



Relatório Integral do Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) de Bragança

Junho 2022 | PR 05226



Relatório Integral do Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) de Bragança

Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas e entidades que, generosamente, se disponibilizaram para a discussão de temas relevantes para a elaboração deste trabalho, contribuindo, com a sua visão, para uma análise multifacetada da realidade.

Junho 2022

(Revisão em Outubro de 2022)

Índice

1. Enquadramento	2
1.1 Pacto de Autarcas.....	2
1.2 PAES de Bragança.....	3
1.3 Estrutura do relatório.....	4
2. Evolução do Perfil Energético do Município	6
2.1 Evolução do consumo geral	6
2.2 Consumo por vetor	7
2.3 Consumo por setor	9
2.4 Consumo por setor e por vetor	9
2.5 Variação 2009-2020	10
3. Metas e Medidas do PAES de Bragança.....	16
3.1 Metas e objetivos do PAES de Bragança	16
3.2 Medidas do PAES de Bragança	17
4. Concretização do PAES de Bragança	24
4.1 Edifícios e equipamentos municipais.....	25
4.2 Iluminação pública.....	26
4.3 Edifícios e equipamentos terciários	27
4.4 Edifícios residenciais.....	28
4.5 Frota municipal	29
4.6 Transportes comerciais e privados	30
4.7 Transportes públicos	31
4.8 Formação, sensibilização e educação	32
4.9 Produção energética local	33
4.10 Síntese	34
5. Considerações Finais	36
Referências.....	40

Índice de Tabelas

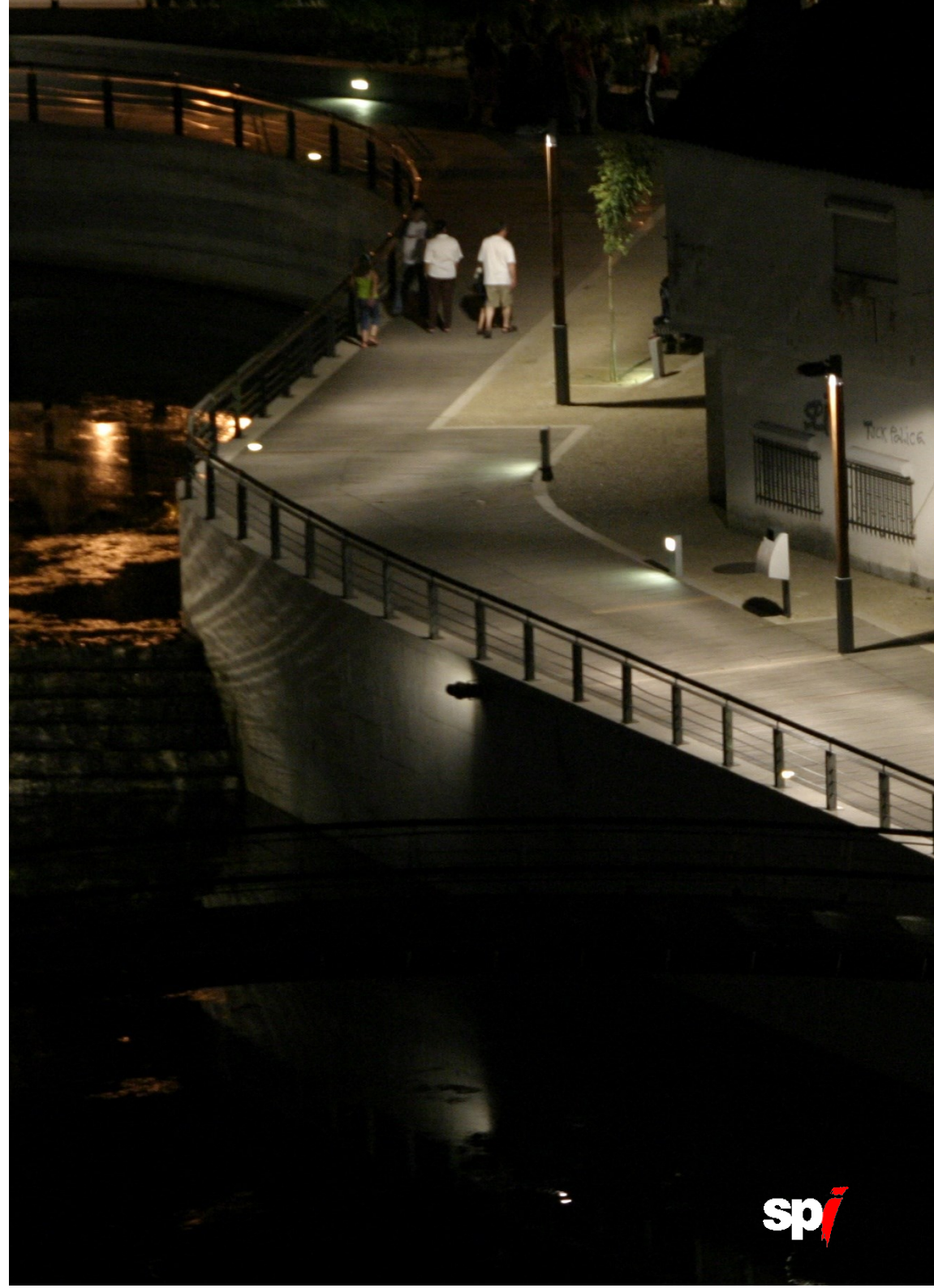
Tabela 1. Emissões e produção de energia renovável, por setor prioritário, identificadas no PAES de Bragança	4
Tabela 2. Consumo por vetor energético (MWh) nos diferentes setores de atividade e vetores energéticos, em Bragança (2020)	9
Tabela 3. Variação do consumo por vetor energético e setores em Bragança entre 2009 e 2020 (%)	10
Tabela 4. Variação do consumo por vetor energético e setores em Portugal entre 2009 e 2020 (%)	10
Tabela 5. Metas de redução de emissões, por setor, definidas no PAES de Bragança	16
Tabela 6. Produção expectável de energia renovável, definida no PAES de Bragança	16
Tabela 7. Medidas propostas pelo PAES de Bragança	17
Tabela 8. Concretização das medidas do PAES - Edifícios e equipamentos municipais	25
Tabela 9. Concretização das medidas do PAES - Iluminação pública	26
Tabela 10. Concretização das medidas do PAES – Edifícios e equipamentos terciários	27
Tabela 11. Concretização das medidas do PAES – Edifícios residenciais	28
Tabela 12. Concretização das medidas do PAES – Frota municipal	29
Tabela 13. Concretização das medidas do PAES – Transportes comerciais e privados	30
Tabela 14. Concretização das medidas do PAES – Transportes públicos	31
Tabela 15. Concretização das medidas do PAES – Formação, sensibilização e educação	32
Tabela 16. Concretização das medidas do PAES – Produção energética local	33

Índice de Figuras

Figura 1. Pacto de Autarcas em números (em 2022)	2
Figura 2. Esquema adotado na elaboração do PAES de Bragança	3
Figura 3. Evolução do Consumo de Energia, em Bragança 2009-2020	6
Figura 4. Energia por vetor energético em 2020 (%)	7
Figura 5. Desagregação de consumo de energia por vetor energético, em Bragança (2009-2020) ..	7
Figura 6. Desagregação do consumo de combustíveis Derivados de Petróleo, em Bragança (2009-2020)	8
Figura 7. Consumo de energia elétrica em Baixa Tensão e Alta Tensão, em Bragança, em MWh, no período de 2000-2020	8
Figura 8. Energia por setor de atividade em 2020 (%)	9
Figura 9. Desagregação dos vetores energéticos para o setor residencial, em Bragança (2020)	11
Figura 10. Evolução do consumo de Eletricidade no setor residencial, em Bragança (2009-2020) .	11
Figura 11. Desagregação dos vetores energéticos para o setor dos serviços, em Bragança (2020)	12
Figura 12. Cinco maiores consumidores de energia no setor dos Serviços por CAE, em Bragança	12
Figura 13. Desagregação dos vetores energéticos para o setor secundário, em Bragança (2020) .	13
Figura 14. Cinco maiores consumidores de energia do setor secundário, em Bragança (2020)	13
Figura 15. Consumo de derivados de petróleo, no setor dos transportes, em MWh	14
Figura 16. Esquema dos trabalhos de monitorização previstos no PAES de Bragança	24
Figura 17. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – edifícios e equipamentos municipais	25
Figura 18. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – iluminação pública	26
Figura 19. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – edifícios e equipamentos terciários	27
Figura 20. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – edifícios residenciais	28
Figura 21. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – frota municipal	29
Figura 22. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – transportes comerciais e privados	30
Figura 23. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – transportes públicos	31
Figura 24. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – formação, sensibilização e educação	32
Figura 25. Estimativa de redução de emissões (tCO ₂) – produção energética local	33
Figura 26. Concretização das medidas, por área prioritária de intervenção	34

Capítulo 1

Enquadramento



1. Enquadramento

O Município de Bragança aderiu ao Pacto de Autarcas no ano de 2010, assumindo o compromisso de reforçar a sua política de ação, com foco no aumento da sustentabilidade, da eficiência energética e da redução efetiva de CO₂. Decorrente deste compromisso, em 2012 o Município elaborou o seu Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES), documento onde foi analisado o cenário de partida e estabelecido um conjunto de medidas, com os seus respetivos objetivos e metas a alcançar. O presente relatório integral ("full reporting") é um dos documentos de monitorização previstos no Pacto de Autarcas e tem como objetivo analisar o progresso da implementação das medidas propostas e dos resultados e impactos alcançados.

1.1 Pacto de Autarcas

O Pacto de Autarcas ou "Covenant of Mayors", lançado em 2008, consiste numa iniciativa voluntária, promovida pela Comissão Europeia, que compromete as cidades signatárias a ultrapassar a meta de redução de 20% das emissões de dióxido de carbono até 2020. Tendo como objetivo acelerar a descarbonização dos seus territórios, fortalecer a capacidade para se adaptarem aos impactos das alterações climáticas e permitir que os cidadãos tenham acesso a uma energia segura, sustentável e acessível, este Pacto constitui o maior movimento global para a ação climática e energética à escala local.

A iniciativa está aberta a qualquer comunidade local, constituída de forma democrática por representantes eleitos, independentemente da sua dimensão ou estágio de implementação de medidas energéticas e/ou climáticas. Em 2022, aproximadamente 11.000 signatários tinham aderido à iniciativa (Figura 1). Os signatários da iniciativa foram apoiados por cerca de 241 entidades (associações

locais ou outras entidades locais ou regionais com relevância para o contexto da iniciativa) e tiveram a coordenação de cerca de 234 coordenadores (autoridades públicas de escala supralocal, tais como, autoridades de escala regional ou nacional). O Pacto de Autarcas alcançou assim 54 países e cerca de 340 milhões de cidadãos.



Figura 1. Pacto de Autarcas em números (em 2022)

Fonte: Comissão Europeia, 2022

Com a adesão ao Pacto de Autarcas, o Município de Bragança comprometeu-se a:

- Elaborar um inventário de referência de emissões (IRE) como base para o plano de ação em matéria de energia sustentável;
- Apresentar o plano de ação em matéria de energia sustentável no prazo de um ano a contar da data da assinatura do Pacto de Autarcas;
- Adaptar as estruturas municipais, incluindo a atribuição de recursos humanos, a fim de coordenar e organizar as ações necessárias;
- Mobilizar a sociedade civil para a participação no desenvolvimento de plano de ação, delineando políticas e medidas necessárias para aplicar e realizar os objetivos do plano.

1.2 PAES de Bragança

Na sequência da adesão ao Pacto de Autarcas, o Município de Bragança publicou o seu Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) em 2012¹. O PAES de Bragança considera um conjunto de passos metodológicos orientados com o objetivo de atingir os fins propostos (Figura 2).

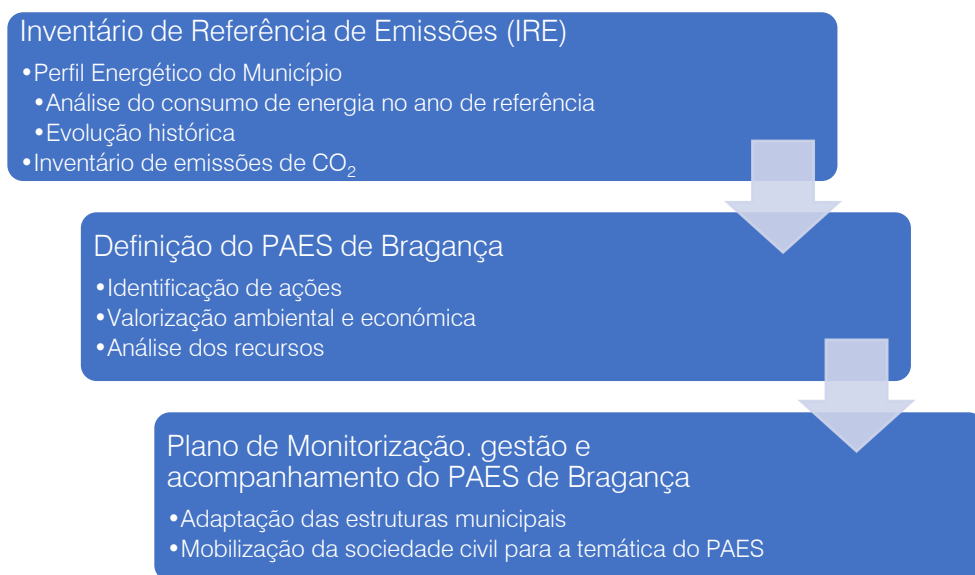


Figura 2. Esquema adotado na elaboração do PAES de Bragança

No âmbito da elaboração do PAES do Município de Bragança foi realizado um diagnóstico da situação do Município em termos do consumo de energia e das emissões de gases de efeito estufa, materializado na realização do Inventário de Emissões referente ao ano de 2009 (ano de referência).

Neste documento foi também definida uma visão de futuro no domínio da energia e das emissões de gases de efeito de estufa, tendo-se formalizado o objetivo de reduzir as emissões de dióxido de carbono em, pelo menos, 20% até 2020.

Foi ainda definido um Plano de Ação, que foi foco de um processo de análise iterativo, onde se identificaram as seguintes áreas prioritárias de intervenção:

- Edifícios e equipamentos (incluindo equipamentos municipais, não municipais (serviços) e residenciais);
- Iluminação pública;
- Transportes (incluindo frota municipal, transportes públicos e privados);
- Produção de energia renovável.

A Tabela 1 sintetiza as emissões identificadas em 2012 nas áreas prioritárias de intervenção e o seu peso relativo em termos de estimativa de redução de emissões. Identifica também a capacidade local de produção de energia renovável à data da elaboração do PAES de Bragança.

Como cenário de partida, foi identificado que o consumo energético do Município em 2012 foi de 444.314 MWh² na forma final de energia, que originaram a emissão de 121.416 toneladas de CO₂, destacando-se o contributo dos setores dos transportes e serviços para o valor apresentado.

410.789 MWh). Para efeitos de descrição dos conteúdos originais do PAES de Bragança de 2022 é apresentado o valor original. Contudo, para a análise estatística da evolução do perfil energético, Capítulo 2, serão utilizados os valores de referência disponíveis na DGEG à data da pesquisa efetuada.

¹ Município de Bragança (2012). *Plano de Ação para a Energia Sustentável*. 78 pp. Disponível em: Braganca.pactodeautarcas.eu

² O total de consumo energético (e consequentemente das emissões) identificado no PAES de Bragança, é ligeiramente distinto dos valores encontrados, em 2022, nas fontes oficiais (valor de

Tabela 1. Emissões e produção de energia renovável, por setor prioritário, identificadas no PAES de Bragança

Área prioritária de intervenção	Emissões (tCO ₂)	Peso (%)	Produção (MWh)
Edifícios e equipamentos			
Municipais	2.151	1,9	
Terciários (não municipais)	30.041	27,7	
Residenciais	26.782	24,7	
Iluminação pública	3.447	3,1	
Transportes			
Frota municipal	955	0,8	
Públicos	458	0,4	
Privado e comercial	44.458	41	
Produção energia			
Centrais hídricas no Município			8,0
Total	108.292	100	8,0

Fonte: PAES de Bragança (2012)

Para cumprir os objetivos estabelecidos foi proposto um Plano de Ação constituído por dois tipos de medidas: estruturais e comportamentais. As medidas estruturais focaram-se em alterações de infraestruturas e equipamentos. As medidas comportamentais, procuraram estimular alterações de comportamento nos *stakeholders* (agentes locais e privados). No total foram identificadas 47 medidas distribuídas pelas diferentes áreas prioritárias de intervenção (transportes públicos, edifícios e equipamentos, iluminação pública e produção de energia renovável).

1.3 Estrutura do relatório

Os trabalhos apresentados neste relatório têm como objetivo geral elaborar o Relatório Integral do PAES de Bragança. Para além do presente enquadramento, este documento encontra-se estruturado nos seguintes capítulos:

- **Capítulo 2:** “Evolução do perfil energético do município”, onde se apresenta uma atualização do inventário de emissões com os dados correspondentes ao período 2009-2020;
- **Capítulo 3:** “Metas e medidas do PAES de Bragança”, onde se descrevem as medidas definidas no PAES de Bragança assim como as respetivas metas e as entidades responsáveis pela implementação;
- **Capítulo 4:** “Concretização do PAES de Bragança”, onde se faz a análise da implementação de cada uma das medidas inicialmente propostas no PAES de Bragança, fazendo-se o respetivo balanço;
- **Capítulo 5:** “Considerações finais”, que apresenta uma reflexão sobre os resultados obtidos com a implementação do PAES de Bragança, deixando algumas recomendações relevantes para processos futuros.

Capítulo 2

Evolução do Perfil Energético do Município



2. Evolução do Perfil Energético do Município

O presente capítulo tem como objetivo analisar a evolução do perfil energético do Município de Bragança entre o ano de 2009 e 2020, permitindo atualizar o Inventário de Energia elaborado em 2012.

Salienta-se que, apesar do PAES de Bragança só ter sido elaborado em 2012, este assume como ponto de partida o momento em que o Município assinou o Pacto de Autarcas e assumiu o compromisso de fixar a redução de emissões em 20%, pelo que se fixou como “cenário base” o ano de 2009.

As análises realizadas neste capítulo têm como principal fonte a informação disponibilizada pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG). Tal como no Inventário de Monitorização de Emissões de 2012, estas análises focam os setores Residencial, Serviços, Setores primário e secundário³ e Transportes e consideram os consumos respeitantes aos vetores energéticos de Eletricidade, Derivados de Petróleo e Gás Natural.

2.1 Evolução do consumo geral

De acordo com o PAES, o consumo de energia em Bragança tinha apresentado um crescimento generalizado ao longo da primeira década do século XXI. Esse crescimento estava em consonância com o aumento do consumo a nível nacional, bem como com o crescimento populacional então verificado no concelho.

Considerando o período em análise neste relatório (2009-2020), verifica-se que, desde o ano da publicação do PAES, o crescimento assinalado se mantém até 2010, sendo que tem vindo progressivamente a diminuir desde esse ano. Da análise da

figura abaixo verifica-se que no período entre 2010 e 2012 os consumos energéticos foram mais elevados. Após este período, o consumo energético tem vindo a diminuir de uma forma constante, com a exceção do intervalo 2018-2019. No ano de 2020, o consumo energético em Bragança totalizou os 410.789 MWh, o que representa uma diminuição na ordem dos -3,7% em relação ao ano de 2009 e de 26,6% desde 2012, ano de publicação do PAES (Figura 3).

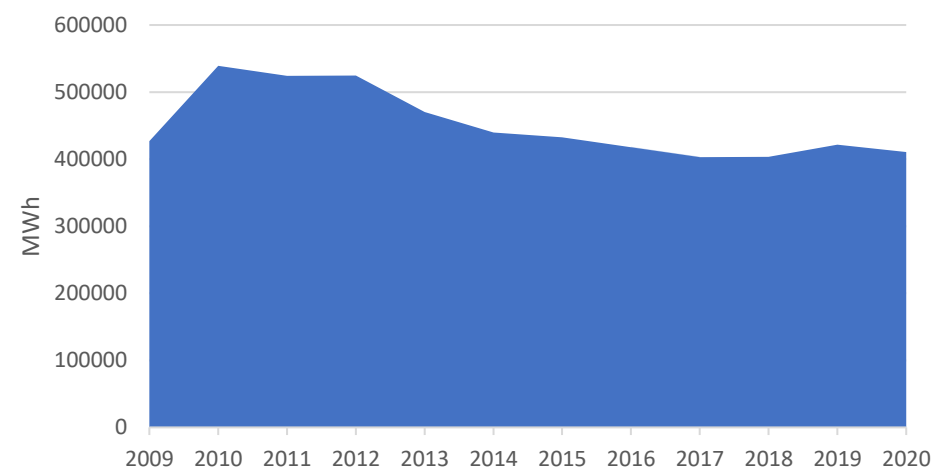


Figura 3. Evolução do Consumo de Energia, em Bragança 2009-2020

Fonte: DGEG (2022)

³ O PAES de 2012 agregou os dados dos setores primário e secundário sob a designação “Indústria”. Por forma a facilitar a análise da evolução, no presente documento mantém-se essa agregação, alterando-se a designação utilizada, por forma a explicitar os dados relativos à atividade agrícola.

2.2 Consumo por vetor

Detalhando o consumo por vetor energético é possível perceber que, em 2020, Bragança teve uma maior incidência no consumo dos derivados de petróleo (Figura 4). Comparando com o perfil de consumo nacional, verifica-se que o peso desse vetor foi significativamente superior em Bragança (cerca de 58% da energia consumida em Bragança era proveniente de derivados de petróleo, enquanto que, à escala nacional, o consumo deste vetor foi de 42%). Por outro lado, em Bragança o vetor gás natural apenas tem um peso de cerca de 14% dos consumos, enquanto à escala nacional, este vetor representa cerca de um terço do consumo energético total.

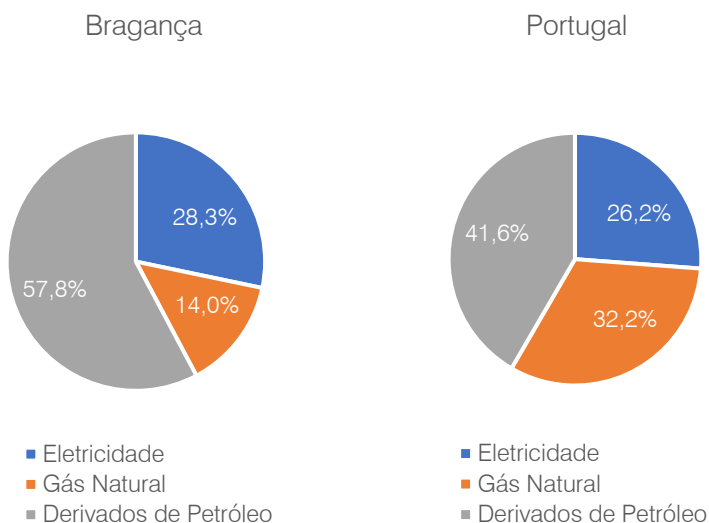


Figura 4. Energia por vetor energético em 2020 (%)

Fonte: DGEG (2022)

O consumo de derivados de petróleo no período de 2010 a 2013 foi praticamente o dobro relativamente aos consumos de eletricidade e de gás natural somados (Figura 5). Após essa data, o consumo de derivados de petróleo reduziu o seu peso, mantendo-se, no entanto, como o vetor de energia mais significativo em Bragança.

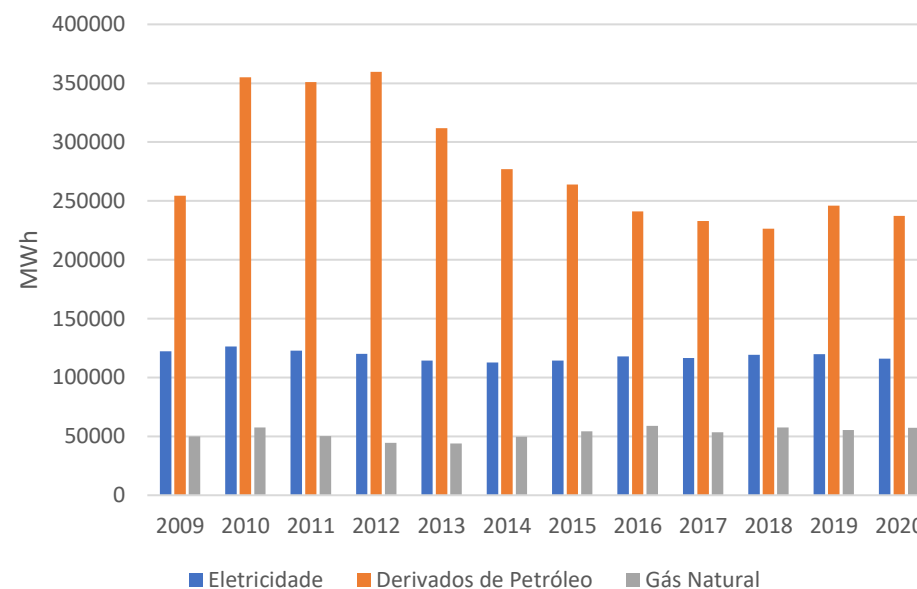


Figura 5. Desagregação de consumo de energia por vetor energético, em Bragança (2009-2020)

Fonte: DGEG (2022)

Desagregando os consumos de derivados de petróleo (Figura 6), verifica-se que o gasóleo rodoviário foi, de longe, o derivado de petróleo com maior utilização (81,2%) seguido pela gasolina (12,8%), sendo os restantes pouco significativos.

Verifica-se que no período de 2009 a 2012 o consumo de gasóleo rodoviário teve um crescimento significativo, que afetou, por si só, o perfil de consumos energéticos em Bragança. Não sendo possível, no contexto do presente trabalho, identificar com precisão as causas desse crescimento abrupto, adianta-se a possibilidade deste “pico” de consumo estar relacionado com a realização das obras de conclusão da autoestrada transmontana, A4, que decorreram durante este período.

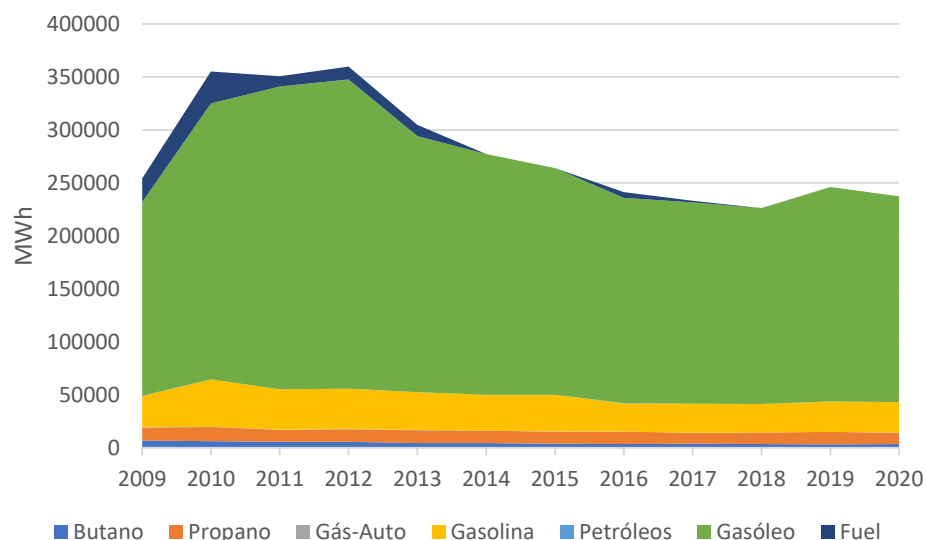


Figura 6. Desagregação do consumo de combustíveis Derivados de Petróleo, em Bragança (2009-2020)

Fonte: DGEG (2022)

Considerando o vetor de energia eletricidade, verifica-se que também o seu consumo diminuiu no período de 2009 a 2020. Detalha-se, de seguida, os consumos da energia elétrica (baixa tensão e alta tensão), no concelho de Bragança. Esta análise indica

que a redução dos consumos elétricos se deveu essencialmente a uma redução na baixa tensão. Por outro lado, o consumo de energia elétrica de alta tensão tem mantido o seu consumo crescente de uma forma ligeira, mas constante (excetuando o ano de 2020).

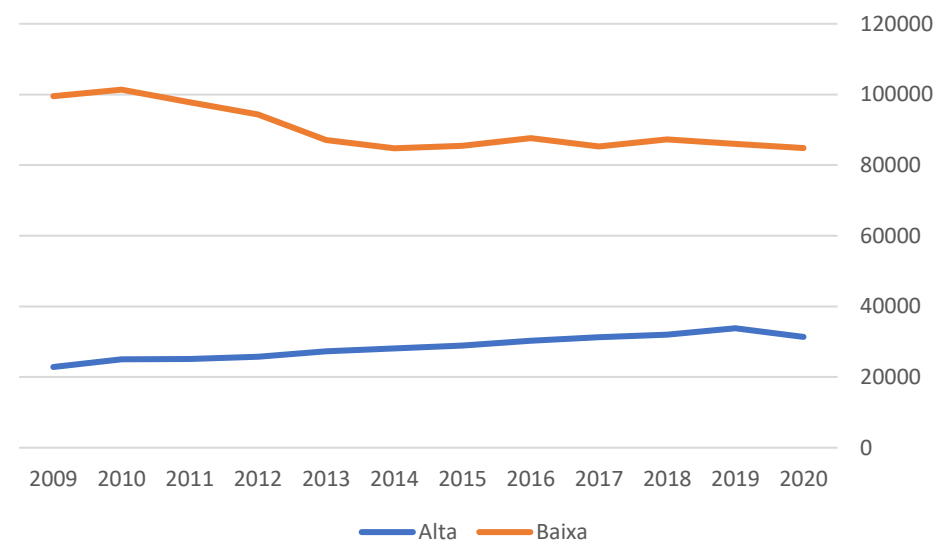


Figura 7. Consumo de energia elétrica em Baixa Tensão e Alta Tensão, em Bragança, em MWh, no período de 2009-2020

Fonte: DGEG (2022)

No que diz respeito ao gás natural, este foi o vetor de energia menos consumido em Bragança. No entanto, destaca-se que foi o único vetor que registou um aumento no consumo. Enquanto o gás natural teve um aumento de cerca de 14,8% entre 2009 e 2020, nesse mesmo período constatou-se uma diminuição na ordem dos 6,7% no vetor dos derivados de petróleo e de 5,0% no vetor da eletricidade.

2.3 Consumo por setor

Desagregando o consumo energético por setor, é possível verificar que, em 2020, o setor dos transportes é aquele que teve um maior consumo de energia, correspondendo a 179.343,8 MWh (43,7%) do total de 410.798,7 MWh consumidos no Concelho.

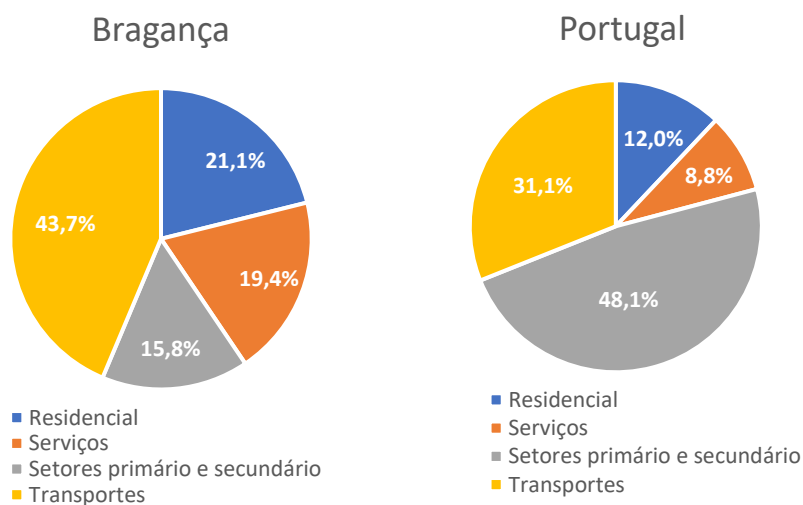


Figura 8. Energia por setor de atividade em 2020 (%)

Fonte: DGEG (2022)

Salienta-se que este é um perfil de consumos setoriais muito diferente daquele verificado à escala nacional, onde os setores primário e secundário assumem uma proporção muito mais acentuada, sendo menos relevante em todos os outros setores.

⁴ À data do presente documento não existiam dados do consumo de Gás Natural no setor dos Transportes para o Município de Bragança.

2.4 Consumo por setor e por vetor

Fazendo uma análise cruzada por setor e por vetor, a Tabela 2 permite retirar as seguintes conclusões:

- No setor dos transportes, assume um peso mais significativo o vetor dos derivados de petróleo;
- Em seguida, o maior consumo relaciona-se com o consumo de Eletricidade no setor residencial e nos serviços;
- Nos setores primário e secundário sobressai também o consumo de derivados de petróleo;
- O Gás Natural assume um peso superior a 30% do consumo nos setores residencial e dos serviços.

Tabela 2. Consumo por vetor energético (MWh) nos diferentes setores de atividade e vetores energéticos, em Bragança (2020)

Vetor energético	Residencial	Serviços	Setores primário e secundário	Transportes	Total
Eletricidade	49.839,9	47.215,1	18.532,3	579,1	116.166,4
Gás Natural	26.906,2	25.077,8	5.303,3	45,2 ⁴	57.328,4
Derivados de Petróleo	10.060,0	7.513,0	41.007,4	178.764,7	237.345,0
Total	86.806,1	79.805,8	64.843,0	179.389	410.834,9⁵

Fonte: DGEG (2022)

⁵ Devido a questões de conversão de unidades (uma vez que os dados originais da DGEG estão em KWh para a Eletricidade, Nm3 para o Gás Natural e toneladas (t) para o caso dos Derivados de Petróleo) o total aqui presente difere ligeiramente dos 410.789,4 MWh atrás referidos. Optou-se por manter o valor da tabela 2 por ser a soma dos diferentes vetores energéticos.

2.5 Variação 2009-2020

Analisando a variação entre os valores registados em 2009 e 2020 (Tabela 3 e Tabela 4) é possível constatar que:

- Os setores primário e secundário registaram um aumento do consumo energético a nível nacional e municipal, sendo mais significativo em Bragança do que no país;
- Em ambos os níveis ocorreu uma diminuição de consumos na ordem dos 20% no setor dos serviços;
- O consumo no setor residencial teve variações pouco significativas, mas em sentidos opostos: em Bragança aumentou e no país diminuiu.

Tabela 3. Variação do consumo por vetor energético e setores em Bragança entre 2009 e 2020 (%)

Vetor energético	Bragança				Var. total por vetor
	Residencial	Serviços	Setores primário e secundário	Transportes	
Eletricidade	-3,5%	-19,8%	89,7%	-71,6%	-5,0%
Gás Natural	13,4%	13,7%	41,4%	n.d. ⁶	14,8%
Derivados de Petróleo	11,9%	-66,6%	32,2%	-6,8%	-6,7%
Var. total por setor	2,9%	-22,9%	45,6%	-7,7%	-3,7%

Fonte: DGEG (2022)

Relativamente aos vetores energéticos, as diferenças entre Bragança e o país são mais significativas, sendo que o crescimento do consumo de Gás Natural foi mais significativo no país do que em Bragança e que, no sentido contrário, a diminuição do consumo de Derivados de Petróleo foi bem mais intensa no país do que em Bragança.

Merecem uma análise particular os setores primário e secundário. Estes setores tiveram aumentos significativos de consumos elétricos em Bragança, crescendo também no Gás Natural e nos Derivados de Petróleo. A nível nacional, o crescimento do consumo elétrico foi bem mais moderado, sobressaindo uma redução significativa nos Derivados de Petróleo.

Tabela 4. Variação do consumo por vetor energético e setores em Portugal entre 2009 e 2020 (%)

Vetor energético	Portugal				Var. total por vetor
	Residencial	Serviços	Setores primário e secundário	Transportes	
Eletricidade	-3,8%	-16,7%	9,0%	-3,9%	-3,1%
Gás Natural	7,5%	2,5%	29,4%	11,4%	26,6%
Derivados de Petróleo	-14,8%	-73,7%	-25,4%	-22,8%	-24,8%
Var. total por setor	-5,0%	-24,9%	11,0%	-22,4%	-7,2%

Fonte: DGEG (2022)

⁶ Ver Tabela 2 e respetiva nota ⁴.

Residencial

O consumo energético no setor residencial doméstico em 2020 totalizou 86.806,1 MWh, tendo assumido um maior peso no total do consumo energético do que no resto do país. Essa realidade pode ser explicada, não tanto por um comportamento energético residencial diferente ao nível do concelho mas, sobretudo, pelo menor peso que os outros setores assumem em Bragança, comparativamente com a realidade nacional.

Dos diferentes vetores energéticos, a Eletricidade é o vetor com maior expressão (Figura 9), correspondendo a 57,4% do consumo, seguindo-se o Gás Natural (31,0%) e, por fim, os Derivados de Petróleo (11,6%).

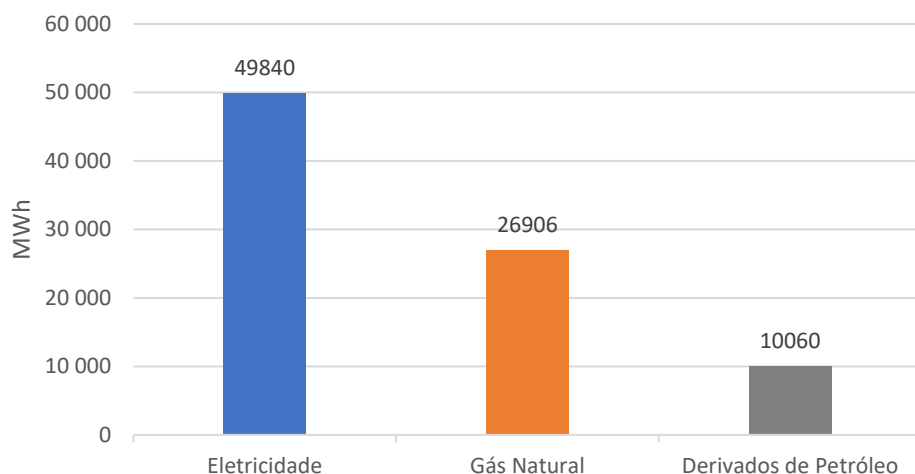


Figura 9. Desagregação dos vetores energéticos para o setor residencial, em Bragança (2020)

Fonte: DGEG (2022)

No entanto, comparativamente com 2009, a Eletricidade foi o único vetor energético que teve um menor consumo no setor residencial doméstico em 2020 no Município

(-3,5%) (Tabela 3), situação díspar da verificada nos casos do Gás Natural (13,4%) e dos Derivados de Petróleo (11,9%).

De facto, o consumo de Eletricidade no setor residencial tem sofrido uma diminuição desde 2010, registando-se, no entanto, alguns anos de aumento do consumo (Figura 10). O aumento observado de 2019 para 2020 poderá estar relacionado com a pandemia da Covid-19 e o consequente aumento do número de horas em ambiente doméstico.

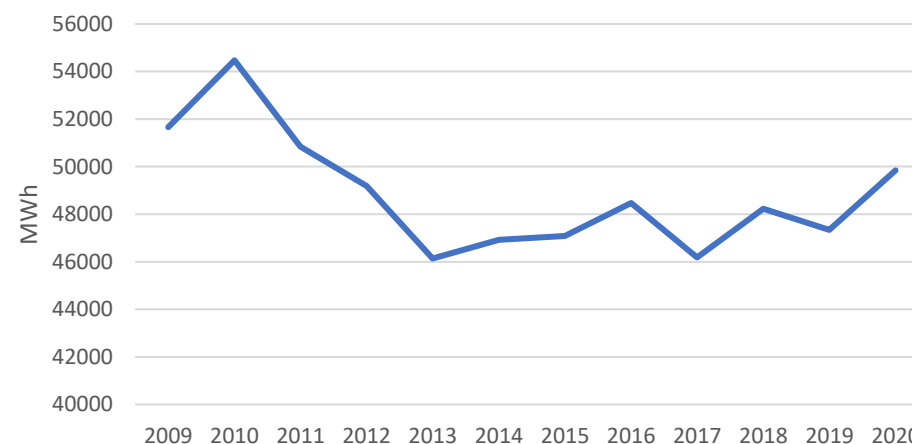


Figura 10. Evolução do consumo de Eletricidade no setor residencial, em Bragança (2009-2020)

Fonte: DGEG (2022)

No que concerne ao consumo de combustíveis Derivados de Petróleo a nível doméstico (DGEG, 2022), estes subdividem-se pelo Gasóleo Colorido para aquecimento (49,1%), Butano (34,5%) e Propano (16,4%).

Serviços

O setor dos serviços foi aquele que apresentou uma maior queda no consumo energético no período temporal de 2009 a 2020, quer ao nível nacional (-22,9%), quer do Município de Bragança (-24,9%). Embora a variação tenha sido positiva no caso do Gás Natural (registando um aumento do consumo de 13,7% no Município de Bragança), a diminuição de consumos ao nível da Eletricidade (-19,8%) e dos Derivados de Petróleo (-66,6%) contribuíram para que o consumo energético total deste setor passasse de 103.447,1 MWh em 2009 para 79.805,8 MWh em 2020.

Desses 79.805,8 MWh gerados, 59,2% dizem respeito a consumos relativos à Eletricidade, 31,4% ao Gás Natural e 9,4% aos Derivados de Petróleo (Figura 11).

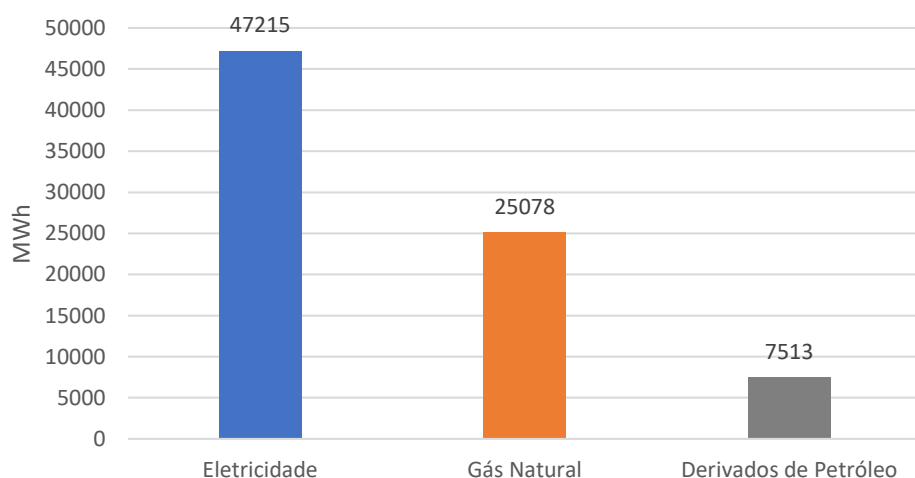


Figura 11. Desagregação dos vetores energéticos para o setor dos serviços, em Bragança (2020)

Fonte: DGEG (2022)

Escrutinando a energia gerada dentro dos serviços (Figura 12), é notória a importância de três subsectores, designadamente as atividades de saúde humana e apoio social (representando 22,3% do total do consumo energético do setor dos serviços), a administração pública e defesa e segurança social obrigatória (com uma representatividade de 19,9%), e o comércio por grosso e a retalho (com 15,9%).

Para além de “Outras atividades e serviços pessoais” (com uma representatividade de 10,4% do total da energia gerada no setor dos serviços), são de destacar, ainda, a educação (8,1%), a iluminação de vias públicas e sinalização semafórica (8,0%), bem como o alojamento, restauração e similares (7,7%).

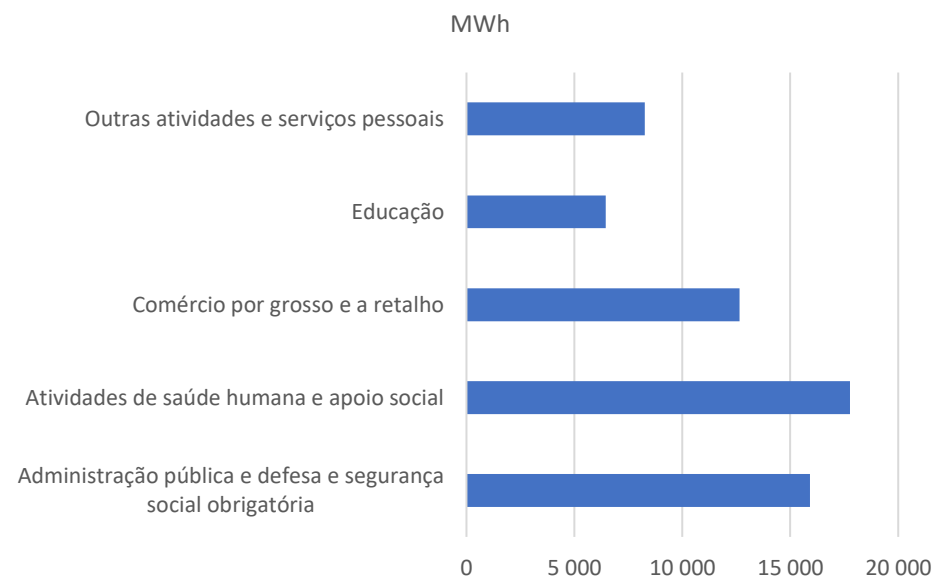


Figura 12. Cinco maiores consumidores de energia no setor dos Serviços por CAE, em Bragança

Fonte: DGEG (2022)

Setor primário e secundário

Ainda que se tenha observado um aumento do consumo energético nos setores primário e secundário na ordem dos 45,6% de 2009 para 2020, estes setores continuam a assumir uma menor representatividade no balanço total do consumo energético no Município de Bragança.

De um total de 64.843 MWh de consumo energético em 2020 no Município de Bragança, a maior parte dizia respeito a combustíveis resultantes do petróleo (63,2%), seguindo-se a Eletricidade (28,2%) e, por fim, o Gás Natural (8,2%).

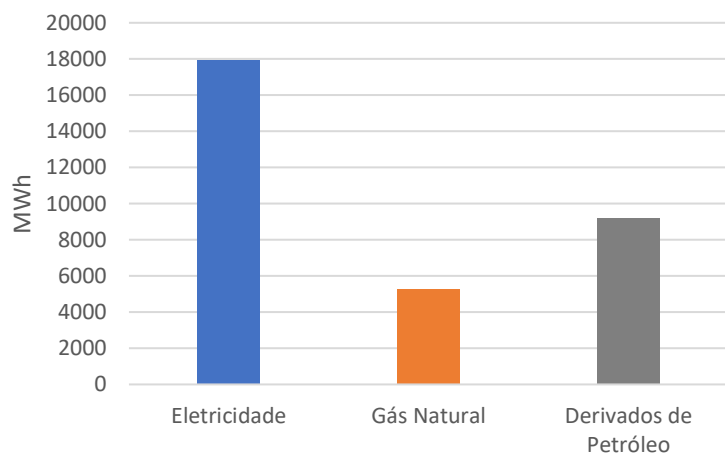


Figura 13. Desagregação dos vetores energéticos para o setor secundário, em Bragança (2020)

Fonte: DGEG (2022)

No setor secundário, destacam-se as indústrias da fabricação de veículos automóveis (12,2%), as indústrias alimentares (11,0%), a construção e engenharia civil (10,2%), a indústria do couro, com 7,3%, e, ainda, a recolha, drenagem, tratamento e eliminação de águas residuais, com 7,0% (Figura 14).

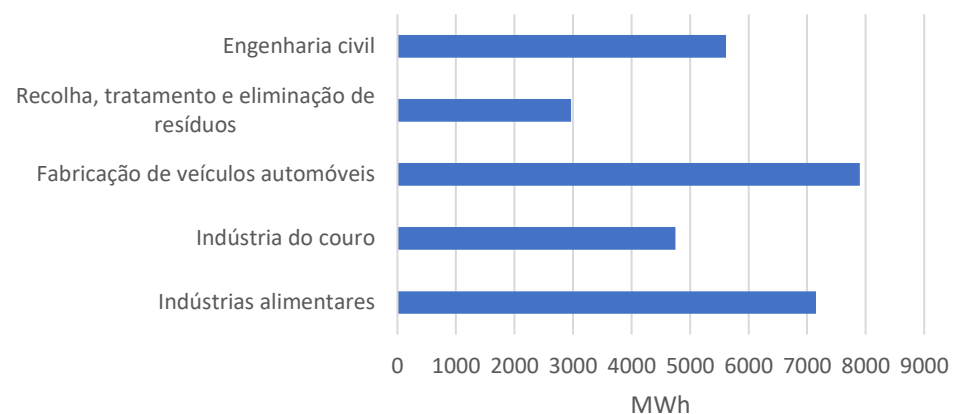


Figura 14. Cinco maiores consumidores de energia do setor secundário, em Bragança (2020)

Fonte: DGEG (2022)

Transportes

Assumindo-se ao longo dos anos como o setor responsável pelo maior consumo de energia no Concelho de Bragança, os Transportes foram responsáveis em 2020 por um consumo energético de 179.389 MWh, equivalente a 43,6% do consumo total.

Os Derivados de Petróleo são (ainda) a principal fonte energética do setor dos Transportes, o que será revelador da necessidade de transição para outras fontes de energia. A prevalência deste vetor é acentuada, tendo sido responsável por 99,6% (178.764,7 MWh) do total dos consumos no setor dos Transportes, em 2020.

Na figura seguinte verifica-se que o consumo de derivados de petróleo no setor dos transportes tem vindo a descer ao longo dos últimos anos. Salienta-se também aqui a procura acentuada que existiu entre os anos de 2010 e 2013 que, conforme foi referido atrás, se equaciona poder estar relacionada com as atividades de construção da autoestrada transmontana, A4.

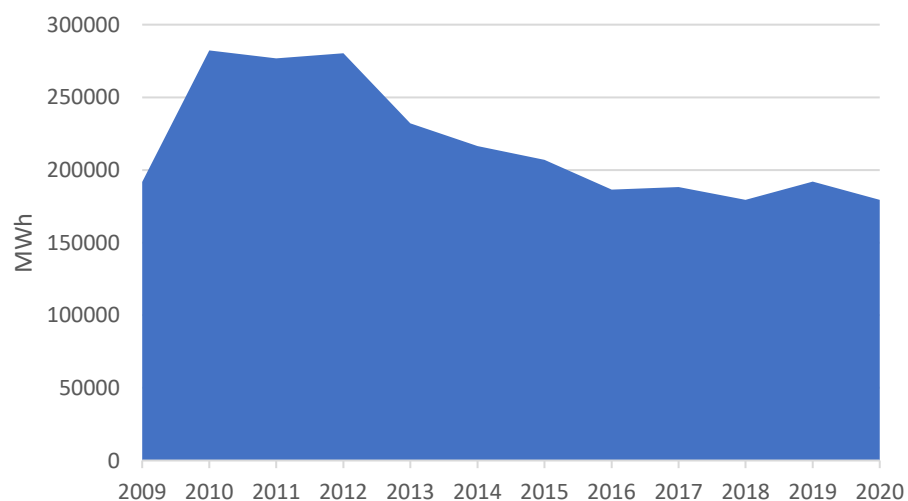


Figura 15. Consumo de derivados de petróleo, no setor dos transportes, em MWh

Fonte: DGEG (2022)

Capítulo 3

Metas e Medidas do PAES de Bragança



3. Metas e Medidas do PAES de Bragança

Neste capítulo apresentam-se as metas e as medidas do PAES de Bragança, de acordo com o que foi estabelecido em 2012. De uma forma sintética, foi assumido o objetivo de uma redução de 20% das emissões do Município até 2020, face ao ano de referência, 2009. Esta redução teria por base um conjunto de 47 medidas com um investimento estimado de cerca de 13 milhões de Euros.

3.1 Metas e objetivos do PAES de Bragança

Considerando o objetivo final de redução de 20% nos consumos e nas emissões, estabeleceram-se metas parciais, considerando as áreas prioritárias de intervenção identificadas (Tabela 5).

Tabela 5. Metas de redução de emissões, por setor, definidas no PAES de Bragança

Área prioritária de intervenção	Emissões (tCO ₂)	Meta de redução (tCO ₂)	% Redução (tCO ₂)
Edifícios e equipamentos			
Municipais	2.151	1.007	46,8
Terciários (não municipais)	30.041	2.506	8,3
Residenciais	26.782	6.920	25,8
Iluminação pública	3.447	1.520	44,1
Transportes			
Frota municipal	955	321	33,6
Públicos	458	296	64,6
Privado e comercial	44.458	9.224	20,7
Total	108.292	21.794	20,1

Fonte: PAES de Bragança (2012)

Uma das vertentes definidas no PAES foi a aposta na produção de energia renovável, que se assumia com elevado potencial por explorar à data. Assim, foram incluídas ações na área das energias renováveis, nomeadamente na produção de energia eólica e hídrica (Tabela 6).

Tabela 6. Produção expectável de energia renovável, definida no PAES de Bragança

Produção local de eletricidade	Meta de produção (MWh)	Emissões evitadas (tCO ₂)
Parque eólico	200.943	74.148
Centrais micro-hídricas	77	29
Total	201.020	74.177

Fonte: PAES de Bragança (2012)

Assim, integrando a componente das energias renováveis, o balanço global de emissões do Município de Bragança previa uma redução em cerca de 88,6% - o equivalente a 95.966 toneladas de CO₂.

3.2 Medidas do PAES de Bragança

Neste capítulo são apresentadas e descritas de forma sintética as 47 medidas definidas no PAES para o conjunto das áreas prioritárias de intervenção (Tabela 7).

Tabela 7. Medidas propostas pelo PAES de Bragança

Setor	Medida N°	Designação	Descrição	Entidade responsável
Edifícios e equipamentos - Municipais	1	Edifícios Municipais Certificados	Certificação energética dos edifícios municipais no âmbito do SCE. Não se contabilizam benefícios diretos, pelo que estes se refletem noutras medidas.	CMB
	2	Edifícios Municipais com Energias Renováveis	No seguimento da certificação energética do edificado municipal, implementação de sistemas fotovoltaicos em micro e minigeração em todos os edifícios.	CMB
	3	Equipamentos Desportivos com Energias Renováveis	Implementação de sistemas de solar térmico em todos os equipamentos desportivos (Piscinas Municipais e Pavilhão Municipal).	CMB
	4	Iluminação Eficiente nos Edifícios Municipais	Elaboração e aplicação de um regulamento para a iluminação eficiente em edifícios municipais (substituição gradual das lâmpadas existentes, por outras mais eficientes).	CMB
	5	Edifícios Municipais com Aquecimento a Biomassa	Substituição ou adequação das caldeiras existentes nos edifícios municipais para caldeiras a biomassa.	CMB
	6	Parque Habitacional Municipal Eficiente	Diagnóstico energético e de construção dos alojamentos do parque habitacional municipal constituído por três bairros sociais.	CMB
	7	Requalificação dos Edifícios Municipais	Intervenção no meio edificado existente no Forte de S. João de Deus, por forma a melhorar as condições de conforto nos edifícios e promover o aproveitamento dos recursos endógenos renováveis.	CMB

Setor	Medida N°	Designação	Descrição	Entidade responsável
	8	Renove Escritório	Substituição gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia, por outros mais eficientes.	CMB
	9	Equipamentos s/ modo <i>standby</i>	Implementação de um programa de sensibilização e controlo sobre os equipamentos elétricos ligados fora das horas de serviço, em todos os edifícios municipais.	CMB
Iluminação pública	10	Instalação de Reguladores de Consumo	Instalação de reguladores de consumo luminoso em 50 dos 306 PT's existentes no Município (62% da potência total instalada).	CMB
	11	Iluminação LED	Aplicação de tecnologia LED em 38% da potência instalada em iluminação Pública no Município.	CMB
	12	Ajuste Horário	Alteração das horas de funcionamento de alguns postos de transformação (PT's) de Iluminação Pública (IP); Levantamento de luminárias desnecessárias e proceder à sua desativação.	CMB
	13	Semáforos LED	Substituição gradual de todos os semáforos para lâmpadas de LED. Provêm da meta obrigatória do PNAEE, 20% da sinalização semafórica LED em 2015.	CMB
Edifícios e equipamentos - Terciários	14	Edifícios de Serviços Certificados	Certificação de todos os edifícios existentes, alvo de transação ou arrendamento.	Investimento privado
	15	Instalação de fachadas envidraçadas fotovoltaicas	Integração de energia solar fotovoltaica em edifícios nas fachadas envidraçadas como alternativa aos atuais painéis fotovoltaicos.	Investimento privado
	16	Solar Fotovoltaica	Incentivar a microprodução em 50% dos grandes edifícios de serviços. PNAEE – Medida Nacional: Esta medida poderá representar uma diminuição do consumo de Eletricidade de cerca de 5% no setor.	Investimento privado

Setor	Medida N°	Designação	Descrição	Entidade responsável
Edifícios e equipamentos - Residenciais	17	Eólica	Incentivar a microprodução em 50% dos grandes edifícios de serviços. PNAEE – Medida Nacional: Esta medida poderá representar uma diminuição do consumo de Eletricidade de cerca de 5% no setor.	Investimento privado
	18	Renove Escritório	Substituição gradual de equipamentos de escritório consumidores de energia, por outros mais eficientes.	Investimento privado
	19	Implementação da Eco-AP	Promoção de um conjunto de medidas de eficiência energética que permitirão aos edifícios da administração pública a redução de 20% dos respetivos consumos energéticos.	CMB
	20	Sistema de Certificação Energética	Certificação energética de edifícios existentes, alvo de transação ou arrendamento, e subsequente adoção das medidas propostas de modo a melhorar o desempenho energético-ambiental do edifício.	Investimento privado
	21	Solar Térmico	Programa de promoção do solar térmico no setor doméstico – financiamento e benefícios fiscais, assumindo Medida PNAEE, 1 em cada 15 edifícios disporem deste tipo de sistema. Obrigatoriedade na aplicação da medida nos novos edifícios e incentivar a instalação nos existentes.	Investimento privado
	22	Solar Fotovoltaico	Programa de promoção da microprodução no setor doméstico – financiamento e benefícios fiscais.	Investimento privado
	23	Phase-Out das lâmpadas incandescentes	Substituição gradual das lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.	Investimento privado
	24	Substituição de Equipamentos	Substituição dos eletrodomésticos ineficientes por outros de classe A ou superior.	Investimento privado
	25	Conversão para Gás Natural	Conversão gradual da utilização de Derivados de Petróleo, como butano e propano para Gás Natural.	Investimento privado

Setor	Medida N°	Designação	Descrição	Entidade responsável
	26	Eficiência nos Edifícios Residenciais	Promoção de medidas de eficiência energética por forma a melhorar o desempenho energético do edificado, através de substituição das caixilharias, isolamento de coberturas e caixas de estore.	Investimento privado
	27	Sistemas de Gestão e Monitorização de Energia	Implementar e operacionalizar sistemas tanto de registo de monitorização como de gestão dos consumos de energia nos edifícios residenciais.	Investimento privado
Transportes - Frota municipal	28	Integração do Biodiesel na Frota	Incorporação de uma mistura de biodiesel na frota automóvel da autarquia, com especial incidência nos veículos pesados.	CMB
	29	Pneus Eficientes	Utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento na frota automóvel da autarquia e correção regular da pressão. Meta PNAEE – Em 2015, 32% dos veículos com pneus eficientes.	CMB
	30	Renovação da frota (troca dos veículos s/ valor comercial e pouco eficientes)	Substituição gradual da frota municipal de ligeiros por viaturas de baixas emissões, nomeadamente aqueles que não apresentam qualquer valor comercial. Meta PNAEE – 20% da frota municipal deverá ser constituída por viaturas com emissões inferiores a 110 CO ₂ g/km.	CMB
	31	Eco Condução	Incorporação de sistemas de monitorização na frota municipal; Formação de eco condutores no âmbito do projeto nacional eco condução Portugal.	CMB
Transportes – Privado e comercial	32	Renovação gradual da frota	Renovação do parque automóvel mediante a aquisição de veículos mais eficientes e menos poluentes.	Incentivo aos privados
	33	Pneus Eficientes	Promover a utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento e a correção regular da pressão no parque automóvel através da sensibilização dos condutores.	Incentivo aos privados
	34	Eco Condução	A renovação gradual do parque automóvel permitirá a inserção de sistemas de monitorização (computador de bordo, <i>cruise control</i> , GPS, indicador de pressão	Incentivo aos privados

Setor	Medida Nº	Designação	Descrição	Entidade responsável
			nos pneus); Sensibilização dos condutores junto das escolas de formação para a temática da eco condução.	
	35	Integração do Biodiesel	Incorporação de biodiesel em cerca de 1% do parque automóvel.	Incentivo aos privados
Transportes - Públicos	36	Renovação de 17% da Frota	Substituição das viaturas mais antigas sem qualquer valor comercial, por outras mais eficientes e menos poluentes. Pretende-se com esta medida proceder à substituição de três viaturas.	CMB
	37	Integração do Biodiesel	Incorporação de biodiesel em todas as viaturas que constituem a frota de transportes.	CMB
	38	Eco Condução	Incorporação de sistemas de monitorização na frota municipal; Formação de eco condutores no âmbito do projeto nacional eco condução Portugal.	CMB
Formação, sensibilização e educação	39	Incentivar o hábito pedonal e a utilização da bicicleta.	Sensibilização e formação da população para a utilização e convivência com estes modos de transporte e aproveitamento da ciclovias existente.	CMB
	40	Compras Públicas Municipais Ecológicas	Implementar um sistema de compras verdes nos edifícios da autarquia e administração pública, que respeitem critérios não só económicos mas também ambientais.	CMB
	41	Apoio aos condóminos e associações de moradores para a gestão da eficiência energética	Produção e distribuição de material informativo. Organização de prémios, concursos e outros eventos. Dinamização da sensibilização para a temática da sustentabilidade.	CMB
	42	Promoção do dia da cidade sem carros	Incentivar o uso dos transportes públicos coletivos, através da proibição da circulação automóvel no dia da cidade sem carros. Envolver os políticos, técnicos e sociedade civil em geral na temática da mobilidade.	CMB

Setor	Medida Nº	Designação	Descrição	Entidade responsável
	43	Município Esclarecido	Realização de sessões de esclarecimento junto dos funcionários da autarquia por forma a promover a adoção de comportamentos energeticamente eficientes.	CMB
Produção local	44	Implementação de eólicas	Construção de parques eólicos.	Investimento privado
	45	Implementação de mini produção fotovoltaica	Criação de novas instalações mini produção fotovoltaica.	Investimento privado
	46	Mini-hídrica – Rio Fervença (pot 50 + 3,8 KW)	Mini-hídrica – Rio Fervença.	CMB
	47	Produção de biodiesel	Produção de biodiesel.	Investimento privado

Capítulo 4

Concretização do PAES de Bragança



4. Concretização do PAES de Bragança

Neste capítulo é apresentado o grau de concretização do PAES de Bragança à data do presente relatório. A análise é apresentada por cada uma das áreas prioritárias que estruturou o PAES, designadamente:

- Edifícios e equipamentos municipais;
- Iluminação pública;
- Edifícios e equipamentos terciários;
- Edifícios residenciais;
- Frota municipal;
- Transportes comerciais e privados;
- Transportes públicos;
- Formação, sensibilização e educação;
- Produção local.

A análise apresentada para as 47 medidas inicialmente previstas no PAES de Bragança avalia o seu grau de concretização.

Para cada uma das áreas prioritárias é apresentada uma estimativa das poupanças obtidas ou da capacidade de produção energética, bem como da redução de emissões após a concretização das medidas previstas.

A metodologia adotada na quantificação das emissões de CO₂ teve como base a utilização de fatores de emissão “Standard” em linha com os princípios do IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate*, que abrangem todas as emissões de CO₂ que se libertam pelo consumo final de energia no Município, quer diretas, resultantes da combustão de combustíveis (Derivados de Petróleo e Gás Natural), quer indiretas, associadas ao consumo de Eletricidade no Município.

Salienta-se que as análises realizadas foram desenvolvidas em articulação com a equipa de gestão e acompanhamento do PAES de Bragança.

Salienta-se também que foi considerada a informação disponibilizada no Relatório de Ação elaborado em 2015 no âmbito dos trabalhos de monitorização do PAES. A este respeito, importará referir que a metodologia inicial previa uma recolha de informação com maior regularidade, dando origem à elaboração de um conjunto mais alargado de relatórios de acompanhamento (Figura 16).

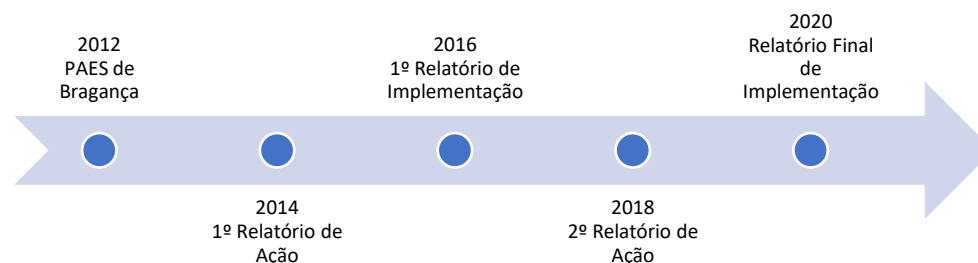


Figura 16. Esquema dos trabalhos de monitorização previstos no PAES de Bragança

4.1 Edifícios e equipamentos municipais

O Município de Bragança tem vindo a investir no melhoramento da eficiência energética dos seus equipamentos e edifícios (Tabela 8). No decorrer do período em análise foram implementadas as nove medidas inicialmente propostas no PAES.

A estimativa de redução de emissões comparativamente ao ano de referência de 2009 situa-se em cerca de 776,1 tCO₂ (Figura 17).

Das medidas implementadas, a alteração do sistema de aquecimento do edifício do Forte de São João, edifício D (Medida 5), foi a medida mais significativa. Com um total de 2.773 MWh de energia poupada, estima-se que se tenha conseguido reduzir, apenas com esta medida, cerca de 352 tCO₂ de emissões.

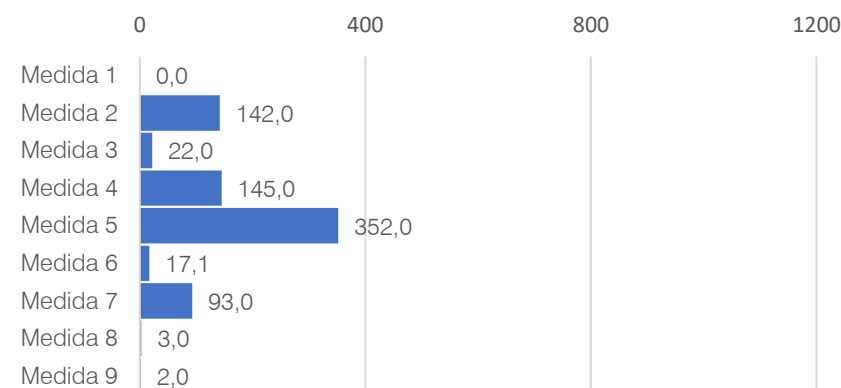


Figura 17. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – edifícios e equipamentos municipais

Tabela 8. Concretização das medidas do PAES - Edifícios e equipamentos municipais

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
1	Edifícios Municipais Certificados	100%	0	0	0	0
2	Edifícios Municipais com Energias Renováveis	100%	0	386	142	0,130
3	Equipamentos Desportivos com Energias Renováveis	100%	57	0	22	0,020
4	Iluminação Eficiente nos Edifícios Municipais	100%	392	0	145	0,130
5	Edifícios Municipais com Aquecimento a Biomassa	100%	2.773	0	352	0,330
6	Parque Habitacional Municipal Eficiente	90%	45,9	0	17,1	0,018
7	Requalificação dos Edifícios Municipais	100%	253	0	93	0,090
8	Renove Escritório	60%	7,8	0	3	0,003
9	Equipamentos sem modo standby	100%	5	0	2	0,002

3533,7

MWh de poupança de energia

776,1

tCO₂ de redução de emissões

4.2 Iluminação pública

A iluminação pública é uma das componentes da responsabilidade do Município de Bragança que teve maior destaque no PAES. Foram propostas quatro medidas de implementação (Tabela 9) com o objetivo de aumentar a eficiência das luminárias e outros equipamentos de iluminação pública.

A estimativa de redução de emissões comparativamente ao ano de referência de 2009 é de cerca de 1520 tCO₂ – o que representa 8% do esforço inicial proposto de reduções do PAES e uma das medidas da responsabilidade direta do Município de Bragança com maior peso.

Apesar de ser uma medida prevista no PAES, a medida 10, relativa à instalação de reguladores de consumo, não foi implementada como inicialmente previsto por se encontrar desajustada à realidade atual, em alternativa, a aposta centrou-se no desenvolvimento de tecnologia de gestão de iluminação inteligente com recurso a controladores mais avançados.

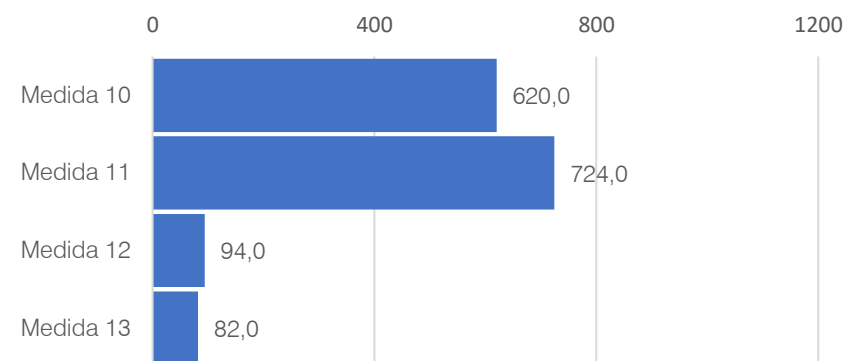


Figura 18. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – iluminação pública

Tabela 9. Concretização das medidas do PAES - Iluminação pública

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
10	Instalação de reguladores de consumo	100%	1.681	0	620	0,570
11	Iluminação LED	100%	1.962	0	724	0,670
12	Ajuste horário	100%	255	0	94	0,090
13	Semáforos LED	100%	223	0	82	0,080

4121

MWh de poupança de energia

1520

tCO₂ de redução de emissões

4.3 Edifícios e equipamentos terciários

Para os edifícios e equipamentos de serviços que não são diretamente geridos pelo Município de Bragança foram definidas medidas de incentivo a terceiros para a aplicação e promoção de práticas mais eficientes. Assim sendo, importa salientar que esta tipologia de medidas traduz-se, consequentemente, numa dificuldade de obtenção de indicadores de quantificação direta.

Estima-se uma redução de emissões de cerca de 1210 tCO₂ (Figura 19). A dificuldade de acesso a informação precisa de monitorização advém da não implementação de um mecanismo de recolha de dados concretos e sistemáticos.

A principal redução é decorrente das campanhas associadas à Medida 19 “Implementação da Eco-AP”, focada na redução dos consumos energéticos em cerca de 20%. A aferição da performance desta medida decorre de uma avaliação empírica dos gastos de energia globais (Tabela 10).

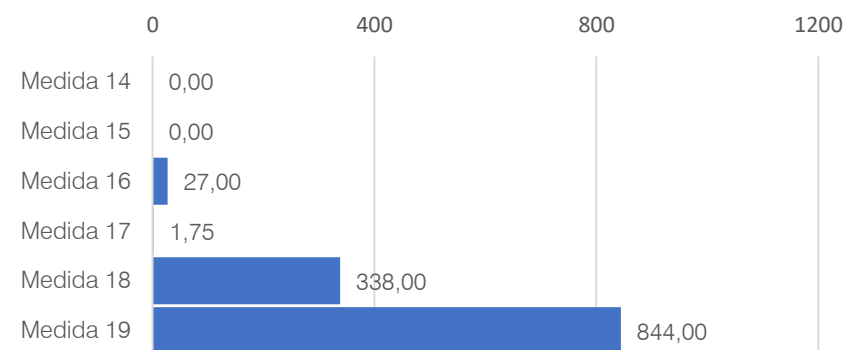


Figura 19. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – edifícios e equipamentos terciários

Tabela 10. Concretização das medidas do PAES – Edifícios e equipamentos terciários

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
14	Edifícios de serviços certificados	80%	0	0	0	0
15	Instalação de fachadas envidraçadas fotovoltaicas	0%	0	0	0	0
16	Solar fotovoltaica	100%	0	74	27	0,030
17	Eólica	25%	0	5	1,75	0,003
18	Renove escritório	100%	916	0	338	0,310
19	Implementação da Eco-AP	100%	2288	0	844	0,780

3204

MWh de poupança de energia

1210,8

tCO₂ de redução de emissões

4.4 Edifícios residenciais

Os edifícios residenciais representavam um dos principais consumos em 2009, tendo sido propostas oito medidas de estímulo à atuação por parte dos privados e da população (Tabela 11).

Estima-se uma redução de emissões de cerca de 3.482,9 tCO₂ (Figura 20), que representam cerca de 62% dos objetivos inicialmente propostos com para esta área prioritária (5.597 tCO₂). Também neste caso, sendo estas medidas de incentivo e promoção, destaca-se a dificuldade de obtenção de indicadores de quantificação direta.

Nesta área prioritária, destacam-se as medidas 23 e 26 que, respetivamente, promoveram a substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas e a substituição de caixilharias, isolamento de coberturas e caixas de estore. Só com estas duas medidas, estima-se que as poupanças de energia se aproximem dos 6.920 MWh.

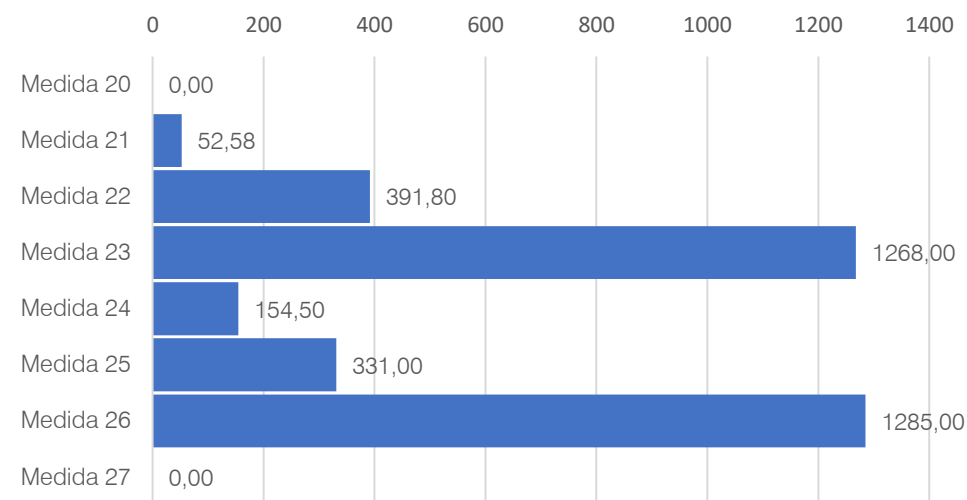


Figura 20. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – edifícios residenciais

Tabela 11. Concretização das medidas do PAES – Edifícios residenciais

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
20	Sistema de certificação energética	80%	0	0	0	0
21	Solar térmico	22%	260,7	0	52,58	0,048
22	Solar fotovoltaico	20%	0	1061,60	391,80	0,362
23	Phase-Out das lâmpadas incandescentes	100%	3.437	0	1.268	1,170
24	Substituição de equipamentos	30%	418,5	0	154,50	0,144
25	Conversão para gás natural	100%	119,2	0	331	0,310
26	Eficiência nos edifícios residenciais	100%	3.483	0	1.285	1,190
27	Sistemas de gestão e monitorização de energia	0%	0	0	0	0

7718,4

MWh de poupança de energia

3482,9

tCO₂ de redução de emissões

4.5 Frota municipal

O aumento da eficiência da frota municipal mereceu algum destaque no PAES. Assim, de forma renovar uma frota municipal, foram propostas quatro medidas específicas (Tabela 12).

A melhoria da eficiência energética da frota municipal procurou apostar na renovação da frota, integração do biodiesel, pneus mais eficientes e promoção de ação de eco-condução. Estima-se uma redução de emissões após a implementação das medidas no valor de 1.611 tCO₂ (Figura 21).

Nesta área prioritária destaca-se uma das medidas com melhores resultados no PAES, nomeadamente, a integração de biodiesel na frota municipal que permitiu uma diminuição de emissões na ordem dos 1.406 tCO₂.

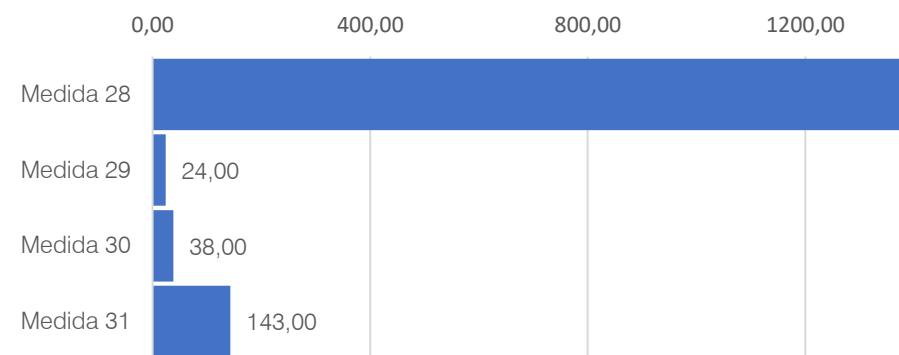


Figura 21. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – frota municipal

Tabela 12. Concretização das medidas do PAES – Frota municipal

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Produção de Energia (MWh)	Concretização	
					Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
28	Integração do biodiesel na frota	100%	506	0	1.406	1,300
29	Pneus eficientes	100%	92	0	24	0
30	Renovação da frota	100%	143	0	38	0
31	Eco condução	100%	538	0	143	0,130

1279,2

MWh de poupança de energia

1611

tCO₂ de redução de emissões

4.6 Transportes comerciais e privados

Os transportes comerciais e privados foram identificados como uma das áreas que mais contribuiu para as emissões de CO₂ em Bragança. No âmbito do PAES competiu ao Município de Bragança estimular a ação individual, estando previstas quatro medidas específicas (Figura 22).

As medidas foram todas elas implementadas, assumindo-se como atingidas as metas estabelecidas no PAES (Tabela 13), conseguindo-se estimar uma redução de cerca de 5.676 tCO₂ (entendendo-se, também aqui, que o valor de concretização seja apenas indicativo).

Das medidas propostas destacam-se as de promoção à renovação da frota privada e a adoção de práticas de condução mais consciente e ecológica (Eco condução).

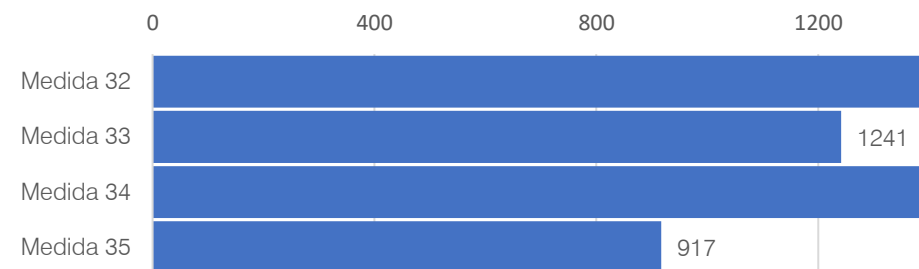


Figura 22. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – transportes comerciais e privados

Tabela 13. Concretização das medidas do PAES – Transportes comerciais e privados

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
Medida 32	Renovação gradual da frota	100%	6.627	0	1.769	1,630
Medida 33	Pneus eficientes	100%	4.648	0	1.241	1,150
Medida 34	Eco condução	100%	6.551	0	1.749	1,620
Medida 35	Integração do biodiesel	100%	330,12	0	917	0,850

18156

MWh de poupança de energia

5676

tCO₂ de redução de emissões

4.7 Transportes públicos

As metas de redução definidas no PAES para a área prioritária dos transportes públicos estavam situadas em cerca de 296 tCO₂. Para esta área prioritária foram propostas três medidas (Figura 23).

Todas as medidas foram implementadas na íntegra, estimando-se assim que se conseguiram poupanças de energia de cerca de 368 MWh (Tabela 14). Apesar de comparativamente com outros eixos prioritários os valores de poupança energética serem baixos, estas foram consideradas importantes pela CMB devido ao impacto junto da população (atuar como exemplo).

Nesta área prioritária, a integração do biodiesel nos transportes públicos foi a medida com maior expressão na redução direta das emissões (219 tCO₂). Contudo, entende-se que as atividades desenvolvidas na Medida 38 (Eco condução) tiveram maior impacto na poupança de energia, por exemplo, através da adoção de formas de condução mais eficientes.

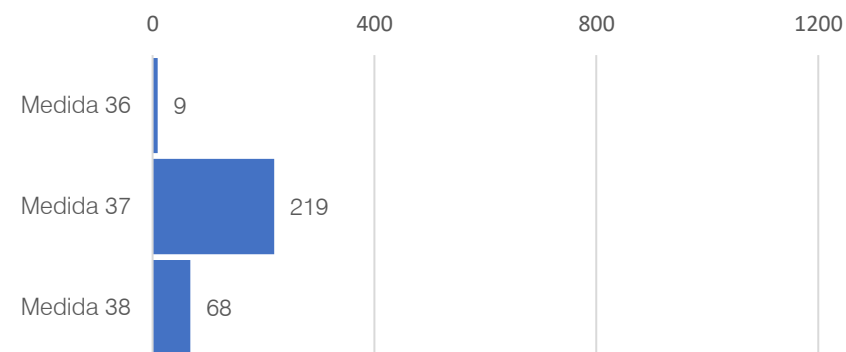


Figura 23. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – transportes públicos

Tabela 14. Concretização das medidas do PAES – Transportes públicos

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
Medida 36	Renovação de 17% da frota	100%	35	0	9	0,010
Medida 37	Integração do biodiesel	100%	79	0	219	0,200
Medida 38	Eco condução	100%	254	0	68	0,060

368

MWh de poupança de energia

296

tCO₂ de redução de emissões

4.8 Formação, sensibilização e educação

O PAES de Bragança considerou cinco medidas de formação, sensibilização e educação, sendo que todas elas foram implementadas (Tabela 15). Este tipo de medidas é considerado de extrema relevância para uma mudança do paradigma comportamental.

O carácter indireto deste grupo de medidas (estímulos para alteração de padrões de comportamento) dificulta uma análise detalhada sobre os impactos diretos da implementação das mesmas (Figura 24). Contudo, estima-se uma redução de emissões na ordem dos 1569 tCO₂, demonstrando quer a importância de apostar neste tipo de medidas, como de melhorar as metodologias de recolha de indicadores precisos.

Destacam-se as medidas direcionadas para a alteração de comportamentos diários, nomeadamente a promoção de hábitos de circulação suave (pedonal e bicicleta) que, em Bragança, tem sido complementada com a introdução de um sistema partilhado de bicicletas (as Xispas) e com a criação de uma rede alargada de ciclovias.

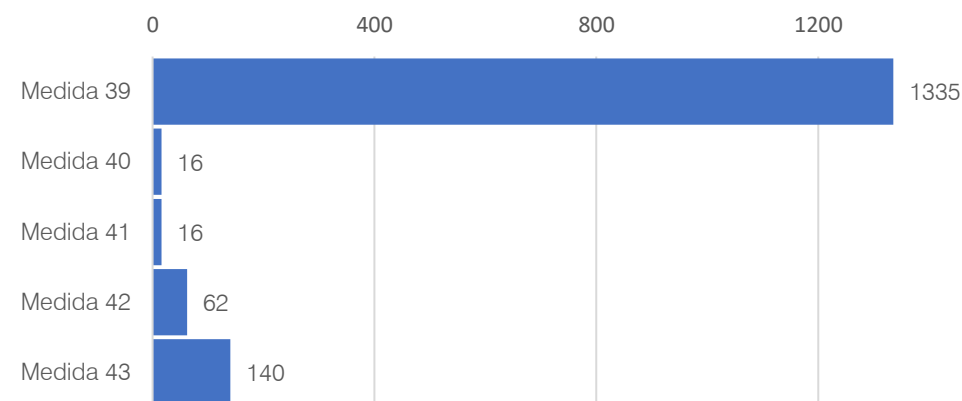


Figura 24. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – formação, sensibilização e educação

Tabela 15. Concretização das medidas do PAES – Formação, sensibilização e educação

Medida	Designação	Status (2020)	Poupança de Energia (MWh)	Concretização		
				Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
Medida 39	Incentivar o hábito pedonal e a utilização da bicicleta	100%	5.000	0	1.335	1,230
Medida 40	Compras públicas municipais ecológicas	100%	35	0	16	0,010
Medida 41	Apoio aos condóminos e moradores	100%	2.700	0	16	0,010
Medida 42	Promoção do dia da cidade sem carros	100%	22	0	62	0,060
Medida 43	Município esclarecido	100%	446	0	140	0,130

8203

MWh de poupança de energia

1569

tCO₂ de redução de emissões

4.9 Produção energética local

A aposta na produção energética local no PAES de Bragança assumia um forte peso nas metas inicialmente previstas (redução de cerca de 88,6% das emissões no balanço global).

A implementação das medidas de promoção de produção local de energia, garantiram uma redução de cerca de 140 tCO₂. Em particular, a instalação da mini-hídrica do Rio Fervença, gerida pelo Município de Bragança, terá contribuído para uma redução de cerca de 29 tCO₂ (Figura 25).

Algumas medidas previstas neste setor não foram possíveis de concretizar, sendo de destacar as relacionadas com a produção eólica, o que afetou, significativamente, as metas inicialmente propostas no PAES de Bragança (Tabela 16). Apesar dos esforços para implementar, pelo menos, dois parques eólicos (Serra de Montesinho e Serra da Nogueira), vários fatores externos inviabilizaram a execução dos mesmos. Por exemplo, a não construção de uma linha de alta tensão (competência supramunicipal) terá impossibilitado a instalação do parque eólico na Serra da Nogueira.

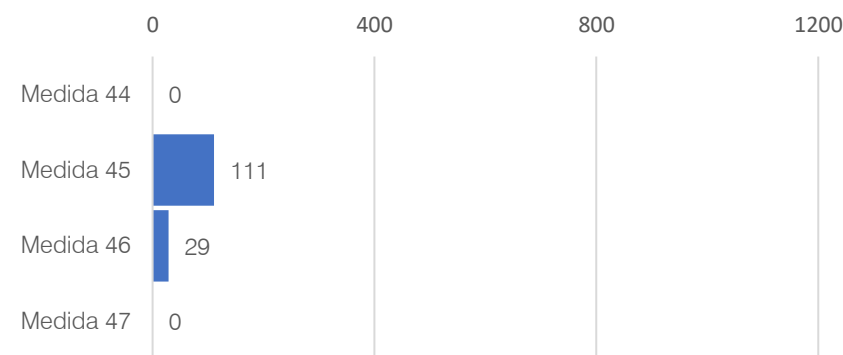


Figura 25. Estimativa de redução de emissões (tCO₂) – produção energética local

Tabela 16. Concretização das medidas do PAES – Produção energética local

Medida	Designação	Status (2020)	Concretização			
			Poupança de Energia (MWh)	Produção de Energia (MWh)	Redução de emissões (tCO ₂)	Percentagem de redução (%)
Medida 44	Implementação eólicas	0%	0	0	0	0
Medida 45	Implementação miniprodução fotovoltaica	100%	0	301	111	0,100
Medida 46	Mini-hídrica - Rio Fervença (pot 50 + 3,8 KW)	100%	0	77	29	0,030
Medida 47	Produção de biodiesel	0%	0	0	0	0

378

MWh de produção de energia

140

tCO₂ de redução de emissões

4.10 Síntese

Relativamente ao grau de implementação das medidas previstas no PAES (Figura 26), destaca-se o esforço do Município na implementação das medidas relacionadas com os Transportes, tendo implementado as medidas inicialmente propostas. Também as medidas com vista à mudança de comportamento (tais como ações de formação ou sensibilização) foram implementadas na totalidade.

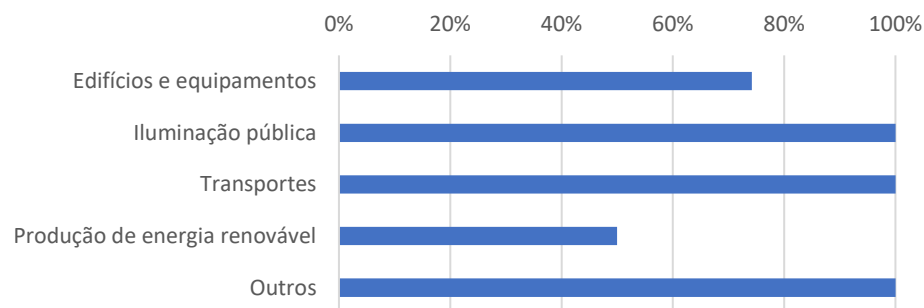


Figura 26. Concretização das medidas, por área prioritária de intervenção

Relativamente às medidas do PAES de Bragança que não foram implementadas de acordo com o previsto, de uma forma geral, importará destacar:

- O abandono ou atualização de algumas medidas por falta de relevância tecnológica, por exemplo, a instalação de reguladores de consumo (Medida 10);
- Dificuldade de implementação e de monitorização de medidas dependentes de terceiros (iniciativa privada) – edifícios e equipamentos do setor terciário e residencial;
- Dificuldade de implementação dos projetos de parques eólicos.

A análise efetuada neste relatório permitiu estimar que as medidas implementadas nos eixos prioritários no PAES de Bragança (não incluindo a produção local) permitiram uma redução de emissões na ordem dos 16.281 tCO₂ e uma poupança energética de 45.526 MWh.



Importará ressaltar que o PAES apenas considera uma parte do universo de consumos energéticos e de emissões do Concelho de Bragança, dando destaque às medidas que estão dentro da esfera de atuação ou de influência do Município. Se analisarmos todo o universo concelhio, verificamos que, conforme foi indicado no capítulo 2, no ano de 2020, o consumo energético em Bragança totalizou os 410.789 MWh, o que representa uma diminuição de 15.802 MWh em relação ao ano de 2009 (-3,7%) e de 113.730 MWh desde 2012, ano de publicação do PAES (-26,6%).

Capítulo 5

Considerações Finais



5. Considerações Finais

Para além do grau de implementação das medidas e da quantificação da evolução dos consumos energéticos e das emissões de Bragança, o percurso de implementação do PAES de Bragança permite delinear um conjunto de considerações que se julgam relevantes na orientação de futuros processos que possam dar continuidade ao trabalho realizado.

De uma forma estruturada, estas considerações focam-se nas seguintes temáticas, que se detalham posteriormente:

- Mecanismos de monitorização e acompanhamento;
- Envolvimento e mobilização de *stakeholders*;
- Financiamento;
- Evolução tecnológica;
- Governança;
- Continuidade.



Mecanismos de monitorização e acompanhamento

A elaboração do presente Relatório Integral do PAES deparou-se com dificuldades na recolha de indicadores relevantes sobre os resultados e impacto das medidas preconizadas. Se, para informação global do concelho os dados da DGEG são uma importante fonte de informação, para a escala “micro” das medidas, na maior parte dos casos, a recolha de dados não foi possível. Assim, ao invés de se aferirem as

reduções efetivas de consumos e emissões, foi necessário realizar estimativas relacionadas com o grau de implementação das medidas previstas.

Em processos desta natureza importará considerar, desde a sua génese, a inclusão de mecanismos de monitorização, definindo com clareza os indicadores, os processos, as ferramentas e as responsabilidades pela sua aferição.

A implementação de uma metodologia de recolha regular dos indicadores de consumos e emissões associados às medidas constantes de planos desta tipologia será uma importante fonte de informação para a introdução de melhorias e revisões regulares nas medidas delineadas e para a elaboração de documentos de planeamento mais assertivos.



Envolvimento e mobilização de *stakeholders*

Na temática da ação climática, e em particular da energia sustentável, revela-se de extrema importância a capacidade de envolvimento de atores que saem do universo municipal.

Neste sentido, importará claramente a mobilização da sociedade e a sua capacidade de alteração de comportamentos individuais que, no seu conjunto terá impactos significativos nos indicadores obtidos. Os transportes, associados à mobilidade rodoviária, ou os edifícios, associados à eficiência energética e ao conforto, são, também, áreas exemplificativas.

Por outro lado, haverá atores específicos que, pela sua importância e dimensão, importará envolver e acompanhar, pela sua capacidade de influência nos resultados de redução de consumos e emissões concelhios. Estarão aqui integrados, por exemplo, grandes empresas industriais, instituições de ensino superior, transportadoras, entre outros.

Importa por isso que, desde a sua génese e ao longo do tempo, os diferentes atores, de forma abrangente e individualizada, possam ser mobilizados e integrados em planos desta tipologia, maximizando o alcance dos resultados alcançados.



Financiamento

Na área da ação climática existem medidas cuja implementação tem custos reduzidos quando comparadas com os impactos alcançados. Será o caso de muitas das medidas associadas à alteração de comportamentos individuais que, quando analisadas em conjunto, permitem alcançar resultados significativos.

No entanto, em muitos casos, a introdução de medidas de eficiência energética pode ser extremamente onerosa, implicando investimentos significativos. Pode ser o caso da alteração das fontes de energia utilizadas, a renovação da frota municipal, a produção de energias renováveis, a introdução de medidas de eficiência energética em edifícios, entre outras.

Assim, em muitas destas situações, o alcance do orçamento municipal é obrigatoriamente limitado, implicando a tomada de decisões e a escolha de prioridades. Isso não tem sido impeditivo que Bragança tenha vindo a ter um papel ativo na dinamização e na procura de fontes de financiamento importantes para a área da eficiência energética, designadamente, aquelas disponibilizadas pelo Portugal 2020 no âmbito do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no

Uso de Recursos (POSEUR) e do Programa Operacional Regional do Norte (Norte 2020).

No entanto, esta relação com os programas financiadores faz com que seja necessária uma capacidade de adaptação significativa. Na maior parte das vezes os calendários e prioridades destes Programas não são conhecidos antecipadamente, fazendo com que seja necessário adaptar as medidas preconizadas às exigências e limitações de cada aviso de abertura de concursos.



Evolução tecnológica

As áreas associadas à eficiência e à gestão energética têm sido foco de assinaláveis inovações e desenvolvimentos tecnológicos nos últimos anos. Este facto faz com que as realidades sejam extremamente dinâmicas, tornando-se rapidamente obsoletas as tecnologias que há pouco tempo eram consideradas inovadoras.

Por exemplo, no PAES de Bragança, tal aconteceu no caso da instalação de reguladores de consumo, uma medida prevista para aumentar a eficiência da iluminação pública. Aqui, devido à decisão de instalar iluminação LED e de software de gestão mais inteligente, a medida inicialmente preconizada não foi implementada.

Assim, importará que o Município possa criar mecanismos internos que lhe permitam acompanhar as dinâmicas e tendências nacionais e internacionais nesta temática. Este acompanhamento poderá vir, por exemplo, do trabalho de *backoffice* associado a pesquisas bibliográficas e *online*, da abordagem estruturada a parceiros e fornecedores ou da participação em (e organização de) eventos sobre a temática.

De salientar que uma forma alternativa para acompanhar as tendências atuais será fomentar a sua participação em projetos europeus. Por exemplo, quer o Programa Urbact, focado na partilha de boas práticas urbanas, quer o programa Horizonte

Europa, na área da Investigação, Desenvolvimento e Inovação, têm prioridades específicas associadas à descarbonização de cidades. O fomento da participação de Bragança em iniciativas desta tipologia irá permitir ao Município assumir a linha da frente e acompanhar a evolução mais atual destas temáticas de extrema relevância para o seu percurso tendente à neutralidade carbónica.



Governança

A implementação de um plano abrangente como o PAES implica a mobilização de diferentes atores de diferentes unidades orgânicas da estrutura municipal. A procura de transversalidade, da partilha de informação e de recursos, foram desafios permanentes na implementação do PAES e das suas medidas.

No mesmo sentido, foi também desafiante a capacidade de mobilização das equipas, nomeadamente para a conceção e implementação das medidas que não correspondiam às atividades do seu dia-a-dia.

Importará assim que, futuramente, a implementação de processos desta natureza possa ser acompanhada pela definição de uma estrutura de governança que lhe permita mobilizar os atores necessários e garantir a sua participação efetiva, de forma transversal a toda a organização municipal.



Continuidade

Ao longo dos tempos Bragança tem vindo a demonstrar capacidade de “pioneirismo” e de liderança dos processos de sustentabilidade ambiental e de ação climática. A assinatura do Pacto de Autarcas, logo em 2010, e a sequente elaboração do PAES em 2012, são exemplos evidentes dessa capacidade.

Deve ser salientado que estes esforços dão seguimento ao “Plano Estratégico para a Ecocidade de Bragança”, datado de 2008, que tinha já a energia como um dos principais vetores de atuação.

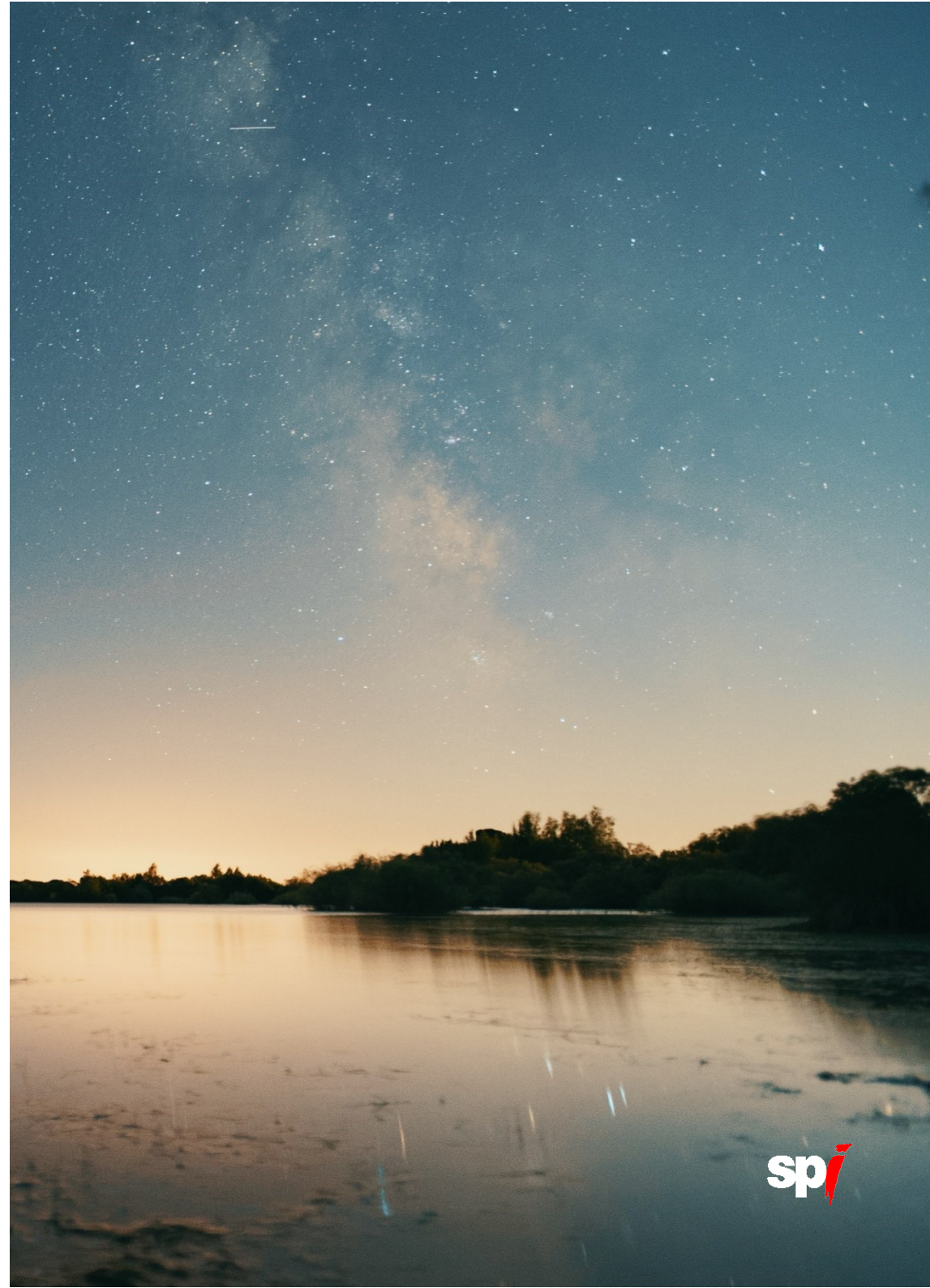
Mais recentemente, em 2016, Bragança foi um dos primeiros Municípios portugueses a elaborar a sua Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), elaborada no âmbito do projeto ClimAdapt.Local.

Importa assim que Bragança possa dar continuidade a estes processos, prosseguindo a ambição da liderança dos desígnios de promoção da neutralidade carbónica e da sustentabilidade ambiental em Portugal.

Neste contexto, tem ganho relevância o Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima (PAESC) como metodologia que dá sequência ao PAES no âmbito do Pacto de Autarcas, aumentando a relevância da componente associada à adaptação às alterações climáticas.

Por fim, importará ainda referir que a Lei nº 98/2021, de 31 de dezembro de 2021, que define a Lei de Bases do Clima, introduziu como obrigação de todos os Municípios de Portugal publicarem o seu Plano Municipal de Ação Climática até ao final de 2023.

Referências



Referências

- ClimAdapt.local (2022). Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas. Web: <https://www.adapt-local.pt/>
- Comissão Europeia. (2022). Pacto de Autarcas em números. Obtido de Pacto de Autarcas em Matéria de Clima e Energia - Europa: <https://www.pactodeautarcas.eu/about-pt/cov-initiative-pt/cov-figures-pt.html>
- DGEG (2022). Direção Geral da Energia e Geologia – Estatística.
- INE (2014). Estimativas da População Residente.
- Município de Bragança (2012). Plano de Ação para a Energia Sustentável. 78 pp. Disponível em: Bragança (pactodeautarcas.eu).
- PAES de Bragança (2012). Plano de Acção para a Energia Sustentável. Câmara Municipal de Bragança.
- Portugal 2030 (2022). Web: <https://portugal2030.pt/>

Junho 2022

