., Tzortzi, J. N., Frasca, F., Siani, A. M., Mendes, M. P., & Flores-Colen, I. (2023). Energy poverty in Portugal, Italy, and Norway: awareness, short-term driving forces, and barriers in the built environment. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 1176(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1176/1/012023>
- Oliveras, L., Artazcoz, L., Borrell, C., Palència, L., López, M. J., Gotsens, M., Peralta, A., & Marí-Dell’Olmo, M. (2020). The association of energy poverty with health, health care utilisation and medication use in southern Europe. *SSM - Population Health*, 12, 100665. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2020.100665>

- Osička, J., & Černoch, F. (2022). European energy politics after Ukraine: The road ahead. *Energy Research & Social Science*, 91, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102757>
- Ovaere, M., & Proost, S. (2022). Cost-effective reduction of fossil energy use in the European transport sector: An assessment of the Fit for 55 Package. *Energy Policy*, 168, 113085. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113085>
- Palma, P. (2017). Mapeamento das necessidades de energia para aquecimento e arrefecimento ao nível das freguesias em Portugal: implicações para a análise do conforto térmico nas habitações (Master's thesis, Universidade NOVA de Lisboa (Portugal))
- Palma, P. (2024). Exploring Energy Poverty Measurement across Spatial and Temporal Scales: Insights for multi-level future Policy-making in Portugal. PhD Thesis. NOVA School of Science and Technology. NOVA University of Lisbon.
- Palma, P., Barrella, R., Gouveia, J. P., & Romero, J. C. (2024). Comparative analysis of energy poverty definition and measurement in Portugal and Spain. *Utilities Policy*, 90, 101770. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2024.101770>
- Panão, M. J. O. (2021). Lessons learnt from using energy poverty expenditure-based indicators in a mild winter climate. *Energy and Buildings*, 242, 110936. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.110936>
- Papada, L., & Kaliampakos, D. (2018). Development of vulnerability index for energy poverty. *Energy and Buildings*, 183, 761–771. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.11.033>
- Parque Habitacional: Análise e Evolução 2011-2021. (2024). Em *INE - Instituto Nacional De Estatística*. Acesso a 4, 2025, em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=436990434&PUBLICACOESmodo=2&xlang=pt
- Pérez-Fargallo, A., Bienvenido-Huertas, D., Rubio-Bellido, C., & Trebilcock, M. (2020). Energy poverty risk mapping methodology considering the user's thermal adaptability: The case of Chile. *Energy Sustainable Development/Energy for Sustainable Development*, 58, 63–77. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.07.009>
- PORDATA (2021) Índice de envelhecimento e outros indicadores de envelhecimento. PORDATA. <https://www.pordata.pt/pt/estatisticas/populacao/populacao-residente/indice-de-envelhecimento-e-outros-indicadores-de>
- PRR. (2025). Plano De Recuperação E Resiliência - Recuperar Portugal. <https://recuperarportugal.gov.pt/prr/>
- Rajado, P. (2012). O desemprego em Portugal Uma análise ao nível dos concelhos entre 2001/2009. *Faculdade De Economia Da Universidade De Coimbra*. Acesso a 28 de junho de 2025, de <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/20103/1/O%20desemprego%20em%20Portugal.pdf>

- Reis, A. (2021). Análise crítica da Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE). In Repositório Da Faculdade De Engenharia Da Universidade Do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/135118>
- Ribeiro, S. (2022). Comunicação acessível: democratizar o acesso à informação: o caso do programa Edifícios+ Sustentáveis. *Mediapolis–Revista de Comunicação, Jornalismo e Espaço Público*, (14), 137-148
- Rivas, S., Urraca, R., Palermo, V., & Bertoldi, P. (2021). Covenant of Mayors 2020: Drivers and barriers for monitoring climate action plans. *Journal of Cleaner Production*, 332, 130029. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130029>
- Rodrigues, C. F., Figueriras, R. Junqueira, V. (2016). Desigualdade do Rendimento e Pobreza em Portugal: As consequências sociais do programa de ajustamento. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Rodrigues, C. F., Nunes, F., Vicente, J., & Escária, V. (2016). A pobreza energética em Portugal. Instituto Superior de Economia e GestNo (ISEG), 2020-02
- Rodrigues, M. (2025). Associação entre o Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética e os níveis de tensão arterial na população portuguesa. Dissertação de Mestrado em Urbanismo Sustentável e Ordenamento do Território. NOVA FCT and NOVA FCSH. Abril 2025.
- Rodrigues, P. M., Gonçalves, D., de Castro, E. A., Duarte, J. B., Marques, J. L., dos Santos, J. P., ... & Reis, V. (2022). O mercado imobiliário em Portugal. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Rodriguez-Alvarez, A, M. Llorca, and T. Jamasb, “Alleviating energy poverty in Europe: front-runners and laggards,” *Energy Econ.*, vol. 103, p. 105575, Nov. 2021, doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105575>.
- Rodriguez-Alvarez, A., Llorca, M., & Jamasb, T. (2021). Alleviating energy poverty in Europe: Front-runners and laggards. *Energy Economics*, 103, 105575. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105575>
- Rudge, J., Gilchrist, R. (2007). Measuring the health impact of temperatures in dwellings: Investigating excess winter morbidity and cold homes in the London Borough of Newham. *Energy and Buildings* 39, pp 847–858
- Santamouris, M. (2016). Innovating to zero the building sector in Europe: Minimising the energy consumption, eradication of the energy poverty and mitigating the local climate change. *Solar Energy*, 128, 61–94. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.01.021>
- Santos, A. L. (2010). Mudança de vento: a migração do Brasil para Portugal no fim do século XX e início do século XXI. Repositório da Universidade de São Paulo. https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10012011-121646/publico/2010_AlineLimaSantos.pdf

SAPO. (2024). Parque automóvel envelhecido em Portugal: Carros com mais de dez anos atingem recorde histórico. Auto SAPO. <https://auto.sapo.pt/noticias/6729eda29b088d7f9ad76b82/parque-automovel-envelhecido-em-portugal-carros-com-mais-de-dez-anos-atingem-recorde-historico>

SCE (2021). Manual do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios. Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). Acesso em 21 de setembro de 2025. <https://www.dgeg.gov.pt/pt/destaques/manual-do-sistema-de-certificacao-energetica-dos-edificios/>

SCE (2024). Estatísticas - Sistema de Certificação Energética dos Edifícios.. <https://www.sce.pt/estatisticas/>

SCE (2025). Estatísticas. Sistema de Certificação Energética dos Edifícios. <https://www.sce.pt/estatisticas/>

Seixas, J., & Antunes, G. (2019). Tendências recentes de segregação habitacional na Área Metropolitana de Lisboa. *Cidades. Comunidades e Territórios*, (39).

Simshauser, P. (2021). Vulnerable households and fuel poverty: Measuring the efficiency of policy targeting in Queensland. *Energy Economics*, 101, 105405. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105405>

Sokołowski, J., Lewandowski, P., Kiełczewska, A., & Bouzarovski, S. (2020). A multidimensional index to measure energy poverty: the Polish case. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 15(2), 92-112.

Sousa, V. (2025). Arrendar casa 5 anos após a Covid: oferta dispara e rendas sobem 43%. *Idealista/News*. <https://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2025/04/21/69139-arrendar-casa-5-anos-apos-a-covid-oferta-dispara-e-rendas-sobem-43>

Stojilovska, A., Guyet, R., Mahoney, K., Gouveia, J. P., Castaño-Rosa, R., Živčič, L., Barbosa, R., & Tkalec, T. (2022). Energy poverty and emerging debates: Beyond the traditional triangle of energy poverty drivers. *Energy Policy*, 169, 113181. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113181>

Thomson, H., & Snell, C. (2012). Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. *Energy Policy*, 52, 563–572. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.009>

Thomson, H., Bouzarovski, S., & Snell, C. (2017). Rethinking the measurement of energy poverty in Europe: A critical analysis of indicators and data. *Indoor and Built Environment*, 26(7), 879–901. <https://doi.org/10.1177/1420326x17699260>

União Europeia (UE). (2019) Observatório da pobreza energética da UE | data.europa.eu. <https://data.europa.eu/pt/publications/use-cases/observatorio-da-pobreza-energetica-da-ue>

União Europeia (UE). (2023). Recomendação (UE) 2023/2407. Recomendação sobre a pobreza energética. *Jornal da União Europeia*.

<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areastransversais/politicas-de-protecao-ao-consumidor-de-energia/pobrezaenergetica/contexto-europeu/recomendacao-ue>

Valente, I., & Gouveia, J. P. (2024). Growing up in discomfort: Exploring energy poverty and thermal comfort among students in Portugal. *Energy Research & Social Science*, 113, 103550. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103550>

Varela, M. (2019). Processo de Bolonha no ensino superior nacional (2006-2018). *Jornal De Negócios*. Acesso em 1 de julho, 2025, retirado de <https://www.jornaldenegocios.pt/opiniao/colunistas/miguel-varela/detalhe/processo-de-bolonha-no-ensino-superior-nacional-2006-2018>

Villalobos, C., Chávez, C., & Uribe, A. (2021). Energy poverty measures and the identification of the energy poor: A comparison between the utilitarian and capability-based approaches in Chile. *Energy Policy*, 152, 112146

Wolf, J., Batista, P., & Marques, J. L. (2020). Processos de transformação urbana: Uma tipificação baseada na urbanidade, na centralidade e na evolução da população dos territórios. *Cidades, Comunidades E Território/Cidades Comunidades E Territórios*, 41. <https://doi.org/10.15847/cct.20554>

Zainudin, N., Mohamad, U. K., Osman, S., Lau, J. L., Jusoh, Z. M., & Nordin, N. (2023). What is energy poverty? A concept analysis. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(18), 366-379

APÊNDICE A (2001)

Os mapas apresentados neste apêndice ilustram a distribuição territorial dos *gaps* de desempenho energético para aquecimento e arrefecimento, bem como a capacidade adaptativa da população para todos os municípios, no ano de 2001.

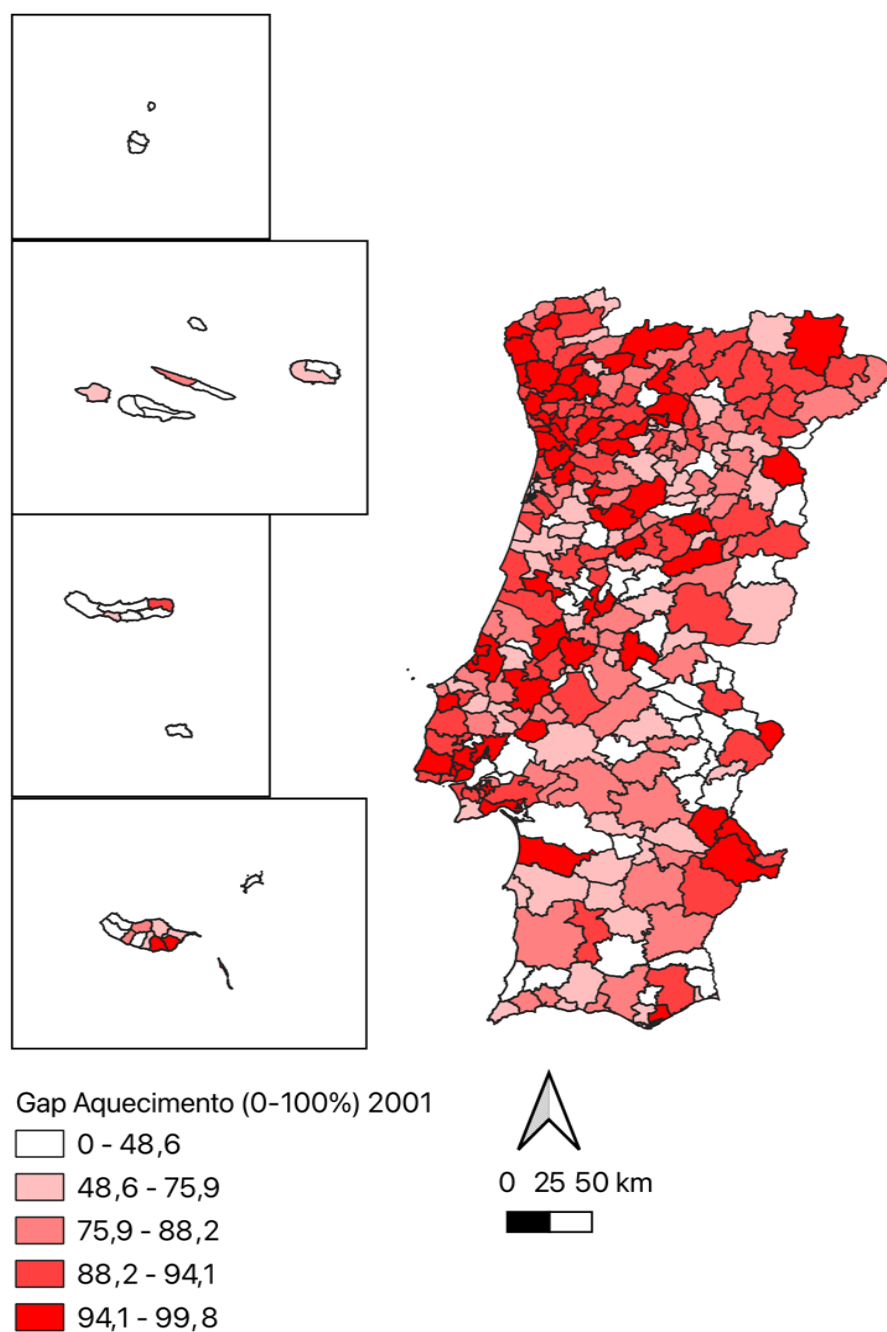


Figura A 1 - Gap de aquecimento em 2001.

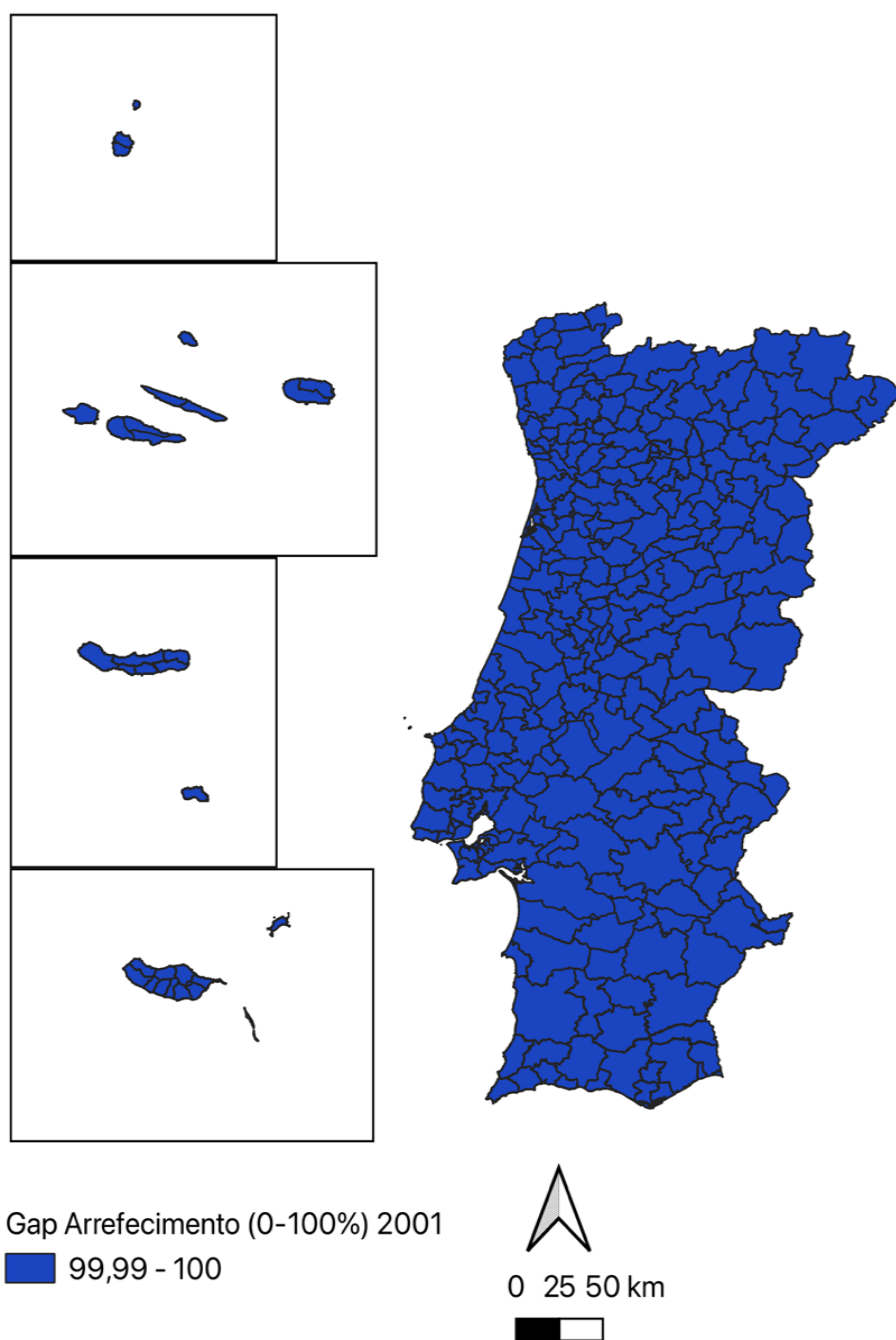


Figura A 2 - Gap de arrefecimento em 2001.

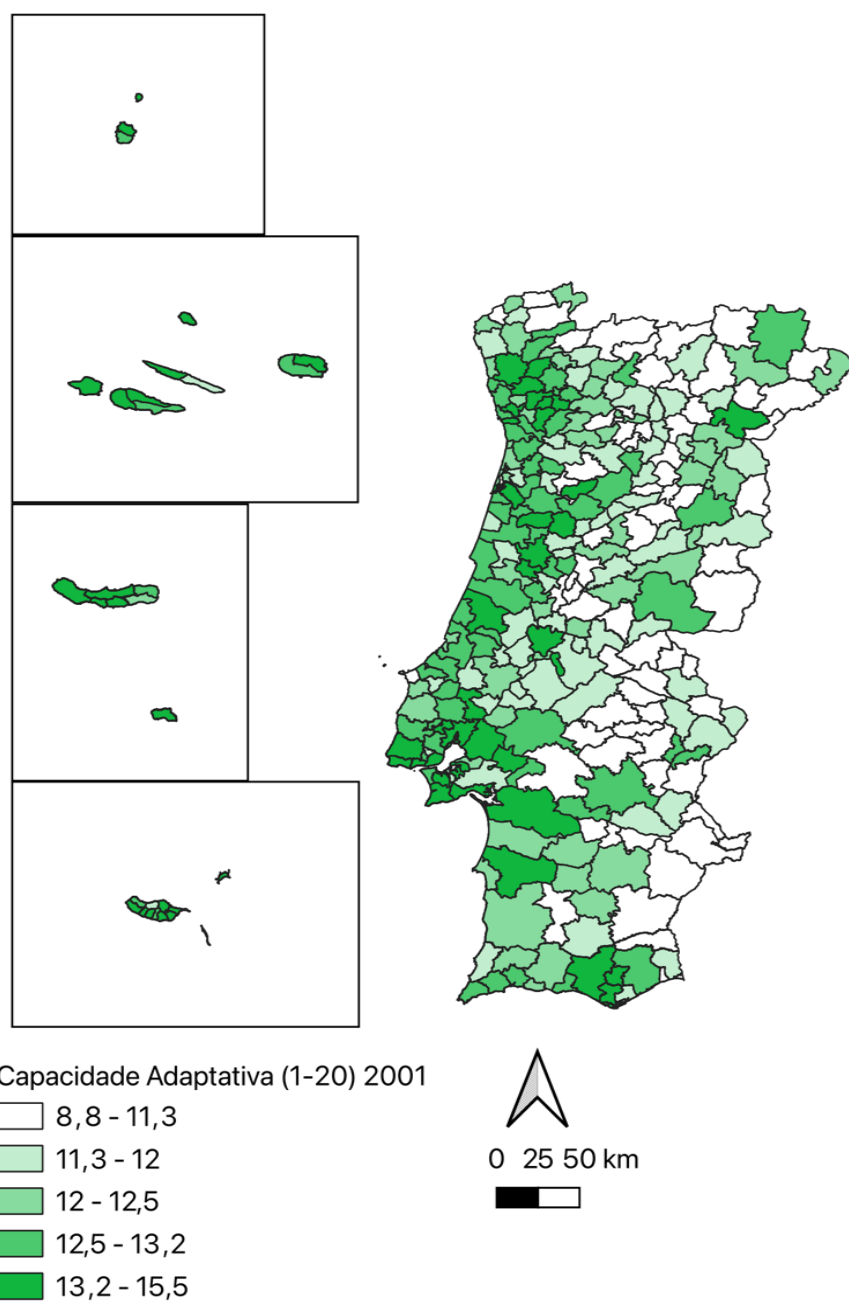


Figura A 3 - Capacidade adaptativa da população em 2001.

APÊNDICE B (2011)

Neste apêndice são apresentados os mapas correspondentes ao ano de 2011, que evidenciam a variação espacial dos *gaps* de aquecimento e arrefecimento, assim como da capacidade adaptativa da população nos diferentes municípios do país.

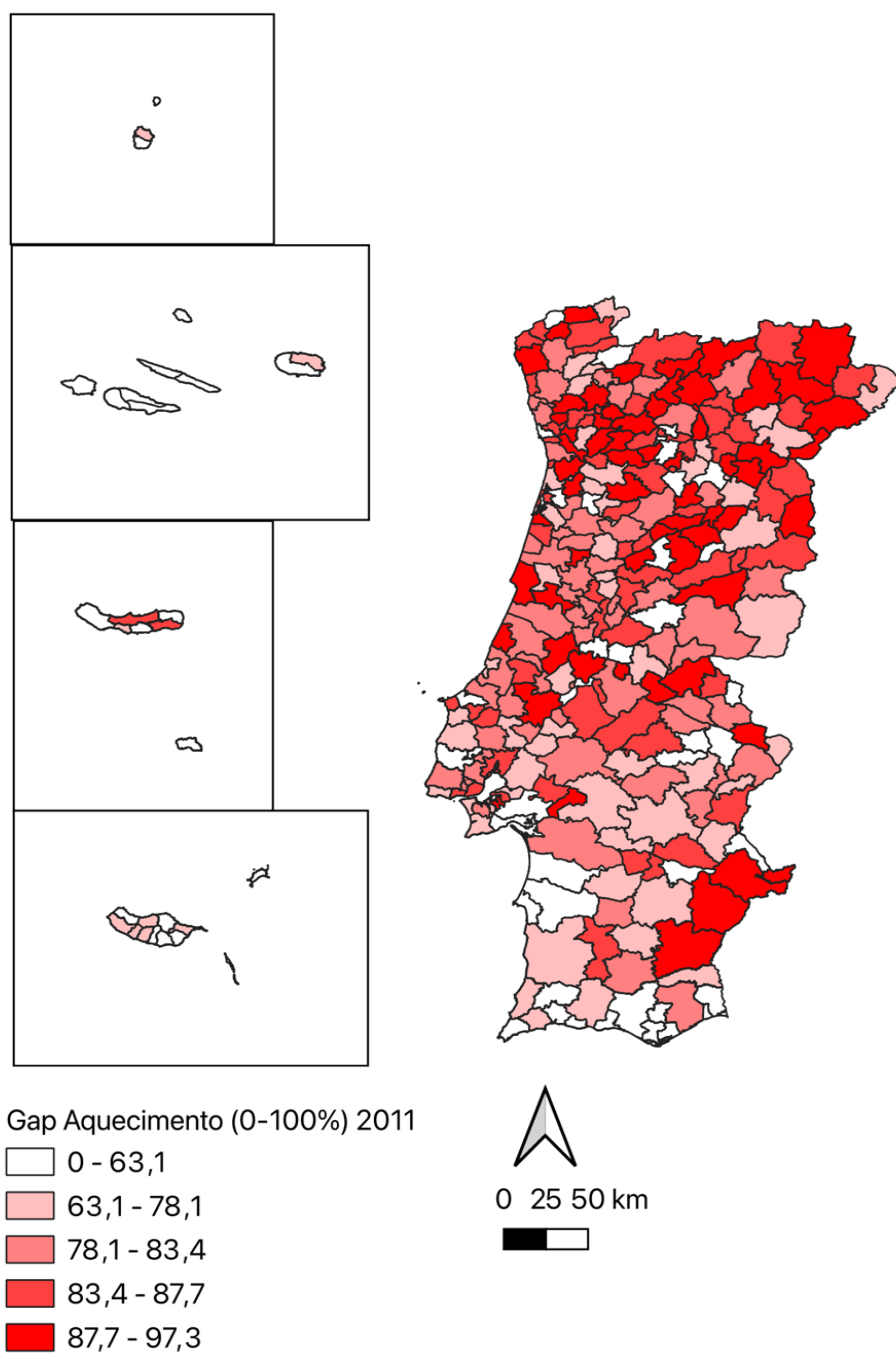


Figura A 4 - Gap de aquecimento em 2011.

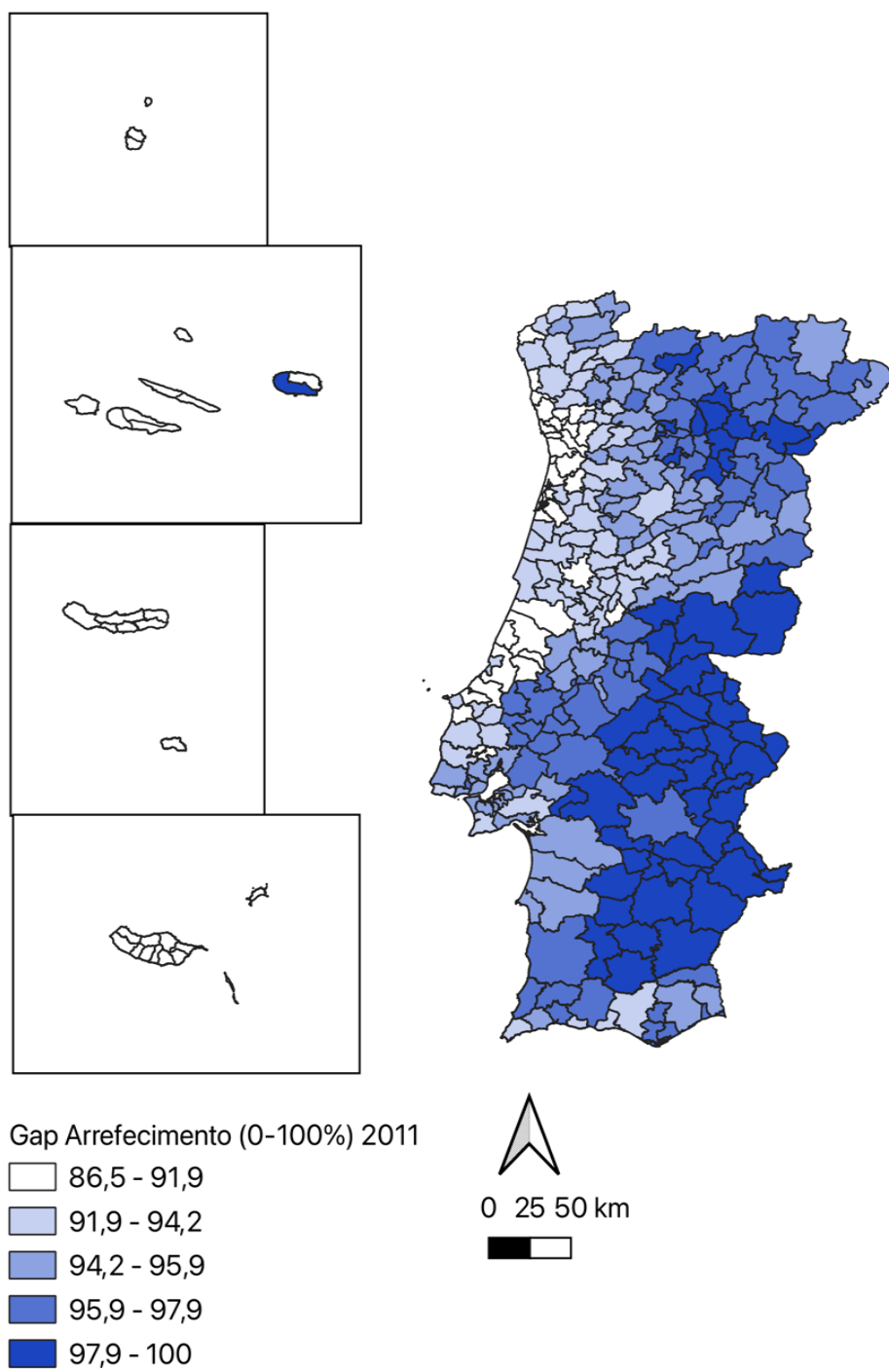


Figura A 5 - Gap de arrefecimento 2011.

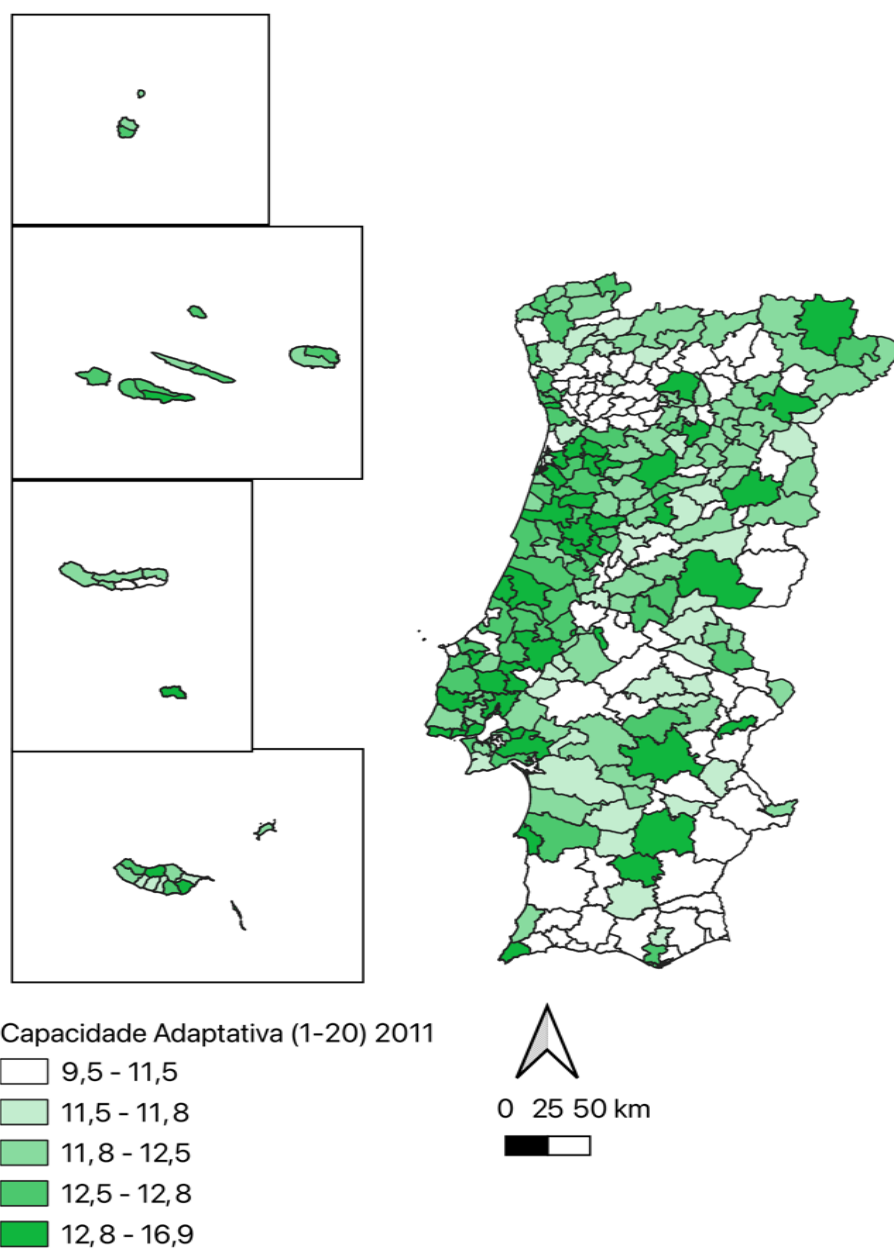


Figura A 6 - Capacidade adaptativa da população em 2011.

APÊNDICE C (2021)

Este apêndice reúne os mapas referentes ao ano de 2021, permitindo observar a distribuição municipal dos *gaps* de aquecimento e arrefecimento e da capacidade adaptativa, refletindo a situação mais recente da vulnerabilidade energética em Portugal.

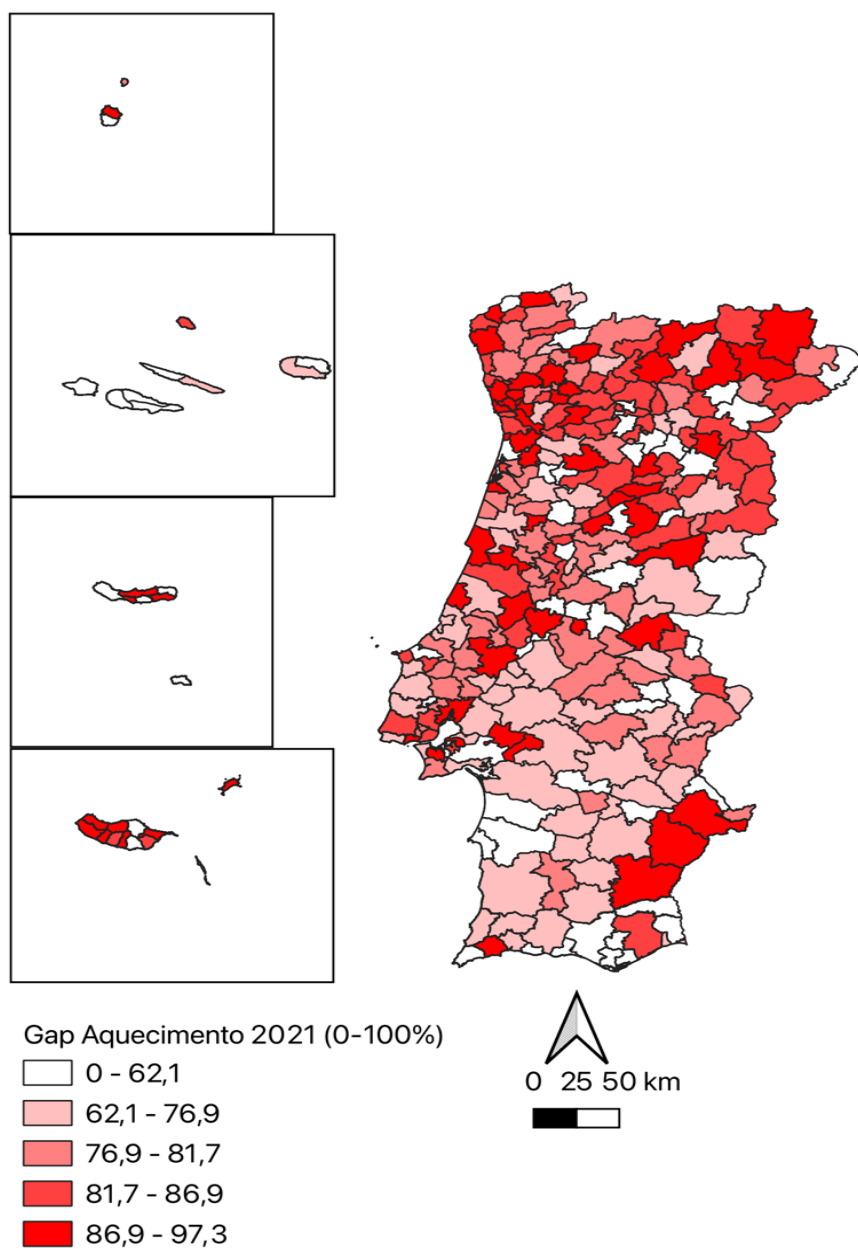


Figura A 7 - Gap de aquecimento em 2021.

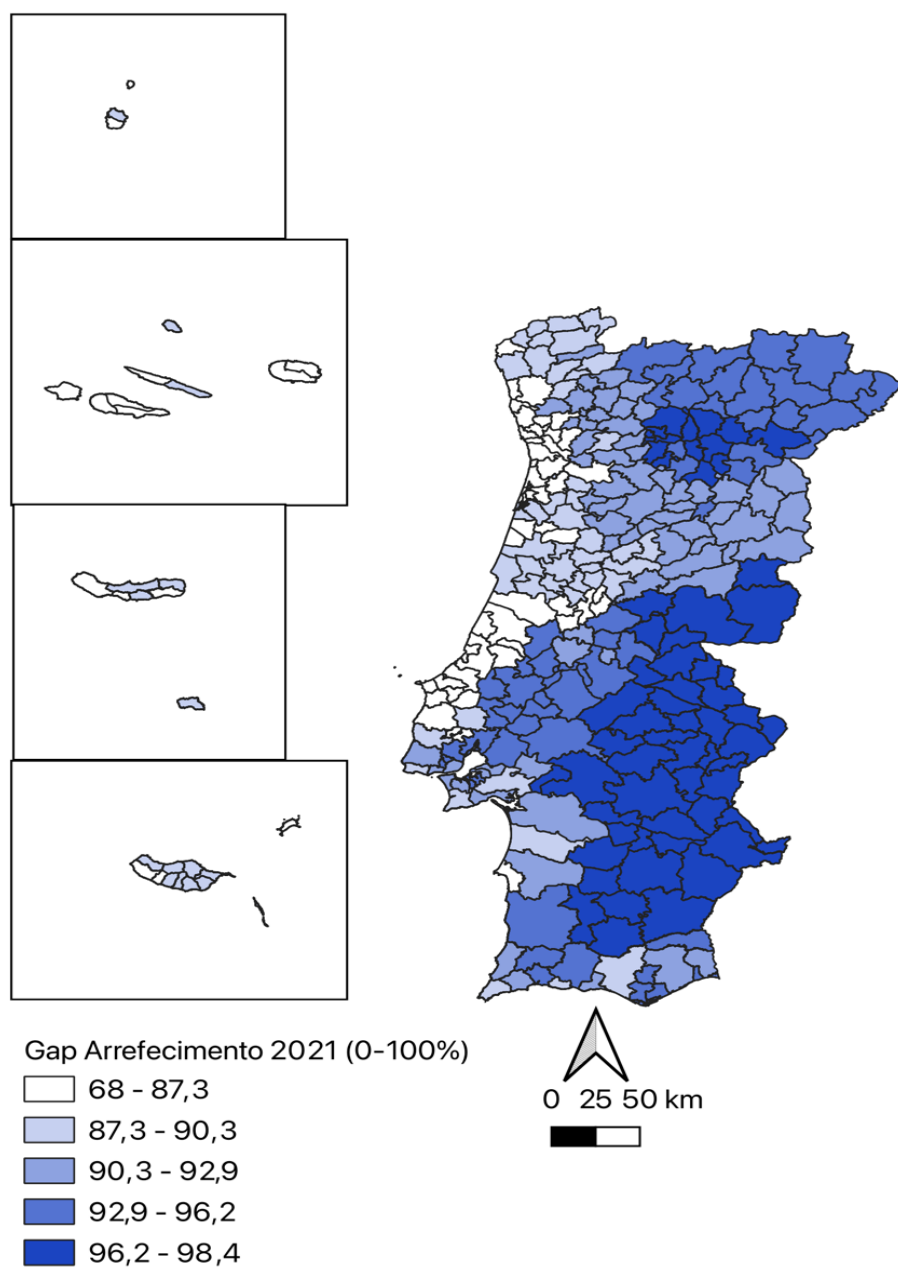


Figura A 8 - Gap de arrefecimento em 2021.

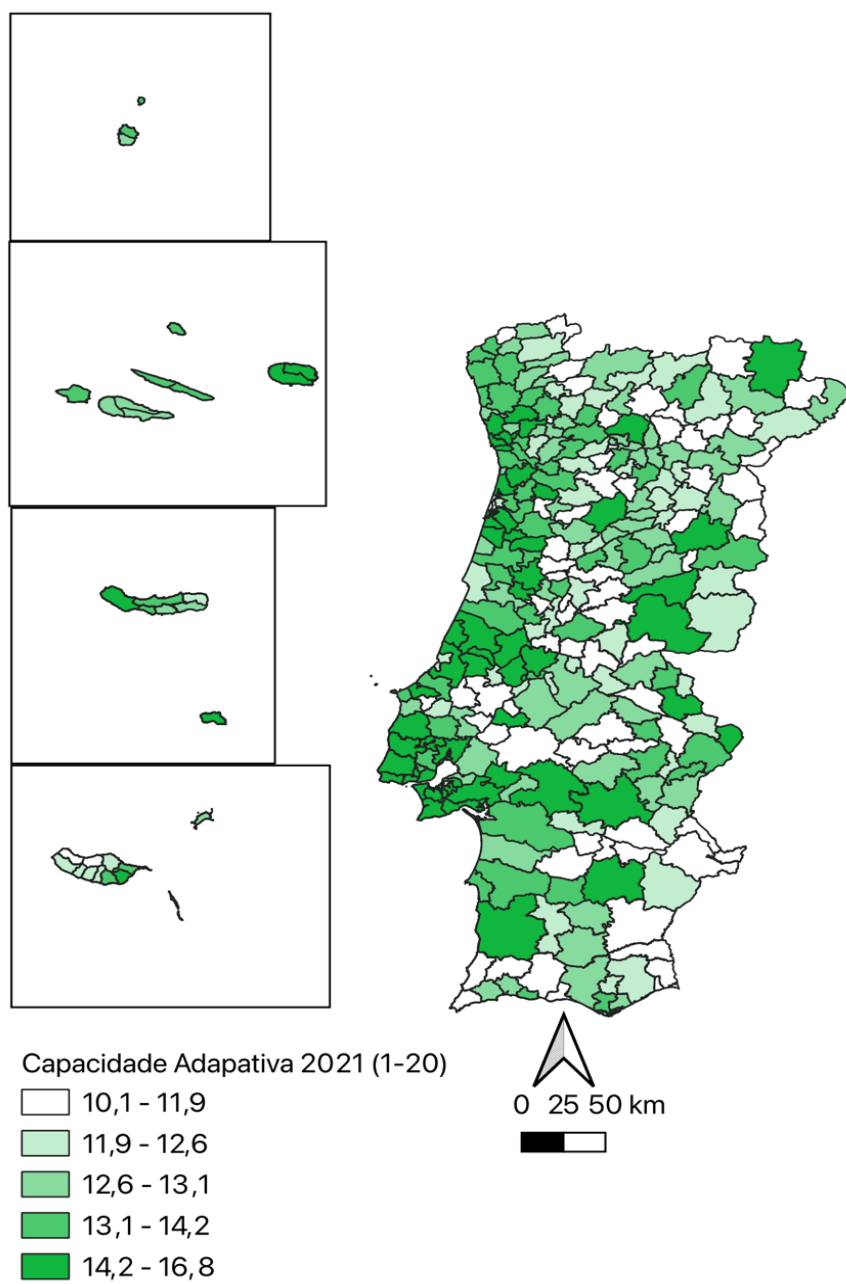


Figura A 9 - Capacidade adaptativa da população em 2021.



2025

FREDERICO DA SILVA MARQUES

EVOLUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA EM PORTUGAL: ANÁLISE
HISTÓRICA DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE À POBREZA
ENERGÉTICA