

[3º RELATÓRIO DE IMPLEMENTAÇÃO]

Inventário do consumo de energia e de emissões de dióxido de carbono para o Município de Boticas.



30-01-2018

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE	7
2. NOTA METODOLÓGICA	9
3. MUNICÍPIO DE BOTICAS	12
3.1. CONSUMOS DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES	12
3.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂	17
3.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂	20
3.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO (GASÓLEO E GASOLINA) E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂	21
4. AUTARQUIA DE BOTICAS	24
4.1. CONSUMO DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES	24
4.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂	24
4.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂	28
4.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂	30
5. CONCLUSÕES DO INVENTÁRIO	34
6. AÇÕES E MEDIDAS PROPOSTAS	36
6.1. MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE IMPLEMENTADAS NO MUNICÍPIO	36
6.2. AÇÕES A IMPLEMENTAR NO MUNICÍPIO	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de energia final (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	13
Figura 2. Evolução das emissões de CO ₂ /hab e consumo de energia final (MWh/hab), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.	14
Figura 3. Evolução do consumo de energia elétrica (MWh/ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.	18
Figura 4. Repartição do consumo de energia (%) por setor de atividade, para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.	19
Figura 5. Evolução das emissões resultantes do consumo de energia elétrica (t CO ₂ /ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	20
Figura 6. Consumos (MWh/ano) de gás no setor dos serviços no município de Boticas e respetivas emissões (t CO ₂ /ano) para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	21
Figura 7. Evolução dos consumos de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	22
Figura 8. Distribuição (%) do consumo de combustível rodoviário (MWh/ano), para os anos 2008, 2011, 2013 e 2015.	23
Figura 9. Evolução de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (t CO ₂ /ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.	23
Figura 10. Evolução dos consumos de eletricidade e gás na autarquia de Boticas (%) no total da energia consumida no setor serviços, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	25
Figura 11. Distribuição dos consumos (MWh/ano) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011, 2013, 2015.	26
Figura 12. Distribuição dos consumos (%) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.	27
Figura 13. Distribuição das emissões de CO ₂ (t CO ₂ /ano) resultantes do consumo de eletricidade, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.	28
Figura 14. Evolução de consumos de gás no município e na autarquia de Boticas (MWh/ano), e respetivas emissões (t CO ₂ /ano), para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	29
Figura 15. Distribuição dos consumos de gasóleo e gasolina (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.	31

Figura 16. Distribuição dos consumos de gasóleo e gasolina (%), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	32
Figura 17. Evolução de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (t CO ₂ /ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.	33
Figura 18. Evolução das emissões de CO ₂ (t CO ₂) até 2020.....	35

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Fontes de informação sobre consumo de energia.	9
Quadro 2. Dados para conversão de valores em MWh.....	10
Quadro 3. Fatores de emissão (FE) para diferentes formas de energia.....	11
Quadro 4. Consumos (MWh) e emissões de GEE (t CO ₂) por forma de energia e setor de atividade, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.	15
Quadro 5. Consumo de energia por forma de energia utilizada (%), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	16
Quadro 6. Consumos e emissões de CO ₂ por setor de atividade (%), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.....	17
Quadro 7. Medidas propostas pela candidatura “Promoção da Eficiência Energética no Município de Boticas”.	41

LISTA DE ABREVIATURAS

ABAE – Associação Bandeira Azul da Europa

CMB – Câmara Municipal de Boticas

CO₂ – Dióxido de Carbono

DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

FE – Fatores de conversão

GEE – Gases com Efeito de Estufa

INE – Instituto Nacional de Estatística

PA – Pacto de Autarcas

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas

PAESB – Plano de Ação para a Energia Sustentável de Boticas

PAES – Plano de Ação para a Energia Sustentável

EU – União Europeia

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE

Antes da Revolução Industrial e energia era facilmente aproveitada a partir da queima de madeira. O consumo de energia primária depois da Revolução tem sido dominado pelo uso de combustíveis fósseis, nomeadamente o petróleo, gás natural, carvão, onde temos ido buscar praticamente toda a energia. A energia, benéfica e essencial sob o ponto de vista económico dos países quer para o seu desenvolvimento e progresso, é também um recurso natural, que por sua vez implica problemas ambientais. A desflorestação prossegue, a erosão dos solos aumenta, o ar e a água apresentam níveis de poluição crescentes, e biodiversidade diminui dia após dia e as alterações climáticas induzidas pela pressão antropogénica colocam em risco a vida na Terra.

As alterações climáticas são hoje o rosto principal da crise global do ambiente. A problemática das alterações climáticas é cada vez mais estudada pela comunidade científica. Nas últimas três décadas tornou-se clara uma tendência de aquecimento da temperatura, ainda que moderada mas já acima do nível usual de variabilidade interanual. A bacia do Mediterrâneo é uma das regiões onde essa mudança está a ser mais rápida.

As emissões de gases com efeito de estufa (GEE), resultantes da atividade antropogénica e causas naturais, aumentam a capacidade da atmosfera para absorver radiação infravermelha, alterando a forma como o clima mantém o balanço entre a energia que chega e a que sai da Terra. É urgente a necessidade de encontrar soluções que permitam gerir de forma eficiente o uso de recursos energéticos que temos à nossa disposição de forma a minimizar os efeitos de GEE no ambiente.

Neste contexto, a Comissão Europeia adotou o Pacote Energia-Clima da União Europeia (EU) para 2020, em 2008 e posteriormente lançou o Pacto de Autarcas (PA) como forma de subscrever e apoiar os esforços das autarquias na implementação de políticas de energia sustentáveis. Com o objectivo principal de colocar em prática uma série de medidas energéticas, tais como: a redução de 20% das emissões de dióxido de carbono (CO₂); o aumento em 20% da quota de energias renováveis e o aumento em 20% da eficiência energética nos Estados-membros da UE até 2020. O Município de Boticas, não ficando alheio às questões ambientais aderiu ao PA em 2010. O município comprometeu-se assim a adotar medidas que permitam reduzir pelo menos 20% das emissões de GEE produzidas no concelho.

Como princípio para a adesão ao PA é requerido aos municípios que desenvolvam um inventário de referência de emissões. Este inventário foi inicialmente realizado para o ano de 2008, ano base para as análises realizadas em todos os relatórios bianuais. Estes relatórios permitem acompanhar a implementação e monitorização dos compromissos adotados no Pacto de Autarcas. Deste modo, o Município Boticas procede assim à elaboração do 3º Relatório de Implementação, com a respectiva quantificação das emissões de GEE (para o município e para a autarquia de Boticas).

O presente Relatório de Implementação, é realizado seis anos depois da adesão ao PA, onde são comparados os consumos de energia final e as respetivas emissões de GEE de 2015¹ com 2008. São também apresentados todos os dados relativos a todas as análises feitas no âmbito do PA, para eventuais comparações e avaliar o progresso atingido desde sua a adesão.

¹ Ano mais recente com informação detalhada disponível para a elaboração do inventário.

2. NOTA METODOLÓGICA

Neste capítulo vai ser descrita toda a metodologia usada para a realização do inventário de emissões. O método de cálculo usado é o mesmo dos relatórios anteriores, de forma a proceder à comparação de dados.

O apuramento de dados para a realização do presente relatório resulta da recolha inicial de dados provenientes do *website* da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e de informação disponível nos arquivos da Câmara Municipal de Boticas (CMB) para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015 (Quadro 1). Para isso foram catalogados os consumos de energia do município, da autarquia e frota municipal. Tal como o Plano de Ação para a Energia Sustentável de Boticas (PAESB) e os relatórios anteriores, a indústria e o setor primário não foram inseridos no inventário.

Quadro 1. Fontes de informação sobre consumo de energia.

Município de Boticas			
Setores	Indicadores	Fontes de Informação	Período
Residencial	- Consumo de energia elétrica/ano (KWh) por setor de atividade	DGEG	2008 2011 2013 2015
Serviços	- Consumo de energia elétrica/ano (KWh) por tipo de atividade		
Iluminação pública	- Vendas de produtos do petróleo no mercado interno por setor de atividade económica		
Transportes (gasóleo + gasolina)			
Autarquia de Boticas			
Fonte luminosa		CMB + DGEG	
Etar's e bombagens	- Consumo de energia elétrica/ano (KWh) da autarquia em diversos edifícios e estruturas camarárias	CMB	2008
Iluminação pública			2011
Escolas			2013
Mercado e feira			2015
Espaços verdes			

Edifícios municipais	
Piscinas e equipamento desportivo	
Frota municipal (gasóleo + gasolina)	Consumo de combustível rodoviário/ano (KWh)
Gás	Consumo de gás/ano (t)

O consumo de combustível é obtido através da conversão das unidades de medida para MWh e foi calculado através de fatores de conversão e dos poderes caloríficos inferiores (consultar Quadro 2) disponibilizados no *website* da DGEG.

Quadro 2. Dados para conversão de valores em MWh.

Tipo de combustível	Densidade	Poder Calorífico
Gasóleo	0,840	9,835
Gasolina	0,750	9,154

Para efeitos de cálculo de emissões de CO₂, foram usadas as recomendações para a execução dos PAES, pelo Joint Research Centre. Para isso foram calculadas as respetivas emissões de CO₂, usando os fatores de emissão² constantes do anexo técnico disponíveis no PAES e definidos pelo Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC) disponível no Quadro 3.

² De notar que os FE não são atuais, mas não havendo alternativas são utilizados os mesmos dos relatórios anteriores.

Quadro 3. Fatores de emissão (FE) para diferentes formas de energia.

Tipo de combustão	Fonte de energia	FE CO₂ (t CO₂eq/MWh)
Direta	Eletricidade	0,369
	Gás Natural	0,227
Indireta	Gasóleo	0,267
	Gasolina	0,249

A ausência de dados do consumo de combustíveis no Município de Boticas levou a que a análise do presente inventário fosse realizada com dados referentes às vendas de combustível³. Não sendo os dados apropriados, são no entanto, a aproximação mais adequada disponível para obter aproximações fiáveis e fazer uma macro avaliação na área dos combustíveis.

Outros dados auxiliares foram obtidos através do Instituto Nacional de Estatística (INE), nomeadamente através dos resultados do CENSOS 2011, segundo os quais o concelho de Boticas tem uma população residente de cerca de 5 750 habitantes.

³ Critério utilizado no Plano de Ação para a Energia Sustentável de Boticas e no relatório de implementação de 2011 e 2013.

3. MUNICÍPIO DE BOTICAS

3.1. CONSUMOS DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES

O valor total de energia consumida em 2008, 2011, 2013 e 2015 não é usado no presente relatório. Tem que omitir-se o consumo de gás (butano e propano) no setor residencial devido à falta de dados pois só estão disponíveis os valores de propano para 2008, 2013 e 2015. O consumo de energia final e emissões de CO₂ para o município de Boticas são apresentadas no Quadro 4, por forma de energia e setor de atividade.

O consumo de energia final apresentado na Figura 1 resulta do somatório de todos os consumos de energia do município, independentemente da fonte de energia e do setor de atividade. Deste modo, para o cálculo do consumo de energia final procedeu-se ao somatório dos consumos de energia elétrica e de combustíveis.

O valor do consumo de energia final no concelho de Boticas em 2015 foi de 25 150,20 MWh. Este valor corresponde a um consumo de energia final por habitante de 4,37 MWh/hab. De notar uma redução no consumo de energia final de aproximadamente 3% em relação a 2008 (26 151,51 MWh), o equivalente a uma poupança de energia de cerca de 997,41 MWh.

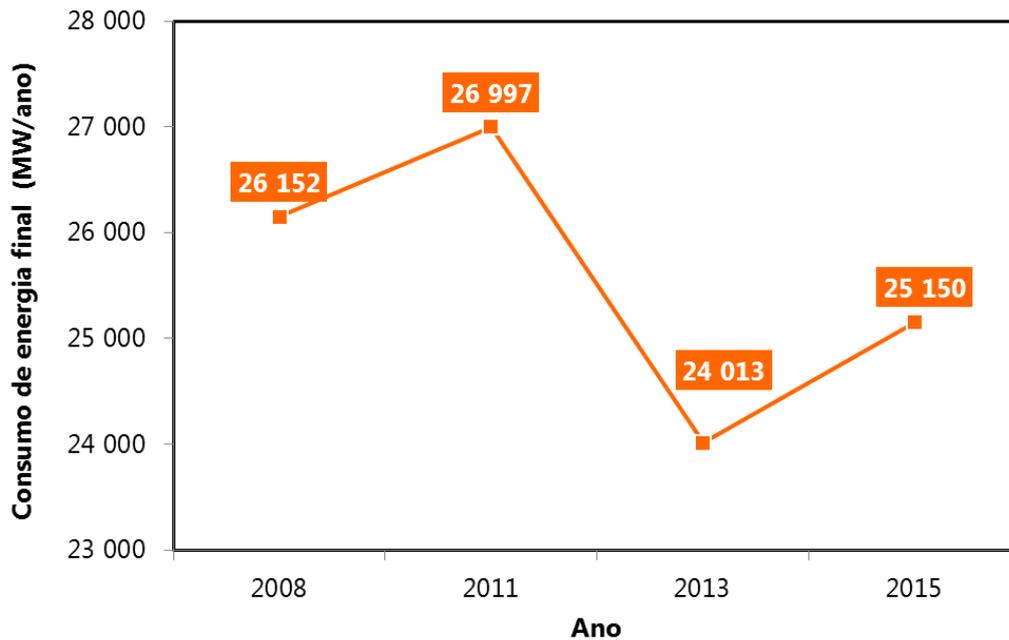


Figura 1. Consumo de energia final (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

A Figura 2 é referente à evolução das emissões de CO₂ e consumo de energia por habitante. A análise à Figura 2 permite averiguar a redução de emissões de CO₂ e do consumo de energia final em relação ao ano base de 2008.

As emissões totais de GEE em 2015 foram de cerca de 7 655,55 t CO₂, cujo valor de emissões por habitante é de 1,33 t CO₂/hab, isto corresponde a uma diminuição de cerca de 0,05 t CO₂/hab relativamente ao ano de 2008 (7 895,53 t CO₂). Para se atingir o objetivo de reduzir em 20% as emissões de gases com efeito de estufa em 2020, o concelho de Boticas deverá reduzir as emissões *per capita* para 1,18 t CO₂/hab.

Pela análise da Figura 2, de 2008 para 2011 verificou-se um aumento do consumo de energia final. No entanto, em 2013 verificou-se uma diminuição acentuada do consumo de energia final, com a consequente diminuição de GEE. Em 2015 esse resultado regrediu e voltou a haver um aumento do consumo de energia e também das emissões de CO₂ em relação ao relatório anterior.

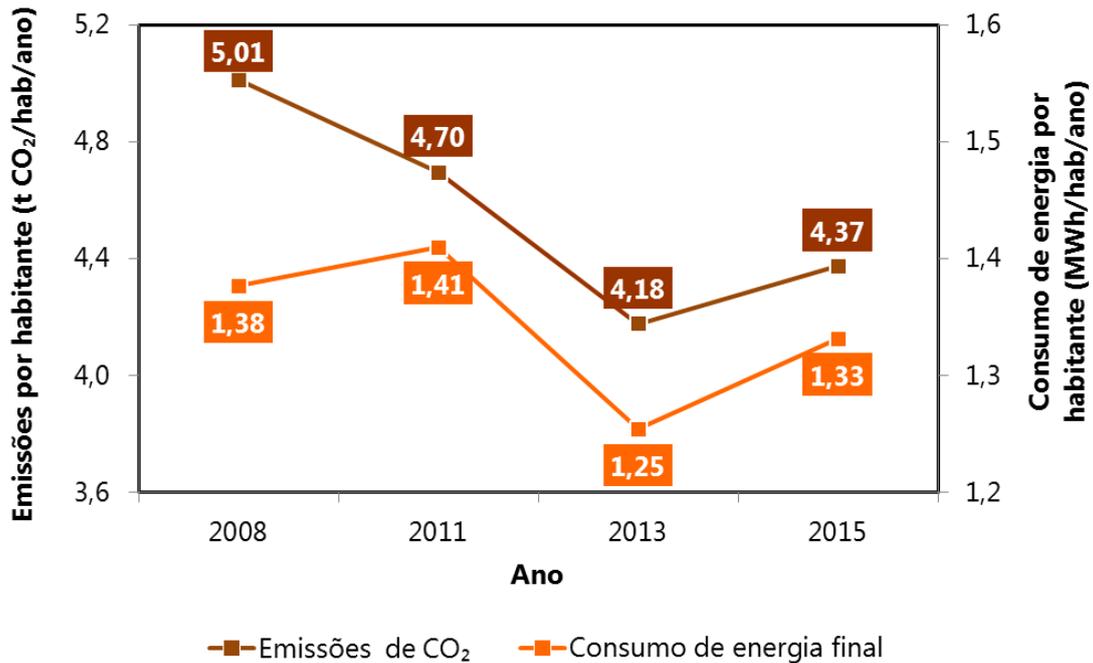


Figura 2. Evolução das emissões de CO₂/hab e consumo de energia final (MWh/hab), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Quadro 4. Consumos (MWh) e emissões de GEE (t CO₂) por forma de energia e setor de atividade, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Fontes de energia		Sectores																Total			
		Residencial				Serviços				Transportes				Iluminação Pública				2008	2011	2013	2015
		2008	2011	2013	2015	2008	2011	2013	2015	2008	2011	2013	2015	2008	2011	2013	2015	2008	2011	2013	2015
Eletricidade	Consumos (MWh)	5006,7	5317,0	5080,1	5264,7	3692,6	3426,3	2762,9	3396,0	38,8	44,8	24,4	26,2	1803,5	1406,1	1306,7	1794,2	10541,5	10194,2	9174,2	10481,1
	Emissões (t CO ₂)	1847,5	1962,0	1874,6	1942,7	1362,6	1264,3	1019,5	1253,1	14,3	16,5	9,0	9,7	665,5	518,8	482,2	662,1	3889,8	3761,6	3385,3	3867,5
Gás (butano + propano)	Consumos (MWh)	2593,9		74,2**	634,0**	2415,0	2006,2	2185,0	1948,3									2415,0	2006,2	2185,0	1948,3
	Emissões (t CO ₂)	588,8	*	16,8	143,9	548,2	455,4	496,0	442,3									548,2	455,4	496,0	442,3
Gasóleo	Consumos (MWh)									9552,8	11350,5	9907,4	9901,3					9552,8	11350,5	9907,4	9901,3
	Emissões (t CO ₂)									2550,6	3030,6	2645,3	2643,7					2550,6	3030,6	2645,3	2643,7
Gasolina	Consumos (MWh)									3642,2	3446,6	2746,2	2819,4					3642,2	3446,6	2746,2	2819,4
	Emissões (t CO ₂)									906,9	858,2	683,8	702,0					906,9	858,2	683,8	702,0
Total	Consumos (MWh)	5006,7	5317,0	5154,3	5898,8	6107,6	5432,5	4948,0	5344,3	13233,8	14841,9	12678,1	12746,9	1803,5	1406,1	1306,7	1794,2	26151,5	26997,4	24012,9	25150,2
	Emissões (t CO ₂)	1847,5	1962,0	1891,4	2086,6	1910,8	1719,7	1515,5	1695,4	3471,8	3905,3	3338,1	3355,3	665,5	518,8	482,2	662,1	7895,5	8105,8	7210,4	7655,5
Poupança***	Consumos (MWh)		310,3	147,7	892,1		-675,2	-1159,6	-763,3		1608,2	-555,7	-486,8		-397,4	-496,7	-9,3		845,9	-2138,6	-1001,3
	Emissões (t CO ₂)		114,5	43,9	239,1		-191,1	-395,3	-215,4		433,5	-133,7	-116,5		-146,7	-183,3	-3,4		210,3	-685,1	-240,0

* O site da DGEG não disponibiliza os dados relativos ao gás residencial.

** O site da DGEG apenas disponibiliza informações para o gás propano.

*** Estes valores resultam da diferença entre os consumos/emissões em relação ao ano base de 2008.

São apresentados no Quadro 5 e Quadro 6, a distribuição em percentagem do consumo de energia por fonte e setor de energia.

Em 2015 a maior fatia de consumos por forma de energia diz respeito à electricidade com 44%, o equivalente a 54% das emissões GEE. De seguida com 41% na tabela de distribuição está o consumo de gasóleo responsável por 35% das emissões de CO₂, seguido do consumo de gasolina e do consumo de gás, responsáveis por 12% e 8%, correspondente a 9% e 6% das emissões de CO₂, respetivamente. De notar que no setor residencial não foi contabilizado o valor de propano. O setor dos transportes ocupa a maior fatia dos consumos de energia com uma distribuição de 51% responsável por 44% das emissões de CO₂. O setor residencial e os serviços representam 21% dos consumos de energia e com emissões de CO₂ na ordem dos 25% e 22%, respetivamente. O setor da Iluminação pública ocupa cerca de 7% da distribuição dos consumos com emissões à volta dos 9%. No entanto em relação ao ano de 2013 verificou-se uma ligeira diferença, diminuiu o consumo de energia nos transportes mas aumentou na iluminação pública.

Quadro 5. Consumo de energia por forma de energia utilizada (%), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

		Estrutura do consumo por formas de energia (%)			
		2008	2011	2013	2015
Eletricidade	Consumos (MWh)	40	38	38	42
	Emissões (t CO ₂)	49	46	47	51
Gás (butano+propano)	Consumos (MWh)	9	7	9	8
	Emissões (t CO ₂)	7	6	7	6
Gasóleo	Consumos (MWh)	37	42	41	39
	Emissões (t CO ₂)	32	37	37	35
Gasolina	Consumos (MWh)	14	13	11	11
	Emissões (t CO ₂)	12	11	9	9
Total	Consumos (MWh)	26 151,52	26 997,41	24 012,91	25 150,17
		-100%	-100%	-100%	-100%
	Emissões (t CO ₂)	7 895,54	8 105,82	7 210,39	7 655,49
		-100%	-100%	-100%	-100%

Quadro 6. Consumos e emissões de CO₂ por setor de atividade (%), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Setores		Consumos (%)			
		2008	2011	2013	2015
Residencial	Consumos (MWh)	19	20	21	21
	Emissões (t CO ₂)	24	24	26	25
Serviços	Consumos (MWh)	23	20	21	21
	Emissões (t CO ₂)	24	21	21	22
Transportes	Consumos (MWh)	51	55	53	51
	Emissões (t CO ₂)	44	48	46	44
Iluminação pública	Consumos (MWh)	7	5	5	7
	Emissões (t CO ₂)	8	7	7	9
Total	Consumos (MWh)	26151,51	26997,41	24012,91	25150,17
	Emissões (t CO ₂)	7895,54	8105,82	7210,39	7655,49

Nos próximos capítulos vão ser explicados mais pormenorizadamente os consumos e emissões de CO₂, de acordo com o setor proveniente.

3.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

Na análise do subcapítulo 3.1.1 são ilustrados os valores de consumo de energia eléctrica de 2015 nos diferentes setores de energia eléctrica. Os consumos distribuem-se pelos seguintes setores: residencial, serviços, iluminação pública e transportes. É também apresentada a distribuição dos consumos (%) e o inventário das emissões de dióxido de carbono. Deste modo visualiza-se a proporção do consumo de cada setor energético no consumo total de energia consumida no concelho de Boticas.

Tal como no relatório anterior verifica-se uma diminuição do consumo de energia eléctrica no Município de Boticas em todos os setores, à excepção do setor residencial em que há um aumento de 5% em relação ao ano de 2008 (consultar Figura 3). Em relação ao ano de 2013 o aumento é de apenas 2%. No

setor dos serviços a diminuição foi de 8% e dos transportes de 32%. Um aumento de 7% em relação a 2013 no setor dos serviços. No setor dos transportes o valor manteve-se estagnado. No entanto, as políticas adotadas pelo município desde a adesão ao PA na área dos transportes foram sem dúvida uma mais valia e reflectem a concretização dos objetivos iniciais traçados. Esta diminuição acentuada no setor dos transportes não é muito perceptível pois a escala do gráfico adotada é a mesma para todos os setores. E finalmente a análise do setor da iluminação pública, com uma diminuição do consumo muito discreta em relação a 2008, apenas de 0,57%. No geral a diminuição do consumo de energia eléctrica em relação a 2008 teve uma diminuição baixa, de apenas 0,57%, permitindo uma poupança de 60,41 MWh.

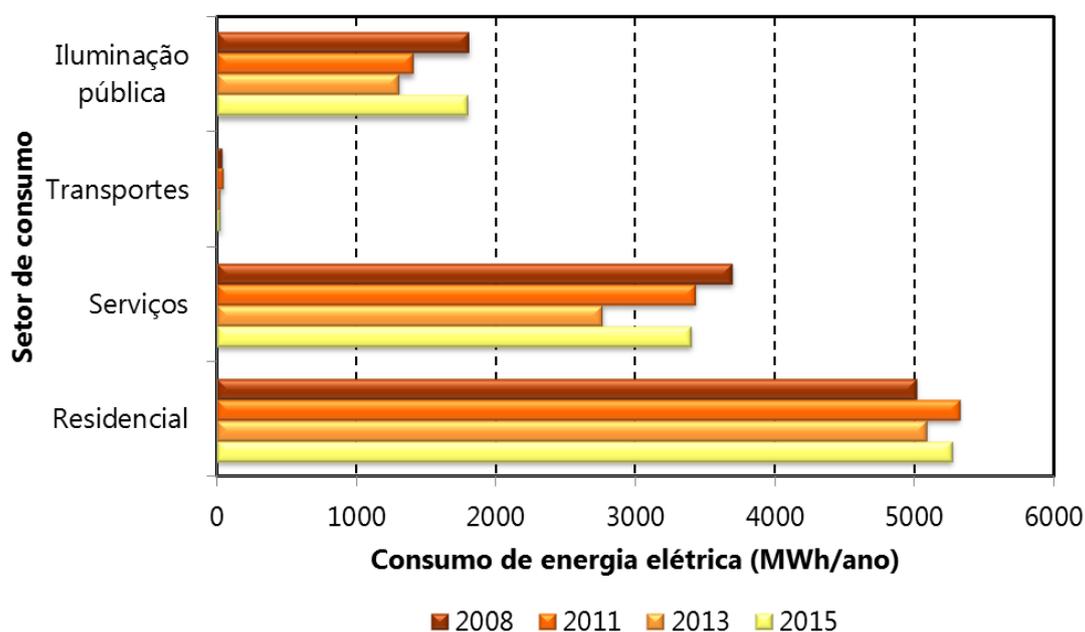


Figura 3. Evolução do consumo de energia eléctrica (MWh/ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

A evolução do consumo de energia eléctrica, por setor de atividade, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015 está apresentada na Figura 4.

De acordo com a análise da Figura 4, os setores que representam um maior consumo de energia elétrica no Município de Boticas são o setor residencial, que representou metade do consumo da energia elétrica (50%) em 2015 e o setor dos serviços (33%). Em 2008 o setor residencial era menor (48%) e de serviços era maior (35%). Por sua vez o setor da iluminação pública (17%) apresenta o mesmo consumo em relação a 2008. O setor dos transportes apresentou consumos residuais comparando com os restantes setores. Em todos os inventários o consumo de energia é maioritário no setor residencial, seguido do setor dos serviços e da iluminação pública. O setor com o consumo mais baixo no município de Boticas é o setor dos transportes.

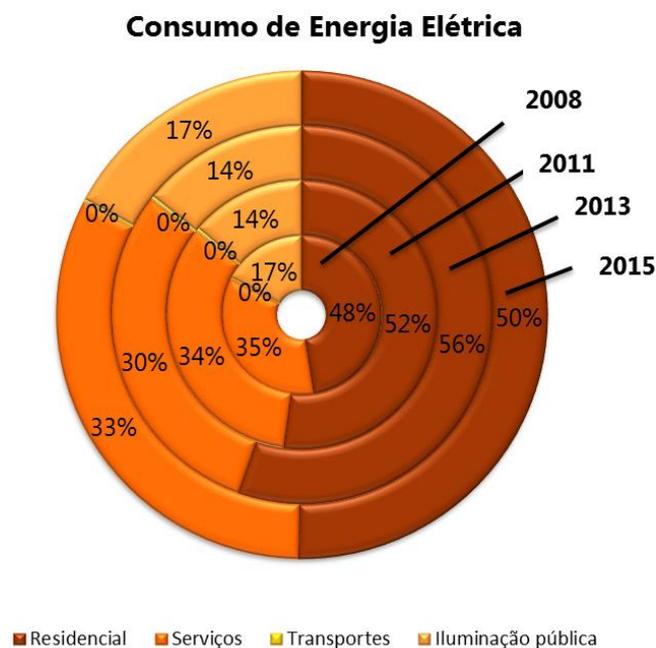


Figura 4. Repartição do consumo de energia (%) por setor de atividade, para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.

A Figura 5 refere-se à evolução das emissões de dióxido de carbono resultantes do consumo de energia elétrica nos vários setores de atividade.

Verifica-se a diminuição de emissões de CO₂, da mesma ordem de grandeza em termos percentuais que o consumo de energia eléctrica (0,57%) de 2008 (3 889, 83 t CO₂) para 2015 (3 867,54 t CO₂). Do total de emissões verifica-se uma poupança de 22,29 t CO₂.

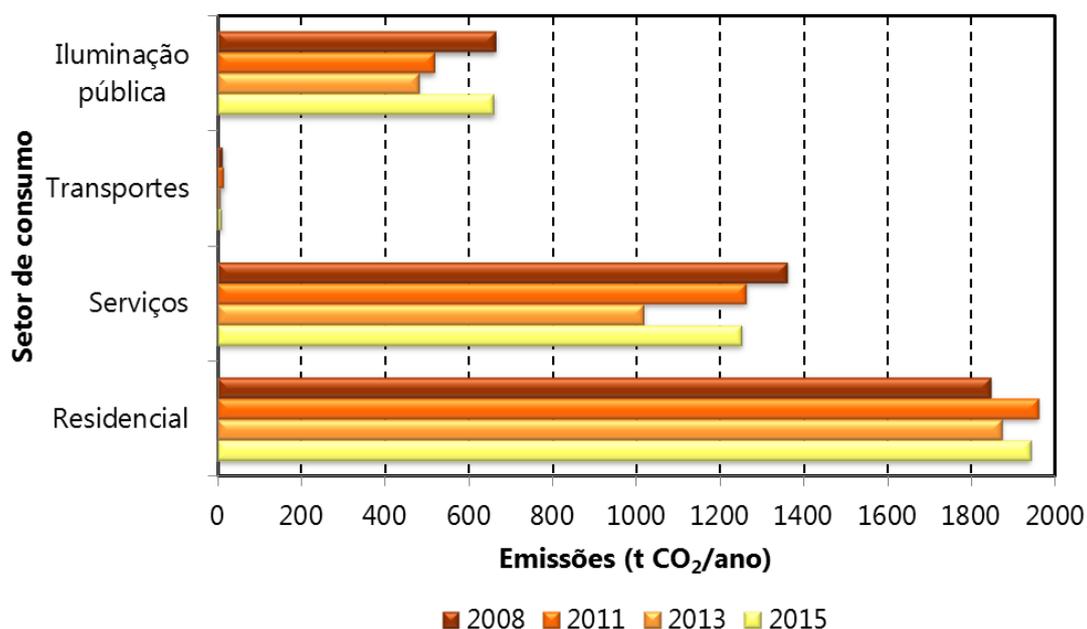


Figura 5. Evolução das emissões resultantes do consumo de energia eléctrica (t CO₂/ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

3.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂

Os valores do consumo de gás vão ser analisados no capítulo 3.1.2. onde vão ser alvo de análise o setor residencial e o setor dos serviços.

Os dados disponíveis no website da DGEG de 2008 apresentavam o consumo de gás butano e propano. No entanto para os anos seguintes não estão disponíveis esses valores. Apenas se pode referir que o consumo de

propano para 2015 foi 634,04 MWh. Constatase que houve um aumento pontual em relação ao ano de 2008, ainda que residual. Devido à falta de dados e à semelhança do relatório anterior, vão apenas ser comparados os consumos de gás no setor dos serviços. De acordo com a análise efectuada verifica-se uma redução no consumo na ordem dos 19% em 2015 (1 948,29 KWh) em relação a 2008 (2 415,04 MWh), permitindo uma poupança de emissões na ordem dos 105,95 t CO₂ (Figura 6).

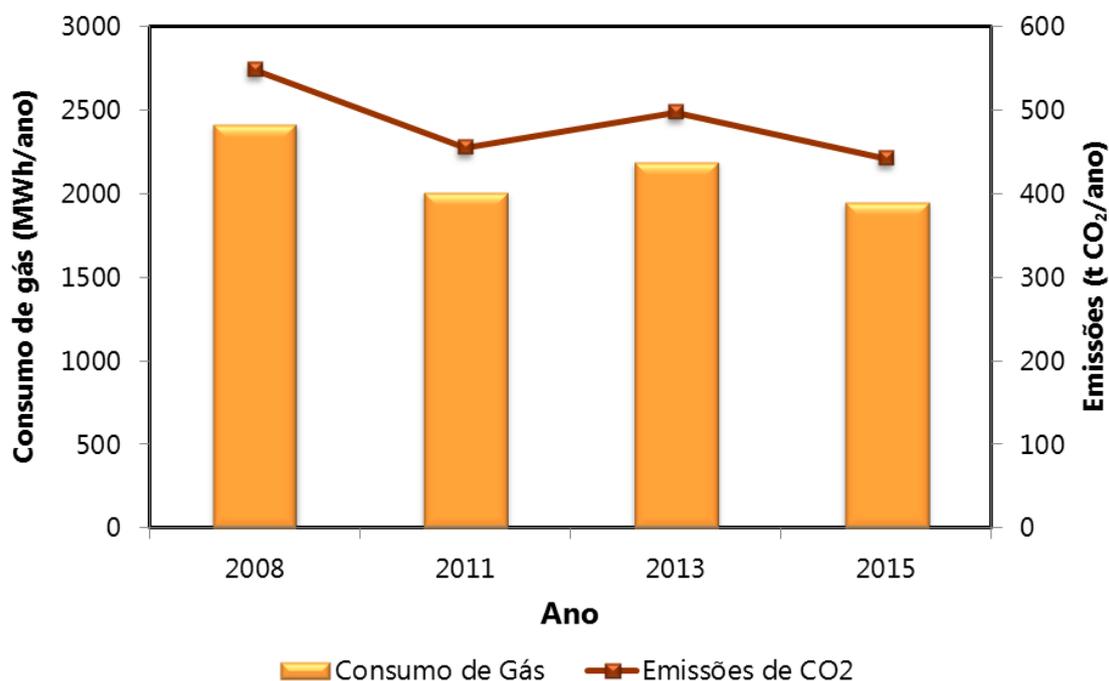


Figura 6. Consumos (MWh/ano) de gás no setor dos serviços no município de Boticas e respetivas emissões (t CO₂/ano) para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

3.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO (GASÓLEO E GASOLINA) E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

Na presente análise vão ser apresentados os consumos de combustível rodoviário. São usados os dados da venda de combustível no concelho de Boticas. Independentemente de não serem os dados mais corretos, uma vez que

o combustível pode ser adquirido no concelho e utilizado noutra. Mas para efeitos de comparações com os dados dos relatórios anteriores, vão ser considerados os dados de venda de combustível, tal como referido anteriormente.

A Figura 7 ilustra a evolução do consumo de combustível rodoviário (MWh), a Figura 8 ilustra a distribuição do consumo de cada tipo de combustível e a Figura 9 apresenta as emissões de dióxido de carbono.

O consumo de gasóleo aumentou de 2008 (9 552,99 MWh) para 2015 (9 901,32 MWh), um acréscimo de emissões em 3,65%, ou seja 93,00 t CO₂. Relativamente ao consumo de gasolina verificou-se uma diminuição de 22,59% (3 642,05 MWh para 2 819,43 MWh). A diminuição do consumo reflecte-se nas emissões de CO₂, permitindo uma poupança de 204,83 t CO₂.

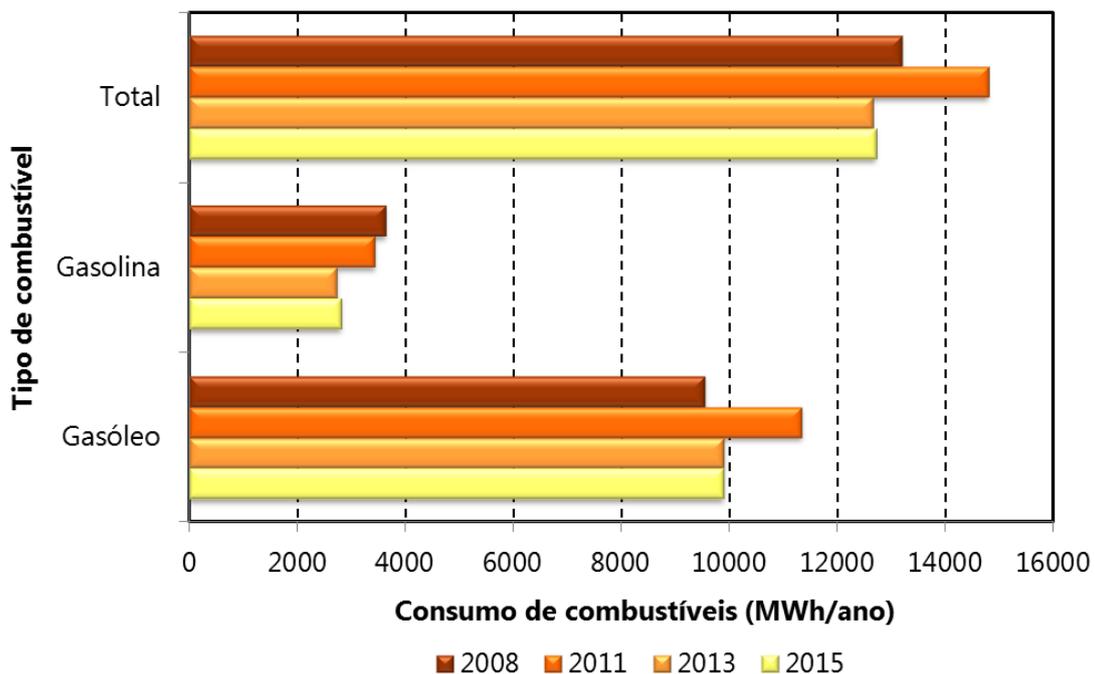


Figura 7. Evolução dos consumos de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Consumo de Combustíveis

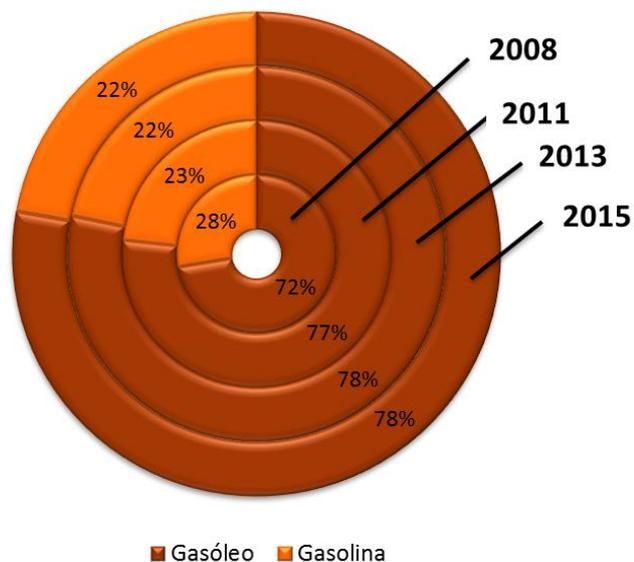


Figura 8. Distribuição (%) do consumo de combustível rodoviário (MWh/ano), para os anos 2008, 2011, 2013 e 2015.

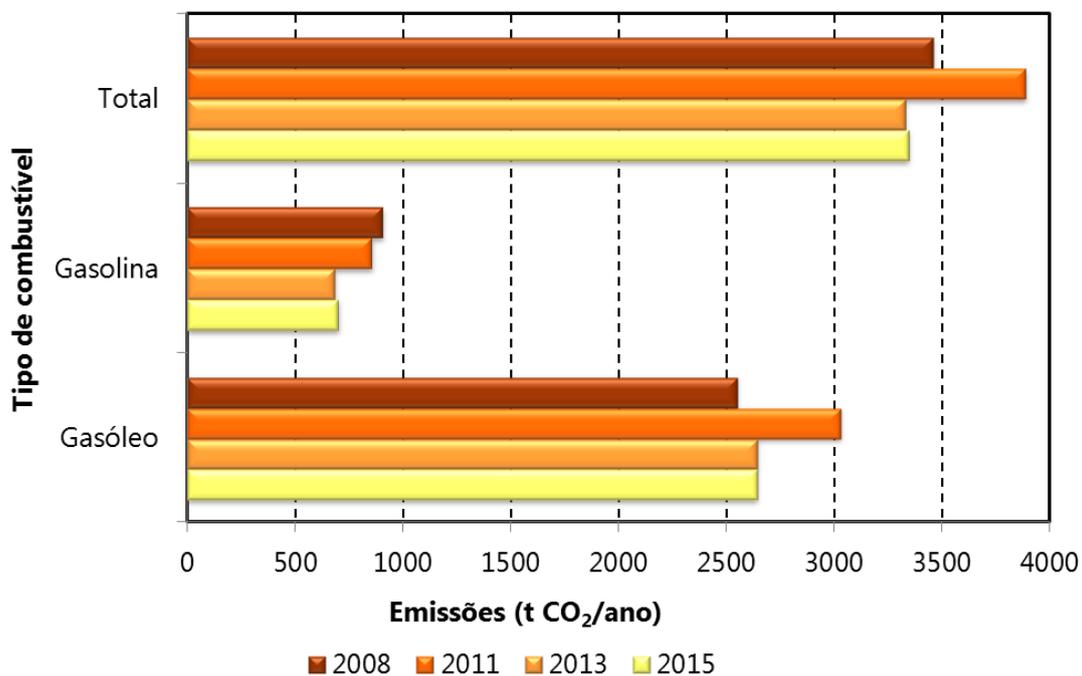


Figura 9. Evolução de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (t CO₂/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

4. AUTARQUIA DE BOTICAS

4.1. CONSUMO DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES

Tal como esclarecido no início do relatório, o presente inventário divide os consumos relativos ao município e à autarquia. Nos capítulos seguintes vão ser discriminados, de acordo com a fonte de energia, os consumos e as respetivas emissões de CO₂ da autarquia de Boticas.

Foram consumidos 3 087,97 MWh de energia na autarquia em 2015 (consumo de electricidade, gás e combustível). A autarquia diminuiu os seus consumos 19,34% em relação a 2008 (3 828,17 MWh), que correspondem a uma poupança 211,99 t CO₂.

4.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂

O consumo total de energia eléctrica na autarquia foi de 2 402,80 MWh em 2015, uma poupança de 275,07 MWh em relação a 2008, uma redução de 10% (2 677,87 MWh em 2008).

Tal como se pode constatar pela Figura 10, os consumos de electricidade (à excepção da iluminação pública) e de gás na autarquia correspondem a 17,9% do total de energia consumida no setor dos serviços. Desde 2008 que a autarquia reduziu o consumo de energia em 5,8%. De realçar que desde o ano 2013 para 2015 verificou-se o ligeiro aumento de aproximadamente 2%.

Consumo de energia (setor serviços)

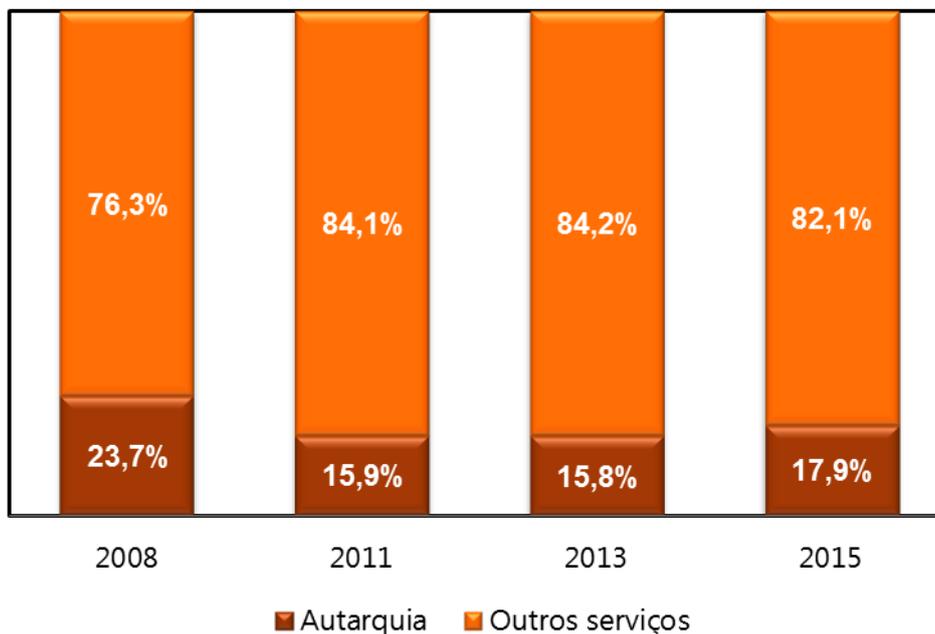


Figura 10. Evolução dos consumos de eletricidade e gás na autarquia de Boticas (%) no total da energia consumida no setor serviços, para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

A distribuição dos consumos de electricidade pelas diversas actividades da autarquia está ilustrada na Figura 11 (resultados em MWh) e na Figura 12 (resultados percentuais).

Os resultados de 2015 evidenciam mais uma vez as elevadas necessidades eléctricas da iluminação pública, com o maior consumo de electricidade da autarquia, representando uma fatia de 75% com o consumo de 1 794,22 MWh. Em relação ao ano base das análises a poupança foi de apenas 9,25 MWh, um valor relativamente baixo comparando com as diferenças em termos de consumos dos relatórios anteriores. De realçar que a candidatura na área da eficiência energética prevista no relatório anterior não foi aprovada, pelo que os resultados neste setor não foram os previsíveis. Não obstante as dificuldades de todo o processo, já foi apresentada outra candidatura na área da eficiência energética.

O segundo setor com um maior consumo são as Etar's e bombagens (182,13 MWh) seguida dos edifícios municipais (164,02 MWh) que representam 7,58% e 6,83% dos consumos de energia, respetivamente. Seguem-se as piscinas e equipamentos desportivos (126,86 MWh) e as escolas (112,14 MWh) com consumos na ordem dos 5,28% e 4,67%. Com consumos relativamente baixos estão o mercado e feiras (14,18 MWh), fonte luminosa (9,25 MWh) e espaços verdes (sem consumo) com consumos inferiores a 1%.

Verifica-se uma redução no geral dos setores camarários à exceção dos consumos das escolas com um aumento de 37% dos consumos em relação a 2008. De notar que os consumos neste setor de atividade aumentaram pois algumas escolas foram reactivadas para atividades associativas, promovendo não só a cultura como também o convívio entre populares, permitindo ter as estruturas inactivas em pleno funcionamento.

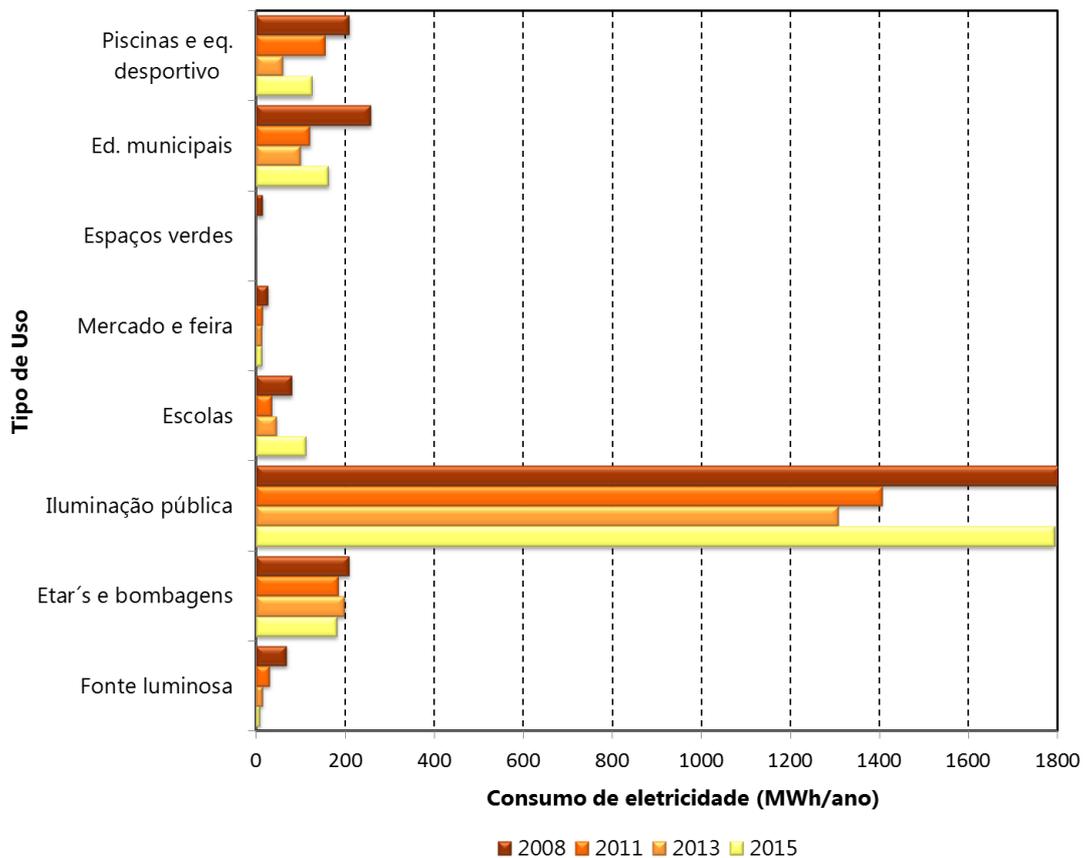


Figura 11. Distribuição dos consumos (MWh/ano) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011, 2013, 2015.

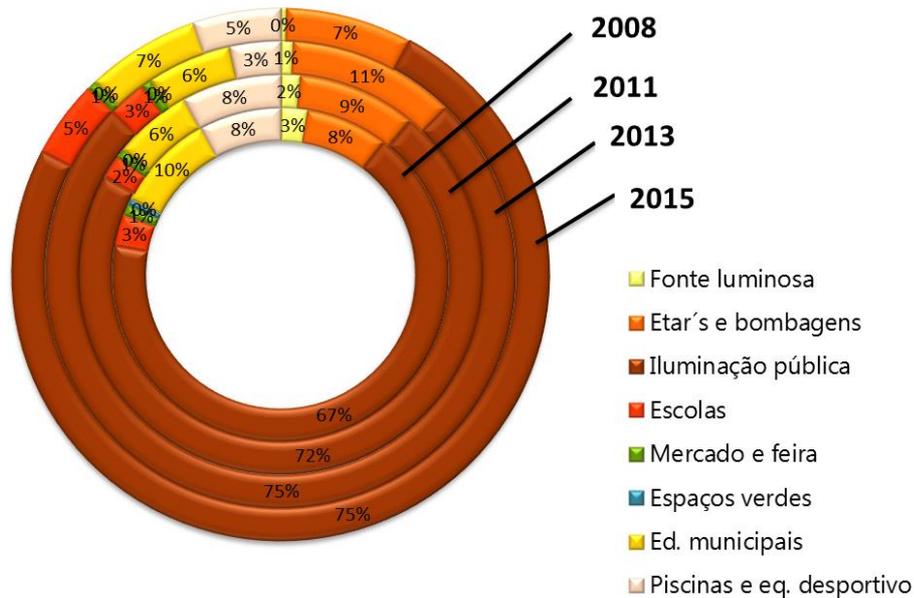


Figura 12. Distribuição dos consumos (%) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Na Figura 13 são apresentados os resultados relativos às emissões de CO₂ relativas ao consumo de energia eléctrica pela autarquia.

As emissões de dióxido de carbono libertadas para o ano de 2015 estimadas foram aproximadamente 886,63 t CO₂. Relativamente ao ano de 2008 a redução estimada é de 10%. No entanto verifica-se um aumento de 37% relativamente ao ano de 2013. O resultado desfavorável deve-se ao facto da autarquia de Boticas recuperar alguns espaços inactivos, tal como referido anteriormente. Desta forma o consumo de energia aumentou em vários setores como as escolas e edifícios municipais tal como era expectável desde 2013.

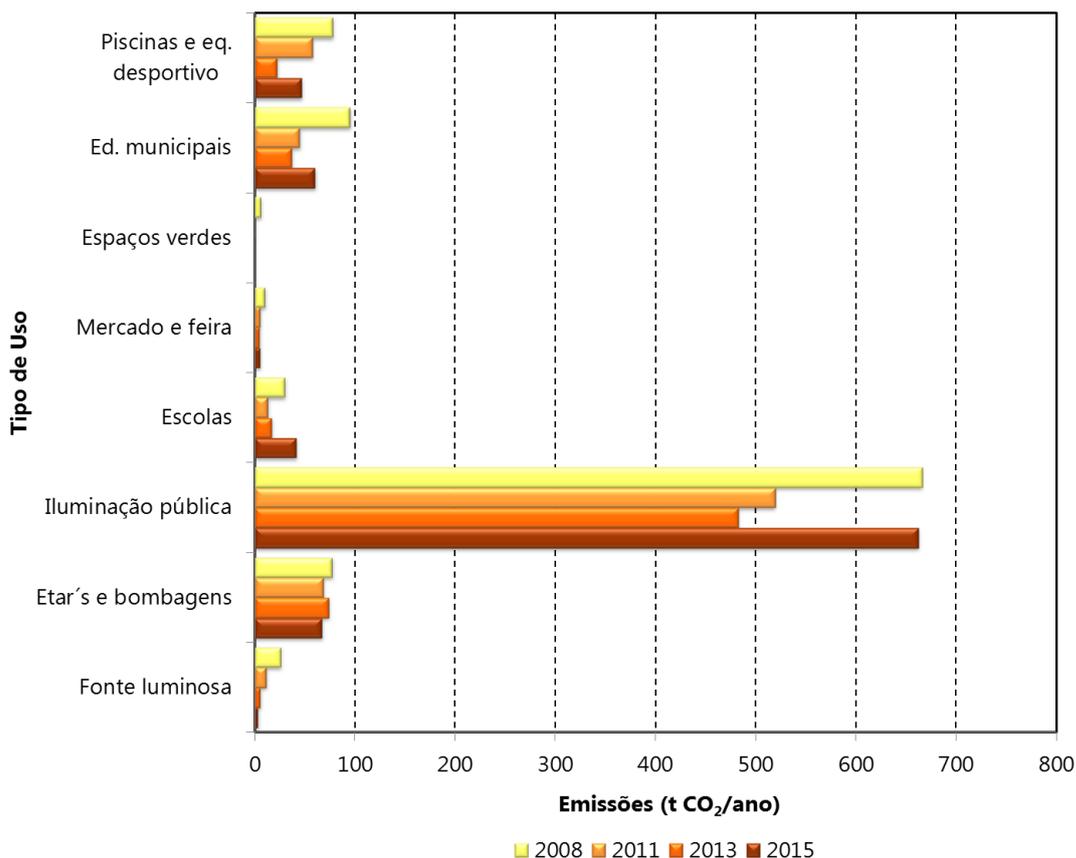


Figura 13. Distribuição das emissões de CO₂ (t CO₂/ano) resultantes do consumo de eletricidade, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.

4.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPECTIVAS EMISSÕES DE CO₂

O consumo de gás na autarquia vai ser alvo de análise neste capítulo. O gás (tipo propano) foi apenas consumido em 4 infra-estruturas da autarquia à semelhança dos anos anteriores tais como: pavilhão gimnodesportivo, piscinas, estádio municipal e pavilhão multiusos. O consumo total de gás no município e na autarquia e respetivas emissões em análise podem observar-se na Figura 14.

O consumo total de gás na autarquia em 2015 foi de 159,69 MWh. O consumo de gás sofreu uma redução considerável de aproximadamente 66,91% em relação a 2008 (482,57 MWh). Tal resultado deve-se ao fato do consumos de

gás no complexo desportivo só ser usado pontualmente em atividades desportivas e serem estritamente controlados os gastos de energia optando sempre por alternativas. Prevê-se que o consumo vá diminuir no futuro, pois o município adquiriu uma caldeira a *pellets* no início de 2016 em alternativa ao gás. Os *pellets* sendo considerados grandes inovações de energias renováveis pois além de possuírem um poder calorífico alto em alternativa a outros resíduos (ex: lenha), os *pellets* podem ser feitos através de resíduos de diferentes tipos de madeira, evitando assim o corte desnecessário de árvores.

A diminuição de emissões de CO₂ em 2015 foi de 73,29 t CO₂ (36,25 t CO₂) em relação a 2008 (109,54 t CO₂). De notar que em todos os inventários realizados o consumo de gás na autarquia tem vindo a decrescer. O consumo de gás ocupa agora uma pequena fração do consumo de energia no setor serviços, na ordem dos 4,7%.

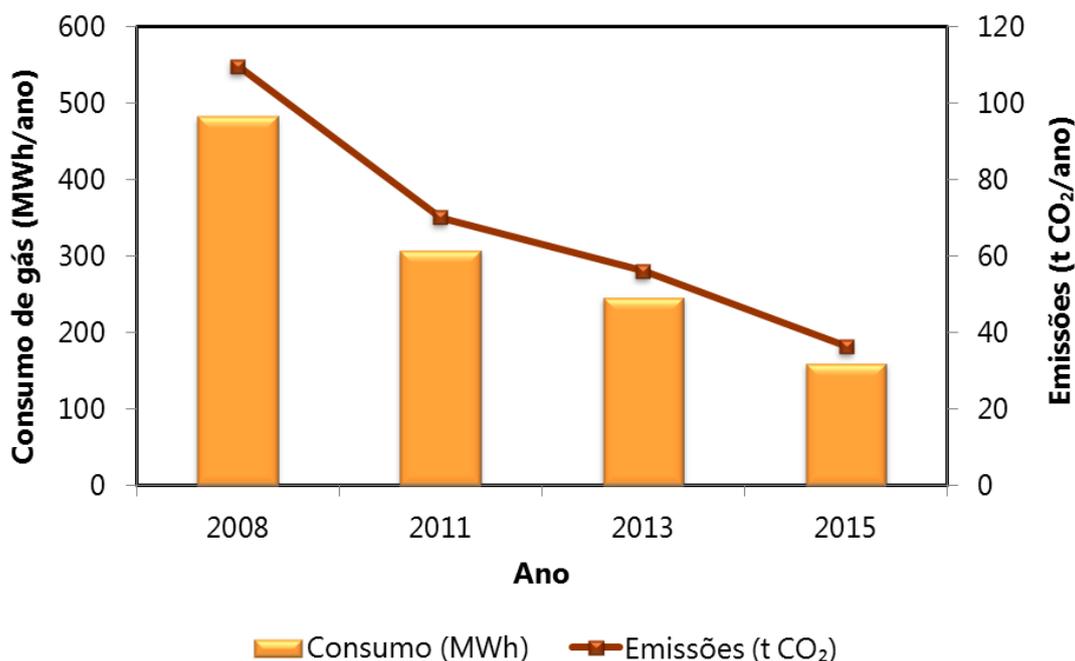


Figura 14. Evolução de consumos de gás no município e na autarquia de Boticas (MWh/ano), e respetivas emissões (t CO₂/ano), para o ano de 2008, 2011, 2013 e 2015.

4.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

Os dados relativos à frota municipal vão ser examinados neste capítulo, de forma a apurar os consumos totais de combustível rodoviário (gasóleo + gasolina) na autarquia.

O consumo total de combustível rodoviário (Figura 15), para o ano de 2015 foi de 525,48 MWh, o que corresponde a uma poupança de 21,30% em relação a 2008 (667,73 MWh).

O consumo de combustíveis aumentou em relação ao ano de 2013, tal como se pode confirmar na Figura 15. A diminuição acentuada desde 2008 ainda é evidente mas menos acentuada do que em 2013 e 2015. Verificou-se que consumo de combustíveis aumentou 1% de 2013 para 2015. Em relação a 2008 a redução do consumo de combustível foi bastante expressiva com 21,3%. Este resultado só foi executável devido a preocupação inerente do município e das medidas propostas inicialmente no PAESB e implementadas anualmente. Desde a redução da frota municipal e a aquisição de veículos mais eficientes, a manutenção cuidada e utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento, ações de formação aos motoristas sobre condução, entre outras, etc.

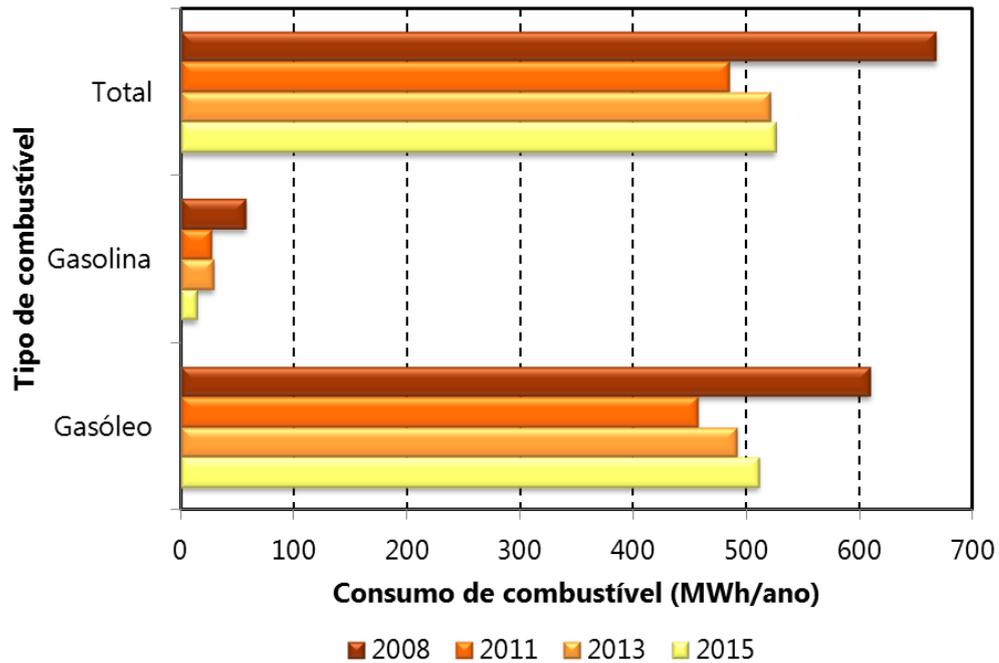


Figura 15. Distribuição dos consumos de gasóleo e gasolina (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

A maior parte das viaturas da frota municipal consumiram gasóleo, representando uma fatia de cerca de 97% do consumo em 2015, tal como se pode verificar na Figura 16. O consumo de gasolina em 2015 diminuiu cerca de 75%. Um resultado evidente da constante procura do gasóleo como principal combustível.

Consumo de Combustíveis

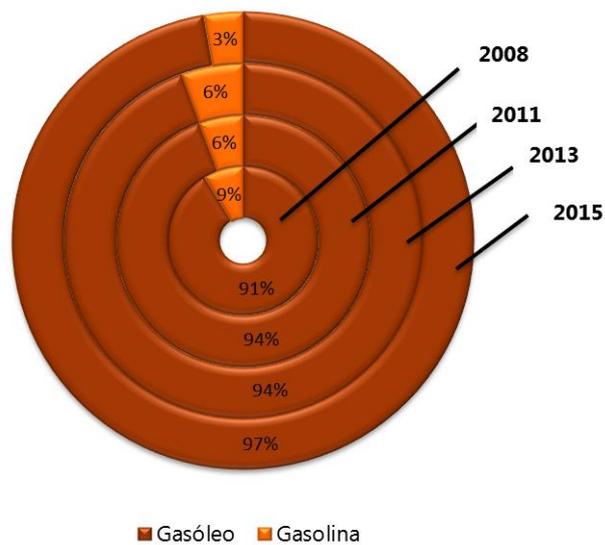


Figura 16. Distribuição dos consumos de gasóleo e gasolina (%), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Apesar da pequena discrepância no consumo, as medidas implementadas permitiram reduzir aproximadamente 21% de emissões de CO₂ em 2015 (140,04 t CO₂) comparativamente com o ano de 2008 (177,24 t CO₂). Isto representa menos 37,20 t CO₂ emitidas para a atmosfera.

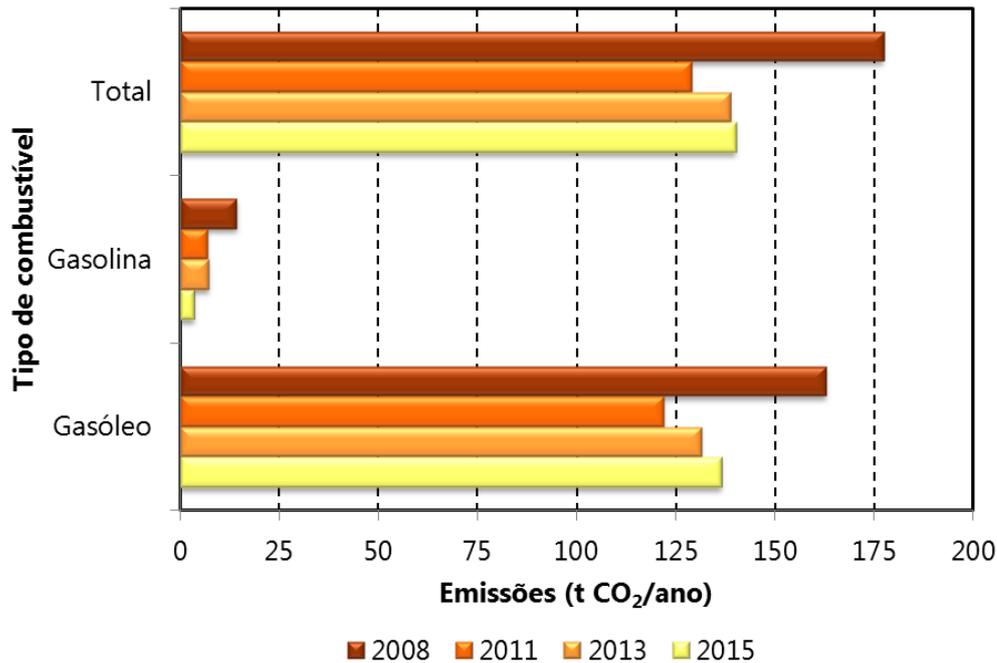


Figura 17. Evolução de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (t CO₂/ano), para os anos de 2008, 2011, 2013 e 2015.

Uma das medidas implementadas pelo município tal como a aquisição de 3 veículos eléctricos em 2016 vai permitir a redução dos consumos de forma acentuada. O veículo eléctrico constitui a melhor solução de mobilidade actual face à panorâmica ambiental a que estamos a assistir. Por um lado a evolução tecnológica ao nível das baterias, tempos de carga menores, maior autonomia, maior potência, por outro lado o custo de aquisição é cada vez mais competitivo. Com zero emissões de gases com efeito de estufa e zero emissões de outros poluentes e com custos de manutenção inferiores aos veículos, a aquisição destes carros vai permitir reduzir a fatura anual como melhorar o ambiente. Prevê-se a diminuição dos consumos a longo prazo com resultados mais expressivos no setor da frota municipal.

5. CONCLUSÕES DO INVENTÁRIO

No capítulo 5 vão ser analisados os resultados dos inventários no âmbito do Pacto de Autarcas. Entre 2008 e 2015 o município de Boticas reduziu cerca de 995,22 MWh no consumo de energia. Este valor corresponde a cerca de 238,41 t CO₂. O consumo de gás no setor residencial não é considerado, pois os valores disponíveis no *website* DGEG só dizem respeito aos valores de propano.

O consumo total de energia da autarquia apresenta um valor de 3 087,97 MWh, correspondendo a uma diminuição de cerca de 740,20 MWh, em relação a 2008 (3 828,17 MWh). A diminuição do consumo levou a uma consequente redução de emissões de cerca de 211,99 t CO₂ em relação a 2008 (1 274,92 t CO₂).

O presente inventário permite verificar a evolução das emissões desde 2008 até 2020, tal como se pode verificar na Figura 18. A perspectiva de evolução de emissões de CO₂ é representada através da reta linear. Desta forma é mais perceptível fazer uma previsão da evolução dos consumos e metas a atingir no futuro. Inicialmente, o objectivo proposto foi a redução de 20% das emissões até 2020, ou seja 1 715,93 t CO₂ (valor considerado no PAESB, em 2011). Através da análise do gráfico podemos verificar um comportamento com oscilações, com dois picos de emissões, em 2011 e em 2015. Com um desvio do que era previsível, de acordo com a reta de regressão linear ($R^2=0,63$), representada a laranja na Figura 18. No entanto, desde o ano base em análise verifica-se uma diminuição dos consumos de energia do município de cerca de 238,99 t CO₂, tal como se pode verificar no Quadro 4 (Página 15).

Tal como explicado ao longo do relatório é prevista uma diminuição ao nível da autarquia nomeadamente no setor do consumo de combustível e gás devido às medidas adotadas pelo município. Porém o resultado das medidas

nem sempre é imediato, o que dificulta os resultados das metas intercalares propostas pelo município. É imperativo a necessidade de continuar e adotar uma postura de melhoria, quer em relação ao funcionamento da autarquia como também no município. A estratégia será a continuação do trabalho desenvolvido na sensibilização de colaboradores e munícipes de forma a alcançar os objetivos inicialmente propostos no PAESB.

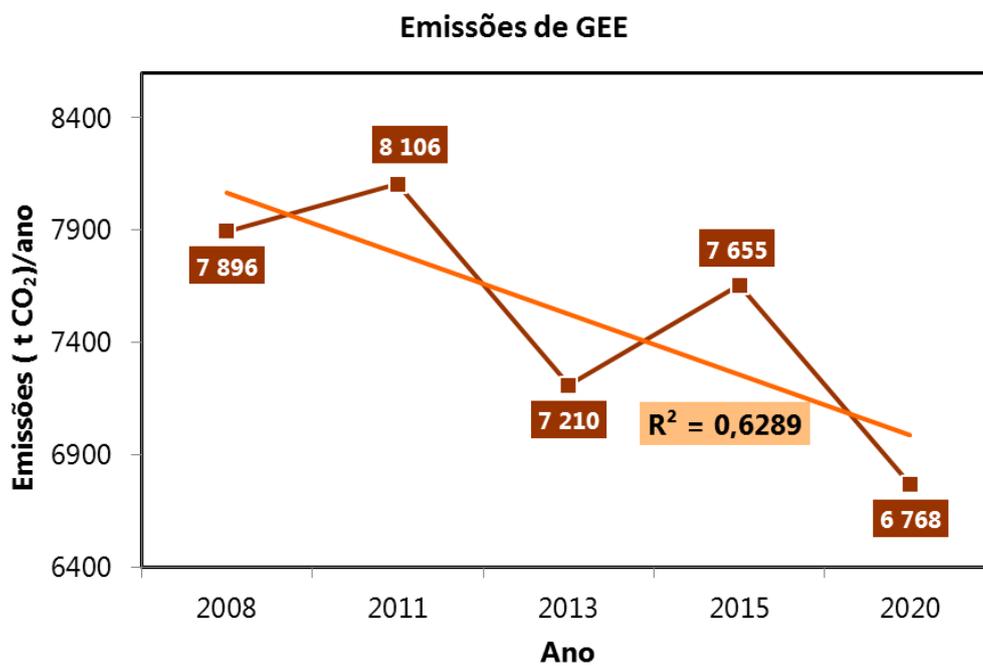


Figura 18. Evolução das emissões de CO₂ (t CO₂) até 2020.

6. AÇÕES E MEDIDAS PROPOSTAS

No presente capítulo são apresentadas algumas ações implementadas até à data da realização deste relatório e também algumas medidas futuras, tendo como objectivo a redução dos consumos e de emissões de CO₂.

Na realização do PAESB (2011) foram projectadas várias intervenções de eficiência energética de forma a reduzir as emissões de CO₂ e alcançar as metas traçadas para 2020. Estas acções só foram possíveis de intervenção devido à estreita colaboração entre a autarquia, as entidades, organizações públicas e privadas e dos munícipes.

6.1. MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE IMPLEMENTADAS NO MUNICÍPIO

O Município de Boticas, com uma postura de melhoria contínua, tem adotado medidas, tal como a sensibilização dos colaboradores da CMB sobre gestão de energia e eficiência energética.

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Adaptação dos horários de iluminação pública.

A iluminação pública representa uma das fatias que mais consome energia eléctrica. O município de Boticas adoptou um sistema de iluminação através de sensores na iluminação pública. Este sistema de iluminação tem inúmeras vantagens, pois permitem um consumo controlado de electricidade e reduzem a fatura do consumo de energia eléctrica.

Além dessas medidas, existe também uma candidatura (explicada no capítulo 6.2), que vai permitir a substituição de luminárias nos edifícios municipais e também no pavilhão gimnodesportivo, permitindo uma poupança acrescida de energia.

FROTA MUNICIPAL

Adaptação da frota municipal ao contexto de eficiência energética.

A autarquia tem feito um grande investimento na compra de viaturas com uma maior eficiência energética. Uma das medidas implementadas pelo município tal como a aquisição de 3 veículos eléctricos em 2016 vai permitir a redução dos consumos de forma acentuada no futuro.

SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Com objetivo implícito de mitigar emissões de CO₂ e alterar comportamentos, a autarquia tem organizado várias ações de sensibilização.

- O Município de Boticas e o Agrupamento de Escolas tem aderido ao **Programa Eco-Escolas**. O Programa Eco-Escolas é uma metodologia de aplicação da Agenda 21 Escolar. A Associação Bandeira Azul da Europa⁴ (ABAE) propõe, anualmente, ao Município onde se desenrola o Programa Eco-Escolas, uma parceria, que consiste, entre outros apoios, num contributo financeiro para comparticipação em parte das despesas inerentes à implementação do Programa. Este programa pretende estimular ações e promover o reconhecimento do trabalho de qualidade desenvolvido pela escola, no âmbito da Educação Ambiental para a Sustentabilidade.

- A **Comemoração do Dia Mundial Da Árvore e da Floresta** tem sido organizada todos os anos para a comunidade jovem e escolar. A organização desta ação de sensibilização é uma forma didática de alertar para a importância

⁴ A ABAE faz parte da Fundação para a Educação Ambiental (FEE), a qual agrupa entidades internacionais que promovem atividades de sensibilização e educação para o Desenvolvimento Sustentável, oriundas de mais de 60 países.

das florestas como promotoras de um ambiente saudável e principais sumidouros de CO₂.

- A Câmara Municipal de Boticas em parceria com a Associação Ambiental e Cultural Celtiberus assinalaram o **Dia Mundial do Ambiente** junto da comunidade escolar. A comemoração do dia teve como objetivo assinalar ações positivas de proteção e preservação do meio ambiente tal como a plantação de árvores de fruto.

- A Câmara Municipal de Boticas em parceria com a Associação Ambiental e Cultural Celtiberus, a Santa Casa da Misericórdia de Boticas e o Agrupamento de Escuteiros de Boticas celebrou o **Dia da Floresta Autóctone** de uma forma diferente, plantando um carvalho negral (*Quercus pyrenaica*) espécie original da região, por cada habitante do concelho tentando assim alcançar os números de 5750 carvalhos, que foram plantados nas florestas em 2016. Desta forma foi iniciado um projecto de reflorestação **“Vamos Todos Plantar Boticas”**. Este tem por objetivo reflorestar áreas do concelho com espécies autóctones e conta com a colaboração dos munícipes e das juntas de freguesia do concelho. De modo a dar continuidade ao projeto foi criado um viveiro de espécies autóctones no Boticas Parque e foram também realizados trabalhos de sementeira, com o apoio das estruturas do Boticas Parque. O carvalho negral (*Quercus pyrenaica*), o carvalho alvarinho (*Quercus Robur*), o sobreiro (*Quercus suber*), o freixo (*Fraxinus angustifolia*), o medronheiro (*Arbutus unedo*) e o amieiro (*Alnus glutinosa*) foram algumas das espécies autóctones usadas nestas ações. Foram também elaborados folhetos informativos, distribuídos pela população, de modo a sensibilizar para a importância da plantação de espécies autóctones. A plantação de espécies autóctones é de extrema importância para a região. Embora sejam espécies de crescimento muito lento verifica-se uma menor incidência de incêndios nestas áreas comparativamente às de outras espécies.

- No âmbito da campanha “**Reflorestar Portugal de Lés-a-Lés**”, o Município de Boticas plantou exemplares de espécies autóctones, no jardim contíguo ao edifício da Câmara Municipal. As árvores foram cedidas pela organização do Portugal Lés-a-Lés.
- A adesão da autarquia à campanha “**Hora do Planeta**”, que consiste em desligar as luzes de todos os edifícios da autarquia durante 60 minutos tem sido efectuada ao longo dos anos com sucesso. A autarquia divulga o seu apoio à Hora do Planeta através do *website* do Município e sensibiliza todos os colaboradores, munícipes e redes de fornecedores e outros a aderirem a esta iniciativa.
- Foram realizadas também acções de sensibilização junto das populações sobre a prevenção do aglomerado populacional, defesa de pessoas e bens no âmbito dos **incêndios florestais**. A autarquia botiquense, através do Gabinete Técnico Florestal, mantém-se alerta a todo o tipo de situações para que o concelho não seja novamente afetado pelo flagelo dos incêndios florestais.
- A Câmara Municipal de Boticas apresentou, através do Gabinete Técnico Florestal (GTF), dez candidaturas, uma por cada freguesia do concelho, ao Programa “**Floresta Comum**”. Este programa tem como missão promover a produção, angariação e distribuição de árvores autóctones e passa por fomentar e incentivar a criação de uma floresta com altos índices de biodiversidade e de produção de ecossistemas. Com a viabilização das candidaturas, o Município de Boticas foi contemplado com a plantação de cerca de 3000 árvores em 2016 e 6000 árvores em 2017, provenientes dos viveiros florestais do ICNF. Esta medida permitirá a reflorestação da mancha florestal que foi devastada no concelho pelos incêndios florestais.

- A Associação Ambiental e Cultural Celtiberus em parceria com a Câmara Municipal de Boticas juntaram esforços e no âmbito da reflorestação e sensibilização promoveu uma caminhada com uma plantação de espécies autóctones. O evento "**Caminhar e Plantar**" teve como objectivo reflorestar cerca de 2 hectares de floresta ardida com espécies autóctones e contou com mais de 150 participantes. Mais uma acção de sensibilização onde se colocaram mãos à obra e se passou do papel à acção, onde a reabilitação dos espaços ardidos foi prioridade.

No que diz respeito a ações de sensibilização da comunidade, o Município de Boticas aproveita todas as oportunidades, pois é uma estratégia que permite moldar mentalidades e apostar na partilha de bons hábitos a longo prazo.

6.2. AÇÕES A IMPLEMENTAR NO MUNICÍPIO

Alguns factores sociais impedem a comunidade de fazer poupanças em energia, associadas essencialmente à falta de informação. A adoção de medidas sustentáveis e amigas do ambiente passa sobretudo por uma maior informação e educação no sentido de alterar os comportamentos. Em todos os relatórios bianuais do Pacto de autarcas são propostas algumas ações futuras a implementar no município de Boticas de forma a melhorar os resultados dos consumos energéticos e alcançar os objetivos inicialmente traçados no PA.

A autarquia de Boticas apresentou uma candidatura que tem como objetivo a Promoção da eficiência energética no município de Boticas e edifícios municipais. Se a candidatura for aprovada vai permitir a redução do consumo de energia primária anual nos edifícios camarários e em todo o concelho. As medidas propostas pela candidatura são apresentadas no Quadro 7:

Quadro 7. Medidas propostas pela candidatura “Promoção da Eficiência Energética no Município de Boticas”.

Medidas Propostas		
	Objetivos	Ações
Boticas + Eficiente – Edifícios municipais	Implementação de ações que visem aumentar a eficiência energética e a utilização de energias renováveis para autoconsumo na administração local, contribuindo assim para um aumento da eficiência energética dos equipamentos públicos e, também, para a redução da fatura energética.	Substituição de luminárias existentes para LED, substituição de caixilharias, Substituição e reparação de sistemas de AVAC
Boticas + Eficiente - IP	Implementação de ações que visem aumentar a eficiência energética na Iluminação Pública, contribuindo assim para a redução da fatura energética.	Substituição de luminárias existentes para Iluminação LED

A iluminação pública representa uma dos setores com mais peso na fatura energética dos municípios, representando um elevado potencial de poupança de energia. A implementação destas medidas vai permitir uma poupança significativa de energia a longo prazo e conseqüentemente a redução de emissões de CO₂. Está previsto um investimento de 744.413,48 €.

Tendo em conta medidas propostas no PAESB, a continuação da aposta em medidas mais eficientes como medidas intercalares da adesão ao Pacto é uma estratégia por parte do município a longo prazo todos os setores, tais como:

SETOR RESIDENCIAL

No âmbito do setor residencial estão ponderadas medidas de forma a atuar junto das populações e incentivar e tomar medidas.

- Realizar ações de sensibilização à população com o objetivo de alertar para os cuidados a ter no sentido de diminuir os consumos de energia, sensibilizar com medidas práticas e eficazes.

- Incentivo à obtenção de equipamentos eficientes quer para a iluminação, climatização, aquecimento de água, atividades de lazer, entre outros.
- Dar a conhecer hábitos para a diminuição de consumo de energia. Organizar programas de sensibilização ambiental na comunidade jovem e escolar sobre a importância da eficiência energética.
- Promover sessões de sensibilização e dinamizar ações sobre energias renováveis, sistema solar térmico e fotovoltaico para produção de energia.
- Criação de uma estratégia na atribuição de benefícios nas taxas na emissão de Licenças de construção, considerando edifícios com classe energética A ou superior.

SETOR TRANSPORTES

Na área dos transportes são necessárias medidas que abranjam não só as frotas municipais como também incentivar a práticas mais amigas do ambiente.

- A gestão da frota municipal, com a diminuição do número de veículos de forma gradual, de forma a não comprometer a atividade do município é uma medida muito importante relativa à área dos transportes.
- Promoção da partilha de mini autocarros (*Vanpooling*) disponibilizados para deslocações a pontos específicos, permitindo de uma forma simples reduzir o número de veículos em circulação.
- Planear e otimizar os circuitos de forma a minimizar as distâncias percorridas e os consumos de combustível.
- Incorporação na frota automóvel municipal de sistemas de monitorização (GPS, *cruise control*, computador de bordo, indicador da pressão dos pneus, indicadores de mudança de velocidade, entre outras).

- Promover uma condução eficiente através da sensibilização dos condutores do município.
- Continuar a promover a utilização de veículos elétricos ou híbridos, uma vez que são mais eficientes do ponto de vista energético.
- Incentivar ao uso da caminhada e de bicicleta em pequenas deslocações.

SETOR SERVIÇOS

No setor dos serviços é necessário a aposta no incentivo em formas alternativas do uso de sistemas de aquecimento, por exemplo.

- Adotar uma estratégia inovadora, como o Calor Verde, com a instalação de um sistema de aquecimento com calor ecológico. Este sistema imita o processo do sol para aquecer a terra da maneira mais eficiente, permitindo uma poupança de 30% - 50% no consumo energia, superior a qualquer sistema convencional.
- Incentivo da redução do uso de energia nas escolas, como por exemplo transformar o valor de consumo de energia poupado num prémio monetário de forma a ser aplicado noutras medidas de sensibilização.
- Gestão correta de espaços nas salas de aula, de forma a minimizar os consumos energéticos.

O Pacto de Autarcas é um movimento único e ambicioso que mobilizou com êxito um grande número de autoridades locais e regionais com vista ao desenvolvimento de planos de ação e orientação dos investimentos para medidas de mitigação das alterações climáticas. As medidas implementadas no Município de Boticas permitiram uma redução significativa de emissões de CO₂. O município adotou uma postura de melhoria e ambiciona alcançar os objetivos

propostos no PAESB, promovendo a eficiência energética até 2020. Uma das estratégias é mobilizar a sociedade civil para participar na continuação do desenvolvimento do plano de acção, delineando as políticas e medidas necessárias para aplicar e realizar os objetivos do PAESB.

Uma das grandes dificuldades inerentes à concretização de objetivos é a obtenção de financiamento de projectos, aos quais estão associadas previsões expectáveis de diminuição de consumos a longo prazo. Sendo um entrave complexo de gerir ao longo de todo o processo do Pacto de Autarcas, pois nem sempre os resultados foram os previsíveis, como por exemplo o resultado no setor da iluminação pública.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APA (2017). Alterações Climáticas. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/>, acesso a 22-11-2017.
- DGEG (2017). Estatísticas da Energia - Eletricidade. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/>, acesso a 08-11-2017.
- DGEG (2017). Estatísticas da Energia – Petróleo e Derivados. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/>, acesso a 08-11-2017.
- Ellis, A., Larsson, A., King, Sir D., Lipovetsky, G., Porritt, J., Santos, J. L., ... Soromenho-Marques, V. (2010). O ambiente na encruzilhada- Por um futuro sustentável. Esfera do Caos.
- Fernandes, E. O., Soromenho-Marques, V., Pimenta, C., Rodrigues, J., Aguiar, C., Nunes, J., . . . Schmidt, L. (2009). Energias Renováveis. Atelier Nunes e Pá.
- Giorgi, F. . (2006). Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*, **33**, L08707.
- HOW TO DEVELOP A SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN (SEAP) – GUIDEBOOK, Disponível em http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en.pdf, acesso a 15-11-2017.
- INE (2001). Censos da População. Disponível em: www.ine.pt, acesso a 15-11-2017.
- Liberato, M. L. R., Paoletti, E., e DaCamara, C. C.. (2011). Climate Changes and Forests. *Forest and Ecology and Management* **262**, **10**, 7-9.
- Miranda, P. M. A., Valente, M. ., Tomé, A. R., Trigo, R., Coelho, M. F., Aguiar, A., e Azevedo, E. B. (2006). O clima de Portugal nos séculos XX e XXI F. D. Santos, K. Forbes e R. Moita (Eds.), *Mudança Climática em Portugal. Cenários, Impactes e Medidas de Mitigação - SIAM* (Capítulo 2, pp. 89). Lisboa: Gradiva.
- Pacto de Autarcas (2015). O Pacto Passo-a-Passo. Disponível em: <http://www.pactodeautarcas.eu/>, acesso a 02-11-2017.
- Pimentel, D., e Pimentel, M. (2006). Global environmental resources versus world population growth. *Ecological Economics*, **59**, 195-198.
- Yüksel, I. (2010). Hydropower for sustainable water and energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **14**, 462-469.
- Varandas, M. (2009). Ambiente: Uma Questão de Ética. Lisboa: Esfera do Caos.