

2015

2º Relatório de Implementação



**Pacto
de Autarcas**

Compromisso para as
energias sustentáveis locais



ÍNDICE

1. EXECUÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO	1
2. NOTA METODOLÓGICA	2
3. MUNICÍPIO DE BOTICAS	4
3.1. CONSUMOS DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES	4
3.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂	8
3.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂	11
3.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO (GASÓLEO E GASOLINA) E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂	12
4. AUTARQUIA DE BOTICAS	15
4.1. CONSUMO DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES	15
4.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂	15
4.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂	19
4.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂	20
5. CONCLUSÕES DO INVENTÁRIO	22
6. AÇÕES E MEDIDAS PROPOSTAS	24
6.1. MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE IMPLEMENTADAS NO MUNICÍPIO	24
6.2. AÇÕES A IMPLEMENTAR NO MUNICÍPIO	27
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolução das emissões de CO ₂ /hab e consumo de energia final (MWh/hab), para os anos de 2008, 2011 e 2013.....	5
Figura 2. Evolução do consumo de energia elétrica (MWh/ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011 e 2013.	9
Figura 3. (a) Consumo de energia (%) por setor de atividade, para o ano de 2008. (b) 2011 (c) 2013.....	10
Figura 4. 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 e 2013.	11
Figura 5. 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 e 2013.	12
Figura 6. Evolução dos consumos de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011 e 2013.	13
Figura 7. 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 e 2013.	14
Figura 8. 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 e 2013.	16
Figura 9. Distribuição dos consumos (MWh/ano) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011 e 2013.	17
Figura 10. Distribuição dos consumos (%) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011 e 2013.	18
Figura 11. 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 e 2013.	19
Figura 12. 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 e 2013.	20
Figura 13. Distribuição dos consumos de gasóleo e gasolina (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011 e 2013.....	21
Figura 14. 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 e 2013.	22
Figura 15. Evolução das emissões de CO ₂ (t CO ₂) até 2020.....	23

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Fontes da informação sobre consumo de energia.....	2
Quadro 2. Consumos (MWh) e emissões de GEE (t CO ₂) por forma de energia e setor de atividade, para os anos de 2008, 2011 e 2013.....	6
Quadro 3. Consumo de energia por forma de energia utilizada (%), para os anos de 2008, 2011 e 2013.....	7
Quadro 4. Consumos por setor de atividade (%), para os anos de 2008, 2011 e 2013.....	7
Quadro 5. Medidas propostas pela candidatura “Promoção da Eficiência Energética nas Infraestruturas Públicas”.	24
Quadro 6. Medidas propostas a implementar no município de Boticas.	27

LISTA DE ABREVIATURAS

CMB – Câmara Municipal de Boticas

DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia

GEE – Gases com Efeito de Estufa

INE – Instituto Nacional de Estatística

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. EXECUÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

A ação humana tem vindo a desencadear um conjunto de problemáticas a nível ambiental, como por exemplo a pressão dos ecossistemas e padrões de consumo desmesurados. Estes, por sua vez, levam a um natural aumento da procura de energia. A energia, essencial ao desenvolvimento, ao progresso e bem-estar dos povos, é também um recurso natural, cuja utilização tem fortes implicações ambientais. A evolução do clima da Terra e a tendência de aquecimento global a partir da última década do século XX colocaram o problema das alterações climáticas na agenda internacional. Devido à problemática das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) surge assim a necessidade de encontrar soluções que permitam gerir de forma eficiente o uso de recursos energéticos que temos à nossa disposição.

Deste modo a União Europeia (UE), com a cooperação de outras entidades, promoveu a estratégia “20-20-20 em 2020”, com o objetivo de implementar uma série de medidas de cariz energético, nomeadamente a redução de 20% das emissões de 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.

Neste sentido, o município de Boticas aderiu ao “Pacto de Autarcas”, uma ambiciosa iniciativa europeia no contexto do combate às alterações climáticas. O município compromete-se, de acordo com os objetivos definidos pela UE para 2020, em reduzir pelo menos 20% as emissões de GEE produzidas no Concelho.

Após a entrega do Plano de Ação para as Energias Sustentáveis (PAES), são realizados relatórios bienais, de forma a acompanhar a implementação e monitorização do mesmo. O município Boticas procede assim à elaboração do Inventário de emissões e à quantificação das emissões de GEE (para o município e para a autarquia de Boticas). O ano de referência utilizado para

realizar os relatórios é 2008, ano de referência da elaboração do Plano de Ação para a Energia Sustentável de Boticas (PAESB). No seguimento do PAES, o presente Relatório de Implementação, é realizado quatro anos depois da adesão ao Pacto de Autarcas, onde são comparados os consumos de energia final e as respetivas emissões de GEE de 2013¹ com 2008.

2. NOTA METODOLÓGICA

Para a realização do presente relatório foram inventariados os consumos de energia e de emissões de GEE. A análise dos dados foi efetuada para a autarquia e para a frota municipal e foi dividida por setores (Quadro 1). Tal como no PAES e no anterior relatório de implementação, o setor primário e a indústria não foram incluídos na análise.

Quadro 1. Fontes da informação sobre consumo de energia.

Setores	Fontes de Informação
Município de Boticas	
Residencial	DGEG
Serviços	DGEG
Transportes (Gasóleo + Gasolina)	DGEG
Iluminação Pública	DGEG
Autarquia de Boticas	
Fonte Luminosa	CMB + DGEG
Etar's e bombagens	CMB
Iluminação Pública	CMB
Escolas	CMB
Mercado e Feira	CMB
Espaços Verdes	CMB
Edifícios Municipais	CMB
Piscinas e Equipamento Desportivo	CMB
Frota Municipal (Gasóleo + Gasolina)	CMB
Gás	CMB

O apuramento de dados para a realização do relatório de implementação resulta da recolha inicial de dados provenientes do *site* da Direção Geral de

¹ Ano mais recente com informação detalhada disponível para a elaboração do inventário. Os dados disponibilizados para 2013 são provisórios.

Energia e Geologia (DGEG) e de informação disponível na Câmara Municipal de Boticas (CMB) para o ano de 2013 (Quadro 1). No entanto, são também apresentados os dados do ano de 2011, para eventuais comparações e avaliar o progresso atingido desde a adesão ao Pacto de Autarcas.

No que concerne à conversão das diversas unidades de medida para MWh, foram usados os fatores de conversão e os poderes caloríficos inferiores disponibilizados no *site* da DGEG.

A metodologia adotada para a determinação das emissões de CO₂ foi baseada nas recomendações para a execução dos PAES, pelo Joint Research Centre. Para isso foram calculadas as respetivas emissões de CO₂, usando os fatores de emissão standard disponíveis no PAES e definidos pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas). De notar que os fatores de emissão não são atuais, mas não havendo alternativas são utilizados os mesmos dos relatórios anteriores.

A falta de dados do consumo de combustíveis levou a que a análise no PAES fosse com dados referentes às vendas de combustível no município de Boticas, sendo esse o critério utilizado no PAESB, no relatório de implementação 2011, assim como no presente relatório.

3. MUNICÍPIO DE BOTICAS

3.1. CONSUMOS DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES

No presente relatório não é usado o valor total de energia consumida em 2008 e 2013, pois para efeitos de comparação tem que omitir-se o consumo de gás (butano e propano) no setor residencial, devido à lacuna de informação para o ano de 2013, pois só está disponível o valor de propano.

No Quadro 2 são apresentados os consumos e as respetivas emissões de CO₂ no município de Boticas, por forma de energia e setor de atividade para os anos de 2008, 2011 e 2013, respetivamente.

Sendo assim, o valor total do consumo de energia final no Concelho de Boticas em 2013 foi de 24 012,91 MWh. Valor este que corresponde a um consumo de energia final *per capita* de 4,18 MWh/hab². Verifica-se uma redução nos consumos de 8,18% face a 2008 (26 151,51 MWh), o equivalente a uma poupança de cerca de 2 138,60 MWh.

As emissões totais de GEE em 2013 foram de 7 210,39 t CO₂, o que se traduz num valor de emissões *per capita* de 1,25 t CO₂/hab, correspondendo a um decréscimo de cerca de 0,12 t CO₂/hab relativamente ao ano de 2008 (7 895,53 t CO₂).

A Figura 1 apresenta a evolução das emissões de CO₂ *per capita* e o consumo de energia *per capita*. A análise à Figura 1 permite verificar a redução de emissões de CO₂ e do consumo de energia final. Em 2011 verificou-se um aumento do consumo de energia final, valor esse que diminuiu de forma acentuada em 2013, levando a uma natural diminuição de GEE.

² O valor foi calculado tendo em conta a população residente no ano de 2011, 5 750 habitantes, de acordo com os dados do INE.

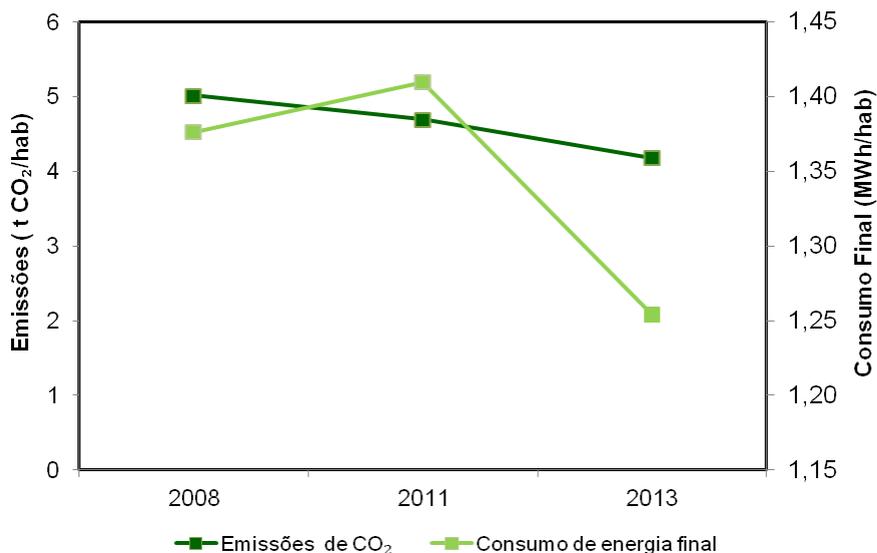


Figura 1. Evolução das emissões de CO₂/hab e consumo de energia final (MWh/hab), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

No Quadro 3 e Quadro 4, são apresentadas as percentagens de consumo por fonte de energia e por setor.

No Quadro 3 verifica-se que o consumo de eletricidade (38%) e de gasóleo (41%) ocupam a maior parcela dos gastos por forma de energia sendo responsáveis por 47% e 37% das emissões de CO₂.

Considerando o consumo por setores de atividade, concluímos assim que o setor dos transportes é o detentor da maior parcela de consumo com 53%. A libertação de emissões de CO₂ no sector dos transportes é responsável por 46% das emissões no município de Boticas. Já o setor dos serviços (21%) e o setor residencial (21%) são responsáveis por 42% dos consumos de energia. O setor da iluminação pública é apenas responsável por 5% dos consumos, ou seja, 7% das emissões de GEE.

Nos próximos subcapítulos estão apresentados os dados relativos ao inventário dos consumos e respetivas emissões, considerando a fonte de energia.

Quadro 2. Consumos (MWh) e emissões de GEE (t CO₂) por forma de energia e setor de atividade, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

		Sectores														
		Residencial			Serviços			Transportes			Iluminação Pública			Total		
Fontes de energia		2008	2011	2013	2008	2011	2013	2008	2011	2013	2008	2011	2013	2008	2011	2013
Eletricidade	Consumos (MWh)	5 006,66	5 316,95	5 080,12	3 692,63	3 426,33	2 762,95	38,78	44,83	24,44	1 803,47	1 406,05	1 306,73	10 541,54	10 194,16	9 174,24
	Emissões (t CO ₂)	1 847,46	1 961,96	1 874,57	1 362,58	1 264,31	1 019,53	14,31	16,54	9,02	665,48	518,83	482,18	3 889,83	3 761,64	3 385,29
Gás (Butano + Propano)	Consumos (MWh)	2 593,89	*	74,20**	2 415	2 006,15	2 185,04							2 415,00	2 006,15	2 185,04
	Emissões (t CO ₂)	588,81		16,84	548,21	455,4	496,00							548,21	455,4	496,00
Gasóleo	Consumos (MWh)							9 552,75	11 350,50	9 907,43				9 552,75	11 350,50	9 907,43
	Emissões (t CO ₂)							2 550,58	3 030,58	2 645,29				2 550,58	3 030,58	2 645,29
Gasolina	Consumos (MWh)							3 642,22	3 446,60	2 746,20				3 642,22	3 446,60	2 746,20
	Emissões (t CO ₂)							906,91	858,2	683,80				906,91	858,20	683,80
Total	Consumos (MWh)	5 006,66	5 316,95	5 154,32	6 107,63	5 432,48	4 947,98	13 233,75	14 841,93	12 678,07	1 803,47	1 406,05	1 306,73	26 151,51	26 997,41	24 012,91
	Emissões (t CO ₂)	1 847,46	1 961,96	1 891,41	1 910,79	1 719,71	1 515,53	3 471,81	3 905,32	3 338,11	665,48	518,83	482,18	7 895,53	8 105,82	7 210,39
Poupança***	Consumos (MWh)		310,29	147,66		-675,15	-1 159,65		1 608,18	-555,68		-397,42	-496,74		845,90	-2138,60
	Emissões (t CO ₂)		114,50	43,95		-191,08	-395,26		433,51	-133,70		-146,65	-183,30		210,29	-685,14

* 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.

Quadro 3. Consumo de energia por forma de energia utilizada (%), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

		Estrutura do consumo por formas de energia (%)		
		2008	2011	2013
Eletricidade	Consumos (MWh)	40	38	38
	Emissões (t CO ₂)	49	46	47
Gás (Butano+Propano) *	Consumos (MWh)	9	7	9
	Emissões (t CO ₂)	7	6	7
Gasóleo	Consumos (MWh)	37	42	41
	Emissões (t CO ₂)	32	37	37
Gasolina	Consumos (MWh)	14	13	11
	Emissões (t CO ₂)	12	11	9
Total	Consumos (MWh)	26 151,51	26 997,41	24 012,91
		-100%	-100%	-100%
	Emissões (t CO ₂)	7 895,53	8 105,82	7 210,39
		-100%	-100%	-100%

Quadro 4. Consumos por setor de atividade (%), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

	Setores												Total		
	Residencial *			Serviços			Transportes			Iluminação Pública					
	2008	2011	2013	2008	2011	2013	2008	2011	2013	2008	2011	2013	2008	2011	2013
Consumos (%)	19	20	21	23	20	21	51	55	53	7	5	5	26 151,51	26 997,41	24 012,91
Emissões (%)	24	24	26	24	21	21	44	48	46	8	7	7	7 895,53	8 105,82	7 210,39

3.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

Na análise do presente subcapítulo são considerados os valores de consumo de energia elétrica no ano de 2013 em quatro setores de energia elétrica: setor residencial, serviços, transportes e iluminação pública. É também realizada uma análise para as emissões de dióxido de carbono, inclusive as percentagens de redução/aumento.

Ilustra-se de seguida a Figura 2, esta apresenta a evolução dos consumos de energia elétrica nos vários setores de atividade, para os anos sujeitos a análise desde a implementação do PAESB.

Relativamente a 2008 verifica-se o decréscimo do consumo de eletricidade em todos os setores à exceção do residencial com um aumento de 1,47%. O setor dos transportes sofreu uma redução drástica de 37,00%, juntamente com o setor dos serviços com 25,18%. No setor da iluminação pública, observou-se uma diminuição de 27,54% no consumo de energia. De uma forma geral, verificou-se em 2013 (9 174,24 MWh) uma tendência decrescente nos consumos de energia elétrica com uma redução de 12,97% relativamente a 2008 (10 541,55 MWh), o equivalente a uma poupança de 1 367,31 MWh no município de Boticas.

A diminuição de consumo de eletricidade pode ser justificada pelas medidas tomadas pelo município, que foram propostas no PAESB, ao nível da iluminação pública, a diminuição de viaturas, entre outras.

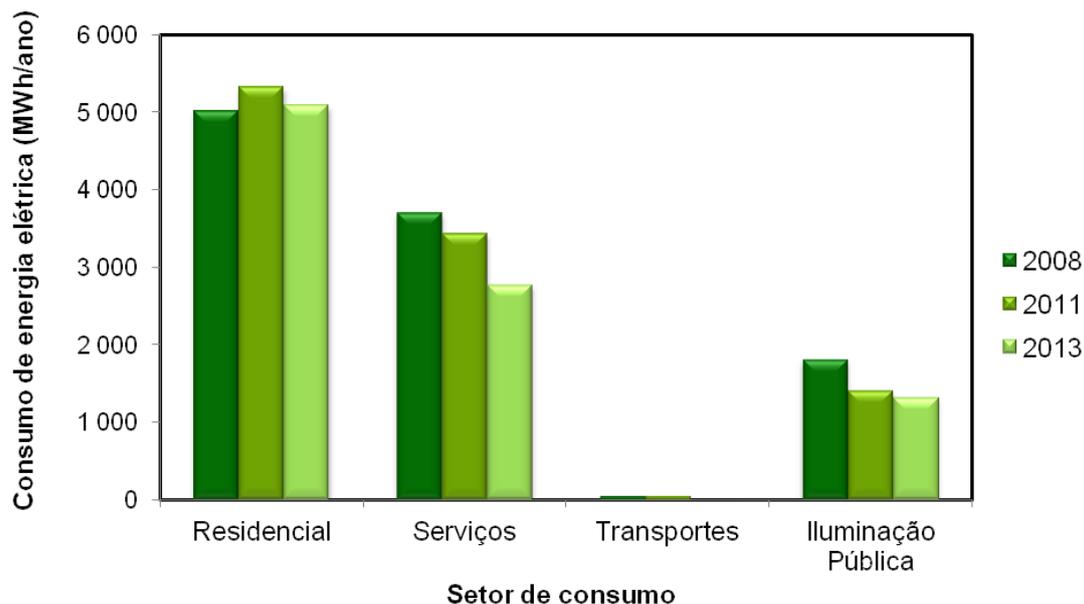


Figura 2. Evolução do consumo de energia elétrica (MWh/ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

A Figura 3 esquematiza, em termos percentuais, o consumo por setor de atividades para os anos de 2008, 2011 e 2013.

No município de Boticas predominou um maior consumo de eletricidade no setor residencial (56%) e serviços (30%) em 2013. Em 2008 o consumo no setor residencial era menor (48%) e nos serviços era maior (35%). A restante fração dos consumo em 2013 deve-se aos gastos verificados no setor da iluminação pública representando 14% do total. O setor dos transportes apresentou consumos residuais em comparação com os restantes setores.

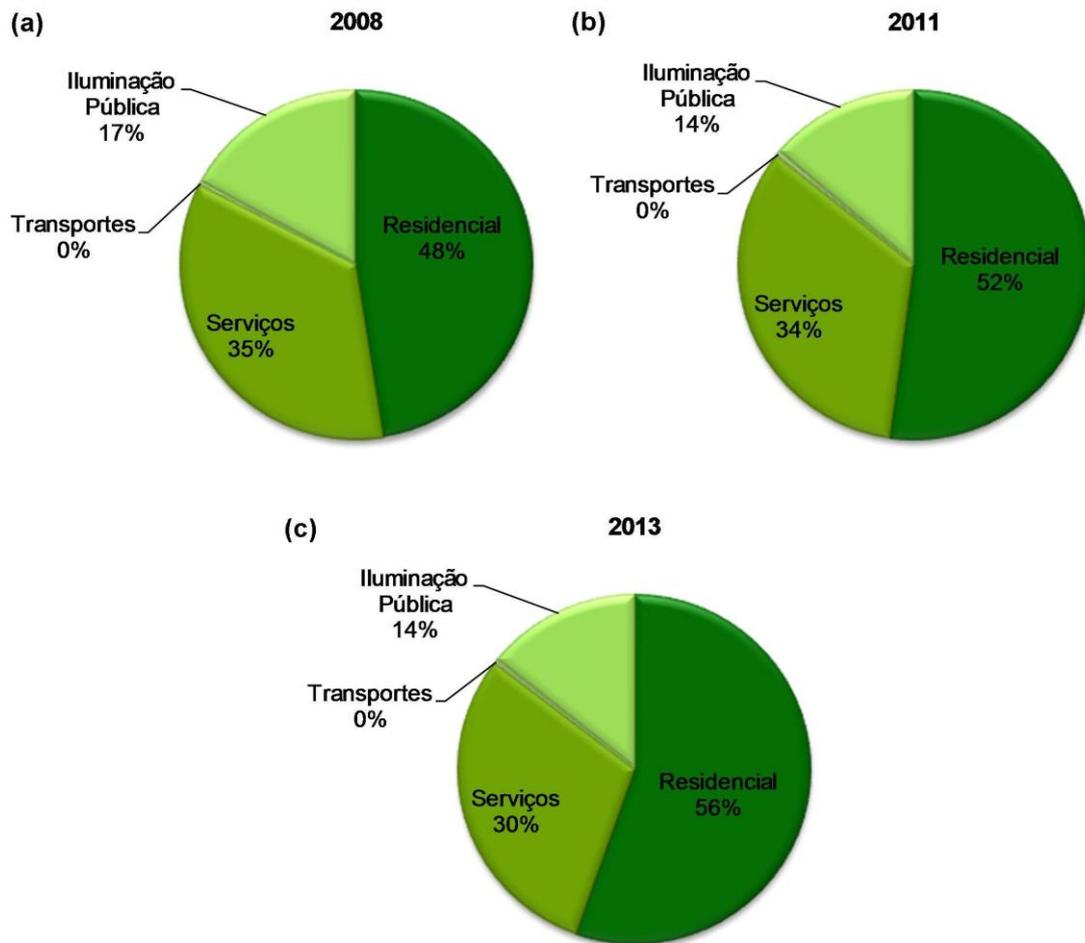


Figura 3. (a) Consumo de energia (%) por setor de atividade, para o ano de 2008. (b) 2011 (c) 2013.

A Figura 4 é referente à evolução das emissões de CO₂ resultantes do consumo de energia elétrica nos vários setores.

Em termos quantitativos, verificou-se uma diminuição das emissões de CO₂ da mesma ordem de grandeza dos consumos de eletricidade (12,97%) de 2008 (3 889,83 t CO₂) para 2013 (3 385,29 t CO₂), o equivalente a uma redução de 504,54 t CO₂.

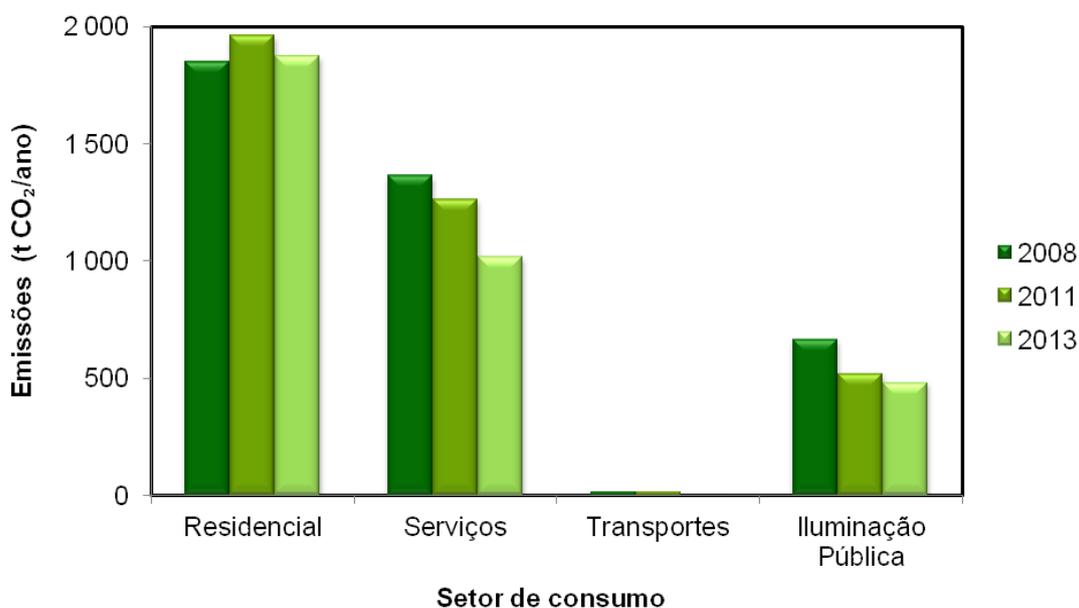


Figura 4. Evolução das emissões resultantes do consumo de energia elétrica (t CO₂/ano) no município de Boticas, nos diferentes setores de consumo, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

3.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

Neste subcapítulo vão ser analisados valores do consumo de gás em dois setores: residencial e serviços.

A DGEG tem disponíveis dados de consumos de gás de 2013 no setor residencial apenas para o butano, enquanto que para 2008, se encontravam disponíveis os consumos para o butano e propano neste setor. Apenas se pode indicar que o consumo de gás propano foi de 606,93 MWh em 2008 e em 2013 foi de 74,20 MWh, uma redução muito significativa de 87,77%.

Devido à falta de dados e à semelhança do relatório anterior, apenas são comparados os consumos no setor dos serviços.

Comparativamente com o ano de 2008 (2 415,04 MWh) observa-se uma redução de 9,34% no consumo de gás tipo propano no município de Boticas em 2013 (2 189,54 MWh). O mesmo se verificou na emissão de CO₂, passando de 548,21 t CO₂ em 2008 para 497,02 t CO₂ em 2013, tal como se pode observar na Figura 5.

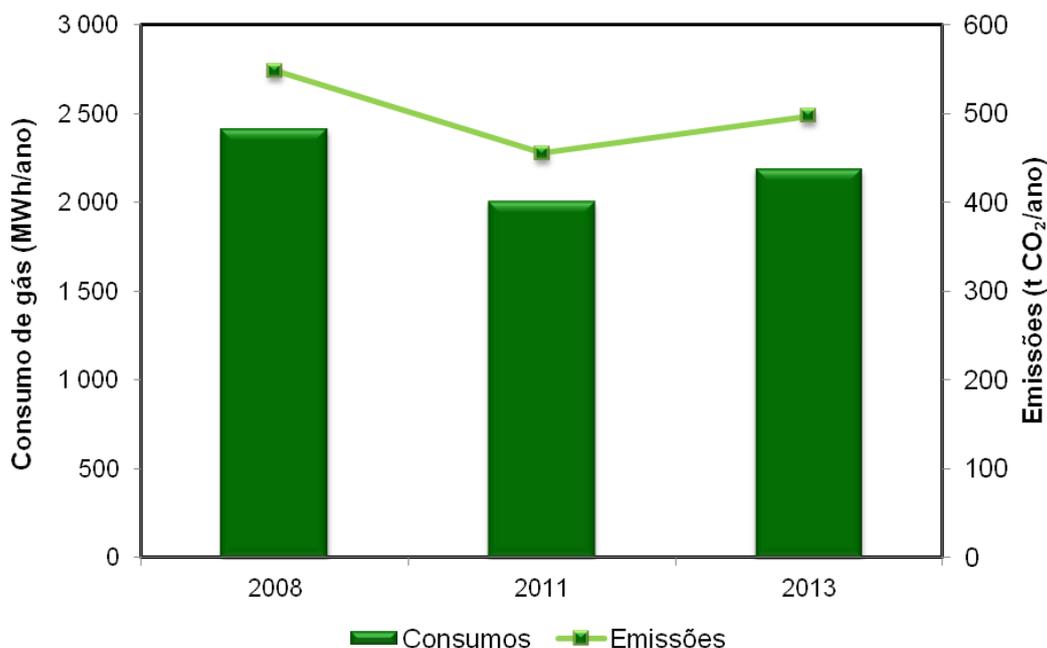


Figura 5. Consumos (MWh/ano) de gás no setor dos serviços no município de Boticas e respetivas emissões (t CO₂/ano) para os anos de 2008, 2011 e 2013.

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

Neste subcapítulo vão ser analisados os consumos de combustível rodoviário, para isso vão ser usados dados da venda de combustível no Concelho de Boticas.

Na Figura 6 é apresentada a evolução do consumo de combustível rodoviário, para os anos em análise de 2008, 2011 e 2013.

No município de Boticas, em 2013, verificou-se um consumo de combustível total de 12 653,63 MWh. Em relação ao tipo de combustível destaca-se a procura de gasóleo com 78% do consumo (9 907,43 MWh) e 22% de gasolina (2 746,20 MWh). Entre 2008 (13 195,04 MWh) e 2013 (12 653,63 MWh) verificou-se uma diminuição de 4,10% no consumo de combustível. Entre 2008 e 2011 verificou-se um aumento no consumo total de combustíveis devido ao aumento do consumo de gasóleo. Mas verificaram-se

progressos em 2013, com a diminuição do consumo de gasóleo refletindo-se na diminuição do consumo total de combustíveis.

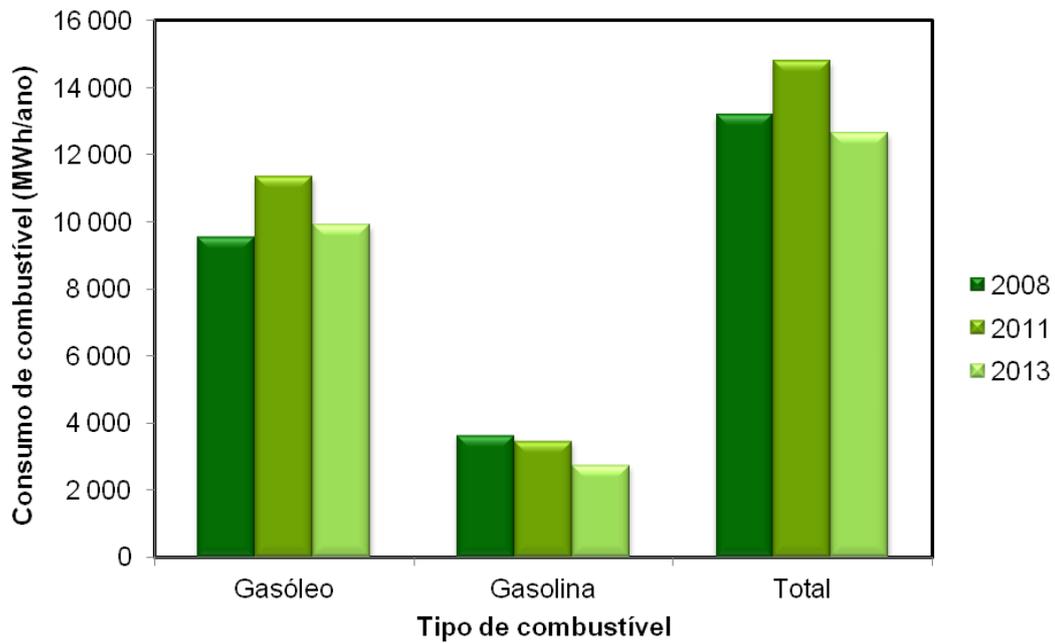


Figura 6. Evolução dos consumos de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

As emissões de dióxido de carbono são apresentadas na Figura 7, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

À semelhança da análise dos consumos de combustível, verificou-se uma diminuição nas emissões de CO₂ na ordem dos 3,71% desde 2008 (3 457,52 t CO₂) para 2013 (3 329,09 t CO₂), resultando numa diminuição de 128,43 t CO₂.

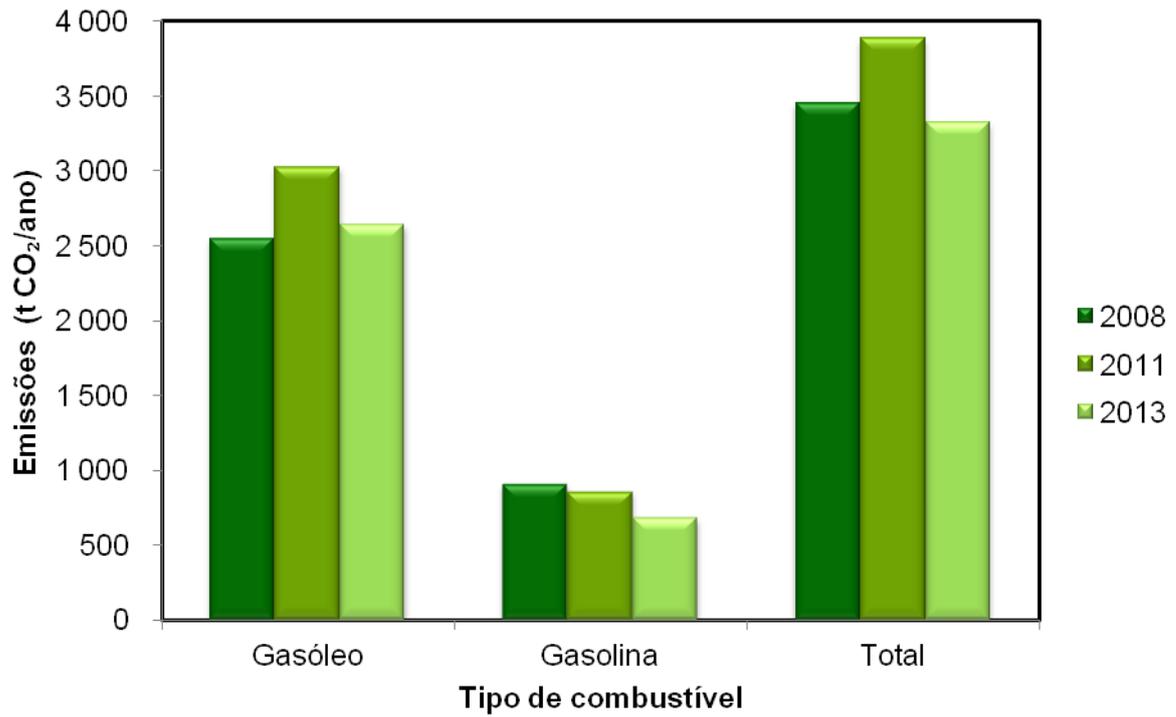


Figura 7. Evolução de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (t CO₂/ano), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

4. AUTARQUIA DE BOTICAS

4.1. CONSUMO DE ENERGIA FINAL E EMISSÕES

Nos seguintes subcapítulos vão ser detalhados, de acordo com a fonte de energia, os consumos e as respetivas emissões da autarquia de Boticas.

O valor total do consumo de energia final (eletricidade, gás e combustível) na autarquia de Boticas foi de 2 510,57 MWh em 2013. Verificou-se uma diminuição de 34,42% relativamente ao ano de 2008 (3 828,17 MWh), o que corresponde a uma poupança de 437,14 t CO₂.

4.1.1. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

De acordo com os dados da autarquia, o consumo total de energia elétrica foi de 1 743,50 MWh em 2013, ou seja, 34,89% inferior ao ano de 2008 (2 677,87 MWh).

De notar que os consumos de eletricidade (sem incluir a iluminação pública) e de gás na autarquia de Boticas correspondem a 16% do total de energia consumida no setor serviços, tal como se pode ver na Figura 8. Relativamente aos consumos da autarquia verificou-se uma diminuição dos consumos desde 2008, ainda que pouco significativa de 2011 para 2013.

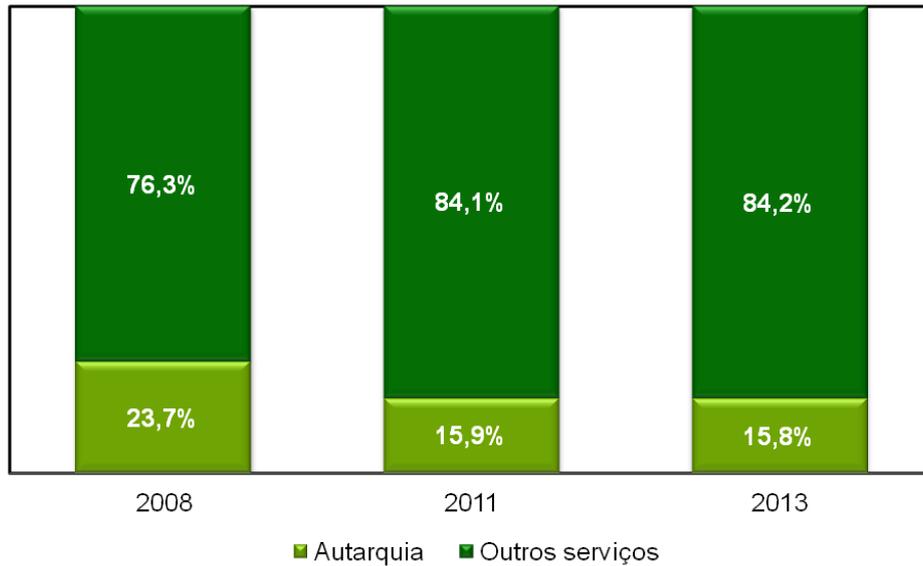


Figura 8. Evolução dos consumos de eletricidade e gás na autarquia de Boticas (%) no total da energia consumida no setor serviços, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

A Figura 9 apresenta a distribuição dos consumos de eletricidade pelas diversas atividades na autarquia de Boticas, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

De acordo com o inventário realizado, a iluminação pública (1 306,73 MWh) foi o setor com um maior consumo de eletricidade da autarquia, representando 75% do consumo de energia. O segundo setor com um maior consumo são as Etar's e bombagens (200,10 MWh), seguem-se os edifícios municipais (100,88 MWh), as piscinas e equipamentos desportivos (61,11 MWh) e escolas (46,34 MWh).

Podemos também referir que todos os consumos de eletricidade verificaram reduções, sendo evidente a diminuição acentuada na iluminação pública, com uma redução inferior 27,54% ao ano base de 2008.

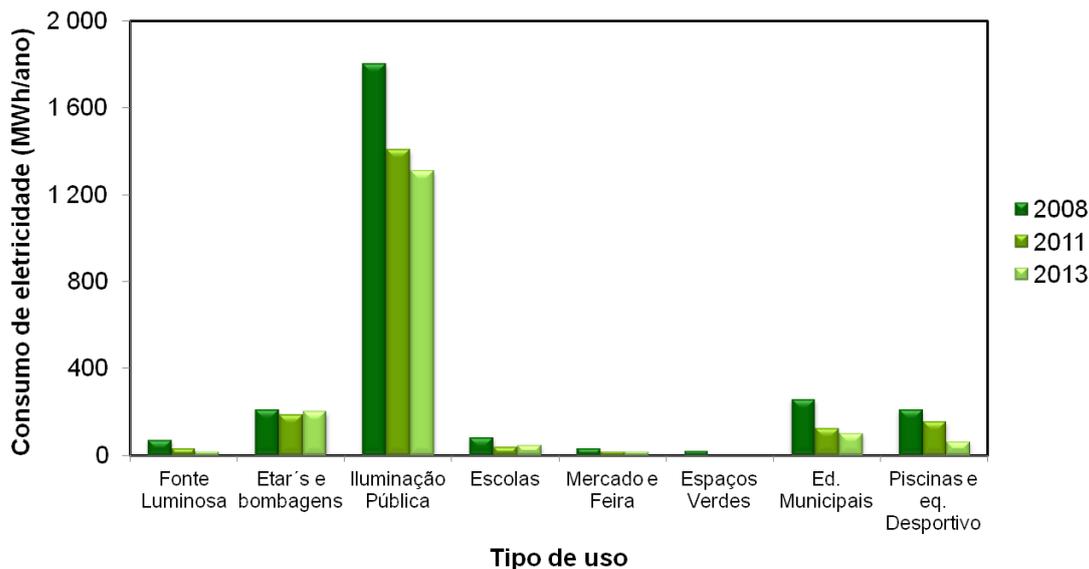


Figura 9. Distribuição dos consumos (MWh/ano) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011 e 2013.

A Figura 10 representa a distribuição percentual dos consumos de eletricidade pelas diversas atividades na autarquia de Boticas, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

O setor com um maior consumo de eletricidade em 2013 foi a iluminação pública com 75% dos gastos energéticos. O segundo setor com um maior consumo foram as Etar's e bombagens (200,10 MWh), com 11% dos consumos, seguem-se os edifícios municipais (100,88 MWh) com 6% dos consumos. As piscinas e equipamentos desportivos (61,11 MWh) e escolas (46,34 MWh) representam 3% dos consumos da autarquia. Os restantes setores representam consumos residuais.

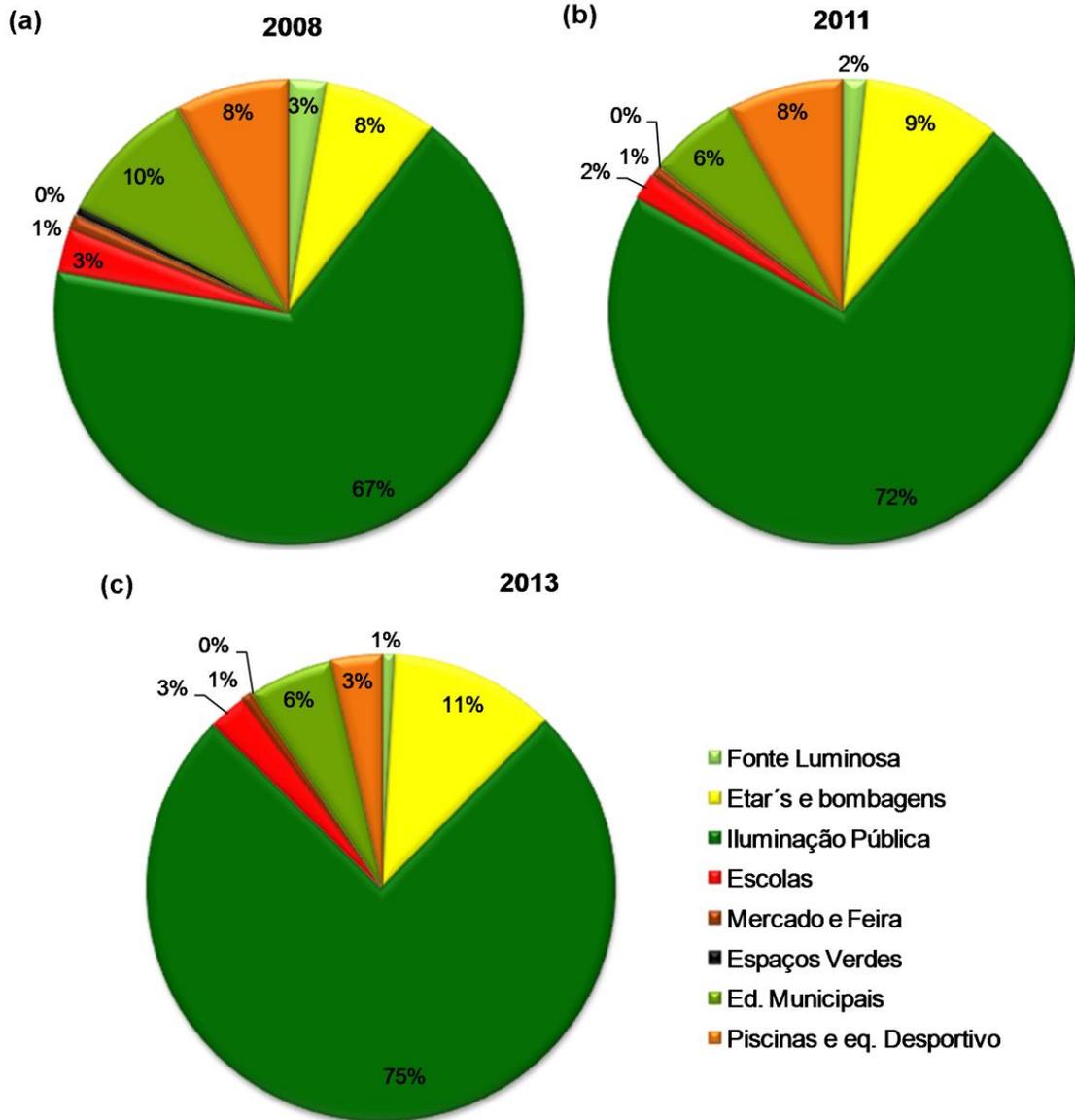


Figura 10. Distribuição dos consumos (%) de eletricidade pelos diversos usos, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011 e 2013.

A evolução das emissões de CO₂ resultantes do consumo de energia elétrica na autarquia de Boticas é apresentada na Figura 11, para os anos de 2008, 2011 e 2013.

A libertação de emissões de dióxido de carbono estimadas para 2013 (643,35 t CO₂) sofreram uma diminuição de 34,89%, relativamente ao ano de 2008 (988,13 t CO₂). A poupança de energia elétrica permitiu a não libertação de cerca de 344,78 t CO₂ para a atmosfera, um valor bastante significativo.

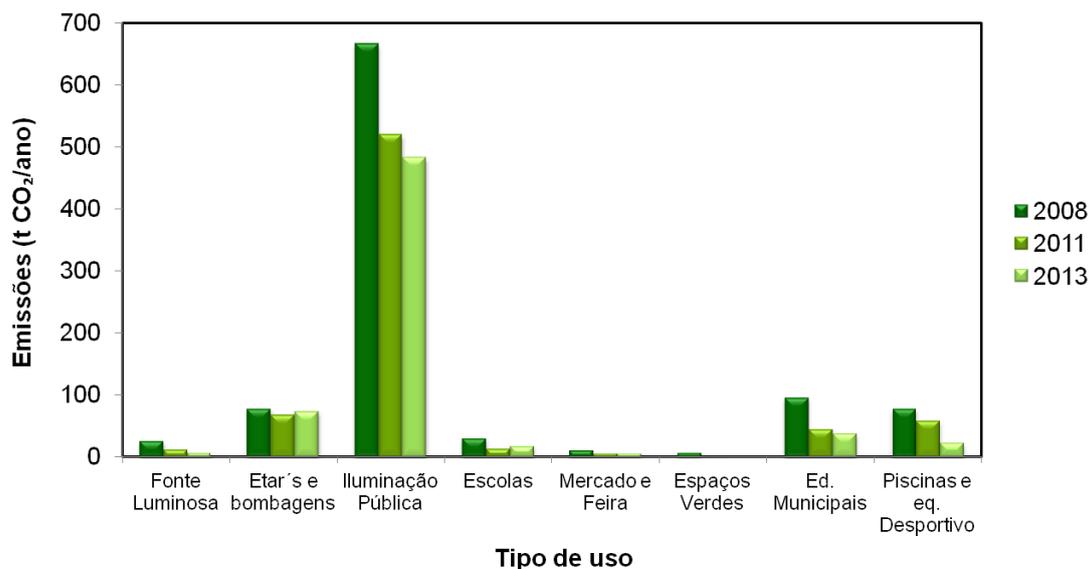


Figura 11. Distribuição das emissões de CO₂ (t CO₂/ano) resultantes do consumo de eletricidade, na autarquia de Boticas, para o ano de 2008, 2011 e 2013.

4.1.2. CONSUMO DE GÁS E RESPATIVAS EMISSÕES DE CO₂

Neste capítulo vai ser analisado o consumo de gás na autarquia. O gás (tipo propano) foi apenas consumido em 4 infraestruturas, nomeadamente nas piscinas, pavilhão gimnodesportivo, estádio municipal e pavilhão multiusos, tal como nos anos anteriores.

Em relação ao consumo de gás em 2013, consumiram-se na autarquia de Boticas 246,23 MWh, que corresponde a 8,91% do consumo de gás no setor serviços. Tal consumo corresponde a uma redução de 48,97% em relação a 2008 (482,57 MWh).

O consumo total de gás no município e na autarquia, bem como as respetivas emissões de dióxido de carbono, para os anos em análise podem observar-se na Figura 12.

Verificou-se uma redução de emissões de CO₂ de cerca de 48,97% em 2013 (55,89 t CO₂) em relação a 2008 (109,54 t CO₂), o equivalente a uma redução de 53,65 t CO₂.

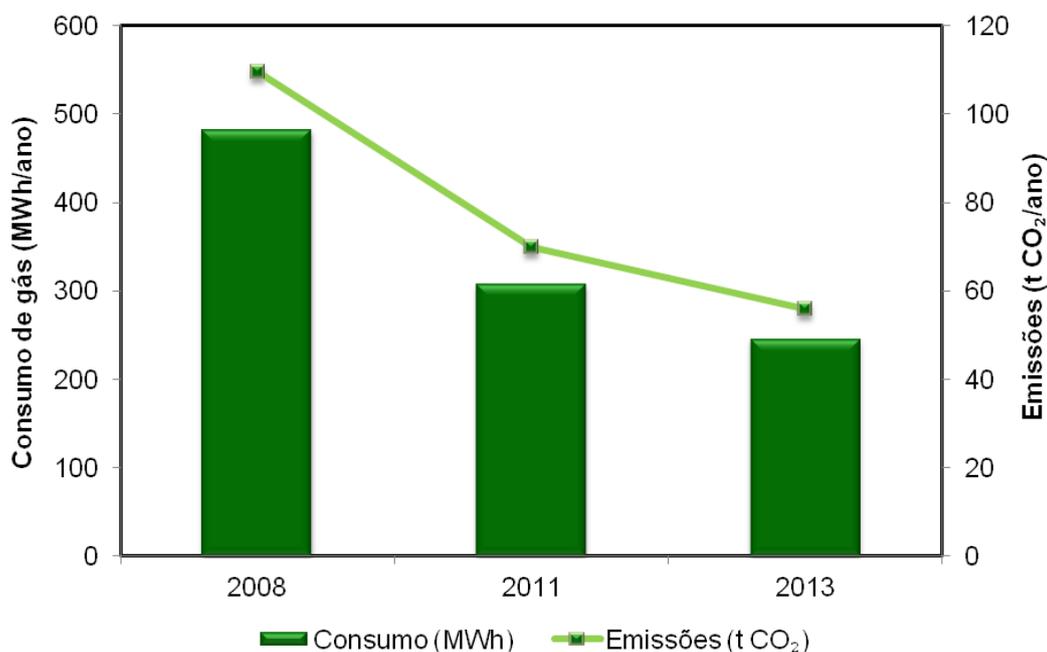


Figura 12. Evolução de consumos de gás no município e na autarquia de Boticas (MWh/ano), e respetivas emissões (t CO₂/ano), para o ano de 2008, 2011 e 2013.

4.1.3. CONSUMO DE COMBUSTÍVEL RODOVIÁRIO E RESPETIVAS EMISSÕES DE CO₂

Neste capítulo foram recolhidos dados relativos à frota municipal afim de averiguar os consumos totais de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) na autarquia.

Verificou-se que o consumo total de combustível rodoviário (Figura 13), para o ano de 2013 foi de 520,84 MWh, o que corresponde a uma poupança de 22,00% em relação ao ano de 2008 (667,73 MWh). Este resultado só foi possível devido às medidas propostas no PAESB e implementadas pelo município ao longo dos anos. Uma das medidas implementadas foi a redução da frota municipal, mais concretamente a diminuição de 9 viaturas desde a implementação do PAESB. Outras medidas foram adotadas como por exemplo a utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento, ações de formação aos Motoristas sobre "Eco condução", entre outras.

Em todos os anos analisados a maior parte das viaturas consumiram gasóleo, sendo responsáveis por 91% e 94% do consumo em 2008 e 2013, respetivamente.

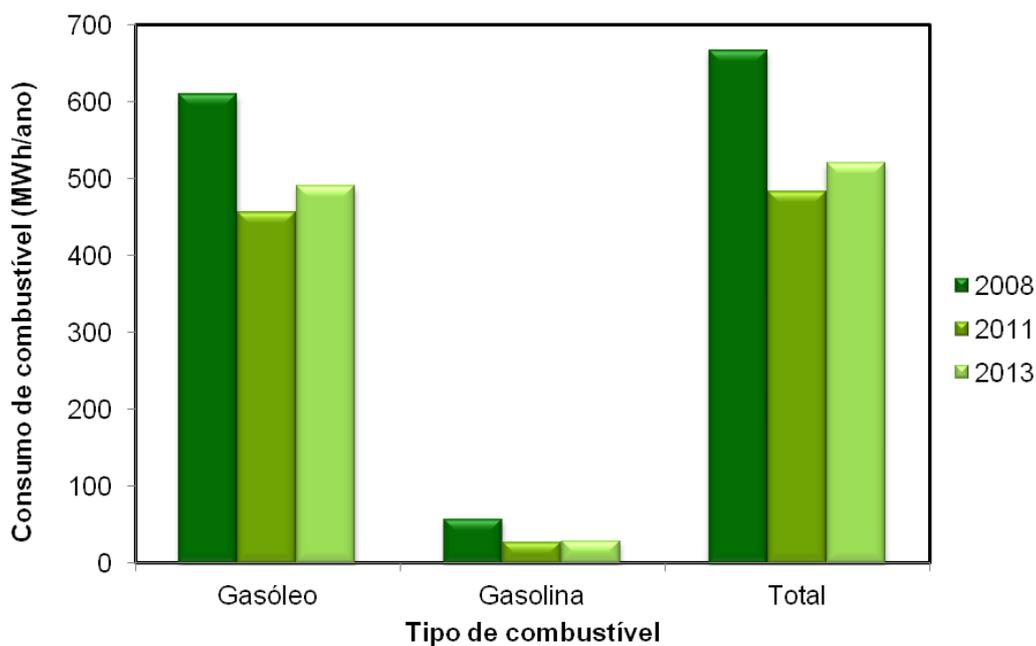


Figura 13. Distribuição dos consumos de gasóleo e gasolina (MWh/ano), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

Tal como se pode verificar na Figura 14, o consumo de combustíveis aumentou em 2013, isso deveu-se a uma maior procura do gasóleo como combustível principal. A diminuição acentuada desde 2008 ainda é perceptível mas menor que em 2011, pois verificou-se um aumento do consumo de combustíveis de cerca de 8% em relação a 2011. No entanto, as medidas implementadas permitiram reduzir 21,84% em 2013 (138,53 t CO₂) comparativamente com o ano de 2008 (177,24 t CO₂), o equivalente à não libertação de 38,71 t CO₂.

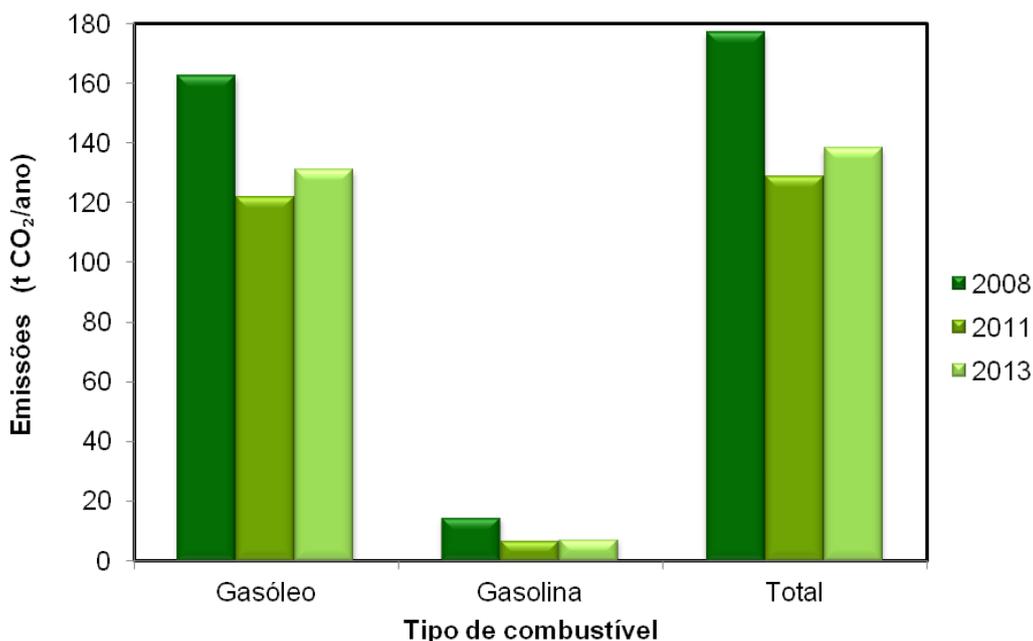


Figura 14. Evolução de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível rodoviário (gasóleo e gasolina) (t CO₂/ano), para os anos de 2008, 2011 e 2013.

5. CONCLUSÕES DO INVENTÁRIO

O município de Boticas registou entre 2008 e 2013 uma redução de 2 138,60 MWh, ou seja, o equivalente a 685,14 t CO₂ (o consumo de gás no setor residencial 2013 não é contabilizado, uma vez que os valores disponíveis de DGEG só dizem respeito a valores de propano, não podendo fazer comparação entre o sector residencial).

Os consumos totais da autarquia também apresentam resultados satisfatórios em 2013 (2 510,57 MWh), com uma diminuição de 1 317,60 MWh, relativamente a 2008 (3 828,17 MWh). Em relação a emissões de CO₂ verifica-se uma diminuição de cerca de 437,14 t CO₂.

A evolução total das emissões desde 2008 (não inclui o consumo de gás no setor residencial) até 2020, está representada na Figura 15. A evolução sugerida é traduzida por uma reta linear, facilitando assim a previsão das metas a atingir.

De acordo com o PAESB, o objetivo proposto é reduzir até 2020, pelo menos 20% das emissões de CO₂ ou seja uma redução de 1 715,93 t CO₂. Podemos concluir que houve um aumento nas emissões no primeiro ano de avaliação após o Plano (em 2011), desviando-se do que seria previsível, tal como indica a reta de regressão representada a vermelho na Figura 11 (R² = 0,80). No entanto, verificou-se uma diminuição no município de 685,14 t CO₂ desde 2008 (consultar Quadro 2).

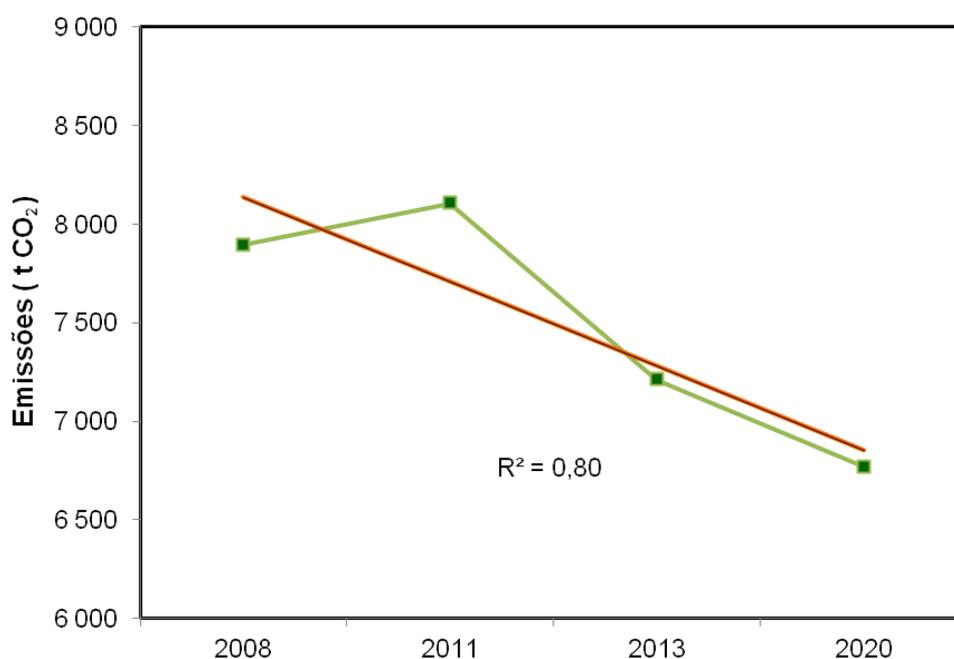


Figura 15. Evolução das emissões de CO₂ (t CO₂) até 2020.

6. AÇÕES E MEDIDAS PROPOSTAS

Na realização do PAESB foram delineadas várias ações de eficiência energética e de aproveitamento das energias renováveis com o objetivo da redução das emissões de CO₂ e alcançar as metas definidas para 2020. Neste capítulo são apresentadas algumas das ações implementadas até à data do presente relatório (2015) e também algumas medidas com o propósito da redução dos consumos e de GEE.

6.1. MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE IMPLEMENTADAS NO MUNICÍPIO

A autarquia de Boticas apresentou uma candidatura que tem como objetivo a “Promoção da eficiência energética nas infraestruturas públicas”, permitindo reduzir o consumo de energia primária anual nos edifícios e a utilização de energia renováveis nas infraestruturas públicas. As infraestruturas abrangidas pela candidatura são: Câmara Municipal, Jardim de Infância, Piscinas Municipais, Campo de futebol e Edifício do 1º Ciclo. As medidas propostas pela candidatura são apresentadas no Quadro 5:

Quadro 5. Medidas propostas pela candidatura “Promoção da Eficiência Energética nas Infraestruturas Públicas”.

Medidas Propostas	
Câmara Municipal (Edifício Novo)	Implementação de um sistema de Gestão Técnica Centralizada (GTC)
	Substituição da iluminação para Iluminação LED
	Substituição dos ventiladores por Multisplites
Câmara Municipal (Edifício Antigo)	Substituição da iluminação para Iluminação LED
	Substituição da cobertura do edifício
	Substituição da caixaria existente
	Intervenção na envolvente do edifício Sistema ETICS
Jardim de Infância	Substituição dos acumuladores por ar condicionado
	Substituição da iluminação para Iluminação LED
Piscinas Municipais	Retirada do Sistema Solar Térmico
	Apoio à caldeira existente com a implementação de um sistema biomassa
	Substituição da unidade de tratamento de ar

	Substituição da iluminação para Iluminação LED
	Substituição da caixilharia existente
Campo de futebol	Sistema solar térmico
	Substituição da iluminação para Iluminação LED
Edifício do 1º ciclo	Substituição dos acumuladores por ar condicionado
	Substituição da iluminação para Iluminação LED

A implementação destas medidas vão permitir uma poupança significativa de energia e conseqüentemente a redução de emissões de CO₂.

Outras medidas tem sido adotadas e regularmente divulgadas pelo município de Boticas, como por exemplo a sensibilização dos colaboradores da CMB sobre gestão de energia e eficiência energética.

Em relação à iluminação pública, uma das medidas tomadas anualmente é a adaptação dos horários de iluminação pública, realizada de acordo com o período do ano. As luzes públicas ligam ao escurecer e apagam à 1.00h, à exceção dos meses de julho/agosto e dezembro/janeiro pois o horário de funcionamento é mais alargado. Além dessas medidas, existe também a substituição da iluminação para Iluminação LED contemplada na candidatura supracitada, permitindo assim um menor consumo de energia e também a redução no custo de manutenção pela troca de lâmpadas. É prevista a substituição de cerca de 1500 luminárias.

Em relação à frota municipal, a autarquia compra as viaturas de acordo com a máxima eficiência energética. Pretende-se também conjugar estas medidas com a redução gradual do uso de combustíveis fósseis, através do cuidadoso planeamento de percursos.

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

- 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 tem como colaboradores os funcionários da CMB, sendo também uma forma didática de os alertar para a importância das árvores e das florestas como promotoras de um ambiente saudável e importantes sumidouros de CO₂.

- A Comemoração do Dia Nacional da Floresta Autóctone (inserido na semana de Reflorestação Nacional) foi também realizada pela Associação Ambiental e Cultural Celtiberus com a colaboração da CMB. As atividades realizadas contaram com a participação de cerca de 20 voluntários que colocaram no terreno cerca de 120 plantas autóctones, com maior incidência no sobreiro. Sendo o sobreiro uma espécie de crescimento muito lento e verificando-se uma menor incidência de incêndios nestas áreas comparativamente às de outras espécies, o carbono anualmente sequestrado é armazenado por longos períodos de tempo. Com esta ação calcula-se que sejam retidos, a longo prazo, aproximadamente 2 toneladas de CO₂. Um pequeno contributo a nível local que pretende chamar a atenção para a mitigação das emissões de CO₂.

- Foi também realizada uma Ação de sensibilização no âmbito da correta operacionalização da queima e queimadas (realizada com a colaboração do SEPNA). O município de Boticas tem sido alvo de incêndios florestais muito intensos. É muito importante alertar a comunidade para os cuidados a ter na realização de queimas e queimadas e apostar na prevenção dos incêndios.

- A autarquia de Boticas tem também aderido à campanha “Hora Do Planeta”, que consiste em desligar as luzes de todos os edifícios da autarquia durante 60 minutos.

- Com o objetivo de diminuir os resíduos a depositar no aterro, foi realizada uma “Campanha de Reciclagem de Papel/Cartão” para os colaboradores da CMB.

6.2. AÇÕES A IMPLEMENTAR NO MUNICÍPIO

À semelhança do anterior relatório de implementação, são propostas neste subcapítulo algumas ações a implementar no município de Boticas de forma a alcançar os objetivos propostos no âmbito do Pacto de Autarcas.

De acordo com os dados inventariados concluiu-se que as maiores reduções de CO₂ foram na autarquia (nomeadamente no consumo de eletricidade, combustível rodoviário usado na frota municipal e consumo de gás).

No município de Boticas existem ainda muitas medidas a tomar principalmente no setor residencial (consumo de energia elétrica) e também transportes.

Num futuro próximo, as principais ações a implementar no município de Boticas vão ser ao nível da sensibilização para a importância da redução dos consumos de energia. Pretende-se adotar um Plano de Sensibilização e Disseminação de boas práticas de eficiência energética. Algumas das medidas a implementar são apresentadas no Quadro 6:

Quadro 6. Medidas propostas a implementar no município de Boticas.

Medidas Propostas	
Setor Residencial	Incentivar à obtenção de equipamentos eficientes para a iluminação, climatização, aquecimento de água, atividades de lazer, entre outros.
	Organizar programas de sensibilização ambiental na comunidade jovem e escolar sobre a importância da eficiência energética. Dar a conhecer hábitos para a diminuição de consumo de energia.
	Dinamizar ações sobre energias renováveis e promover o sistema solar térmico e fotovoltaico para produção de energia. Informar a população sobre os orçamentos reais e empresas que fornecem o serviço e eventuais apoios financeiros.
	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 indicar os custos anuais que poderão ser reduzidos na fatura.
Setor Transportes	Atribuição de benefícios/redução de taxas na emissão de Licenças de Construção, cujo projeto preveja uma solução de edificação com classe energética A ou superior.
	Incentivar à contínua gestão nas frotas municipais e tentar diminuir o número de veículos utilizados. 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).

Criar uma plataforma de "carpooling" no município de Boticas.

Promover a programação de viagens através da partilha da viatura privada pelos colaboradores da autarquia.

Promover a "Eco-condução" através da organização de palestras para os condutores do município.

Utilização de pneus de baixa resistência ao rolamento na frota municipal.

Promover a utilização de veículos elétricos ou híbridos, uma vez que são mais eficientes do ponto de vista energético.

Incentivar a utilização de transportes públicos, e para pequenas deslocações, quando possível, optar pela caminhada e uso de bicicleta.

Setor Serviços

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.

Nas escolas, o valor de consumo de energia poupado relativamente ao ano anterior é transformado em prémio, incentivando a redução do uso de energia.

Gerir os espaços nas salas de aula, o que permite otimizar os consumos energéticos.

As medidas implementadas no município de Boticas permitiram uma redução significativa de emissões de CO₂. A autarquia adotou uma postura de melhoria contínua e ambiciosa alcançar os objetivos propostos no PAESB, promovendo a eficiência energética.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA (2012). Adaptação às Alterações Climáticas. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/>, acesso a 10-10-2015.

DGEG (2015). Estatísticas da Energia. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/>, acesso a 10-10-2015.

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 10-10-2015.

INE (2001). Censos da População. Disponível em: www.ine.pt, acesso a 10-10-2015.

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 02-11-2015.

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.