

Sara Margarida Furtado Sousa

**Avaliação de Desempenho Ambiental da Câmara Municipal
da Ribeira Grande (São Miguel, Açores): Água e Resíduos**



DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

UNIVERSIDADE DOS AÇORES

2014

Sara Margarida Furtado Sousa

**Avaliação de Desempenho Ambiental da Câmara Municipal
da Ribeira Grande (São Miguel, Açores): Água e Resíduos**

Dissertação realizada no âmbito de obtenção do grau de Mestre em
Ambiente, Saúde e Segurança

Orientadores:

Doutor José Virgílio Cruz

Doutora Regina Tristão da Cunha



DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

UNIVERSIDADE DOS AÇORES

2014

À minha mãe, Ana Furtado

"O seu único defeito é não ser eterna"

AGRADECIMENTOS

Aos Doutores José Virgílio Cruz e Regina Tristão da Cunha pela disponibilidade com que orientaram este trabalho, competência, incentivo, amizade, conhecimentos transmitidos, e pela confiança depositada em mim.

Ao Presidente da Câmara Municipal da Ribeira Grande, Alexandre Gaudêncio, que de forma prestável, autorizou a utilização de materiais e dados necessários à execução da dissertação.

À Eng.^a Cátia Mota, ao Eng.^o Bruno Rangel, ao José Fernando e ao Sr. João Luís Melo, pela disponibilidade e empenho demonstrados desde o primeiro contacto, dando-me assim acesso a toda a informação necessária à realização deste trabalho.

Ao Dr.^o Carlos Botelho, à Dr.^a Carolina Teves e à Eng.^a Cecília Gregory, da empresa MUSAMI, pela sempre pronta disponibilidade, atenção e apoio valioso referente a toda a documentação de gestão de resíduos.

Ao Eng.^o Nelson Santos, da empresa Recolte, pelos incansáveis pedidos e solicitações de informações fulcrais à execução desta dissertação.

Aos meus colegas de mestrado, Nicole e António, por toda a ajuda e bons momentos passados nos últimos dois anos, e aos meus amigos, Gerson, Patrícia, Ayla, Nicole, Catarina e Filipa, pelo carinho, compreensão, paciência e companheirismo de vida.

Um agradecimento especial à minha mãe, Ana Margarida Cordeiro Furtado, por todo o amor, amizade, paciência e apoio incondicional durante todo o meu percurso académico. Dedico-lhe este trabalho com todo o meu orgulho.

Ao meu pai, José Sousa, e irmãos, Ana Carolina Sousa e Pedro Sousa, por toda a amizade e apoio durante o meu percurso académico.

O meu profundo reconhecimento e agradecimento a todos os que, de alguma forma, dispensaram algum do seu tempo para a elaboração e realização desta dissertação.

A todos, um muito obrigado.

RESUMO

A presente dissertação consiste numa avaliação de desempenho ambiental da Câmara Municipal da Ribeira Grande (São Miguel, Açores), incidindo sobre os descritores água e Resíduos.

Para o desenvolvimento da temática da água, nomeadamente o abastecimento à população e o respetivo controlo da sua qualidade, optou-se por uma revisão bibliográfica do tema, onde se procurou explicar os conceitos envolvidos, e por uma parte de natureza prática, onde se desenvolveu uma caracterização da qualidade de água para consumo humano do concelho da Ribeira Grande, através da análise dos resultados do Plano de Controle da Qualidade da Água, nomeadamente dos boletins de controlo da qualidade da água fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande.

Verificou-se que, nos dois anos em estudo, os parâmetros onde se verificaram maior número de incumprimentos face aos valores paramétricos foram maioritariamente microbiológicos, e que de um ano para o seguinte foram detetados menos incumprimentos, o que evidencia, por parte da entidade gestora, uma monitorização mais cuidada e controlada da qualidade da água no concelho. Os resultados obtidos permitem inferir que a principal fonte de poluição dos recursos hídricos advém da agropecuária, uma vez que a maior parte das captações estão localizadas em pastagens.

Para uma caracterização de gestão de resíduos no concelho da Ribeira Grande, realizou-se também, inicialmente, uma revisão bibliográfica do tema, e posteriormente procedeu-se à análise de dados fornecidos pela entidade, relativamente às quantidades de resíduos produzidos ao longo dos anos em estudo. Os resultados obtidos permitem concluir que apesar dos esforços reunidos pelo município para a redução das quantidades de resíduos indiferenciados e para o aumento das quantidades de resíduos valorizáveis, ainda são produzidas elevadas quantidades de resíduos indiferenciados. Afigura-se, assim, proceder à implementação de medidas de reforço à sensibilização da população para a separação seletiva.

Foram sugeridas propostas mitigadoras e de melhoria que a entidade poderá ter em conta para o futuro, sendo que o presente estudo constitui um apoio à gestão da água e resíduos no concelho da Ribeira Grande.

ABSTRACT

This dissertation consists of an assessment of the environmental performance of the Municipality of Ribeira Grande (São Miguel, Azores), namely in what concerns water and waste descriptors.

The characterization of the water supply, including the water quality control, started by a literature review, where we tried to explain the concepts involved, and the development of a practical approach. For the later, and in order to characterize the quality of drinking water supply in the municipality of Ribeira Grande, results from the so-called Plan of Water Quality Control were analyzed, including all the laboratorial reports.

It was found that in the two years under study the parameters which saw the higher number of failures in complying with the parametric values were mostly of microbiological nature. From one year to the next less defaults were detected, which shows that water supply system management is improving, namely with a more careful control of the water quality in the municipality. Results allow us to conclude that the main source of water pollution comes from agriculture, since most of the springs are located in pastures.

For a characterization of waste management practices in the municipality of Ribeira Grande a literature review was also the first step, followed by an analysis of data provided by all the stakeholders involved in the system, namely the amount of waste produced over the time period under study. Results indicate that despite all the efforts made by the municipality for reducing the quantities of unsorted waste and to increase the amount of recyclable waste, large quantities of wastes are still produced which justifies the need for develop a higher awareness among the population.

Several mitigation and enhancement proposals are also suggested in order to improve the water and waste systems management by the municipality of Ribeira Grande.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE.....	VI
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABELAS	XVI
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XXI
1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA.....	1
1.1. INTRODUÇÃO.....	1
1.2. OBJETIVOS E ÂMBITO DO TRABALHO	2
1.3. METODOLOGIA.....	3
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2. O CONCELHO DA RIBEIRA GRANDE	6
2.1. ENQUADRAMENTO.....	6
2.2. POPULAÇÃO	8
2.3. ECONOMIA.....	12
2.4. GEOMORFOLOGIA	13
2.5. HIDROGRAFIA.....	14
2.6. CLIMA E VEGETAÇÃO	16
2.6.1. Clima	16
2.6.2. Vegetação	17
3. RECURSOS HÍDRICOS.....	19
3.1. OCORRÊNCIA E PROBLEMÁTICAS ASSOCIADAS À ÁGUA COMO RECURSO.....	19
3.1.1. Poluição da água.....	20
3.1.1.1. Generalidades	20

3.1.1.2. Conceito de poluição	20
3.1.1.3. Natureza dos poluentes	21
3.1.1.4. Doenças de origem hídrica	23
3.1.2. Qualidade da água	25
3.1.2.1. Conceito de qualidade da água	25
3.1.2.2. Usos e qualidade da água.....	25
3.2. ENQUADRAMENTO LEGAL E CONCEITOS.....	26
3.3. CONTROLO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES	28
3.3.1. Programa de Controle da Qualidade da Água	28
3.3.1.1. Submissão e aprovação dos Planos de Controle da Qualidade da Água	28
3.3.1.2. Entidades gestoras em “alta” e em “baixa”	30
3.3.2. Zonas de abastecimento.....	30
3.3.3. Análise global da qualidade da água das entidades gestoras na ilha de São Miguel	31
3.3.3.1. Frequência de amostragem	32
3.3.3.2. Valores paramétricos	33
3.4. CAPTAÇÕES DE ÁGUA	34
3.4.1. Águas de superfície	34
3.4.2. Águas subterrâneas	35
3.5. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	36
3.5.1. Caraterização dos serviços de abastecimento de água na ilha de São Miguel	37
3.5.2. Processos de tratamento da água	40
4. RESÍDUOS.....	42
4.1. ENQUADRAMENTO LEGAL E CONCEITO.....	42
4.2. PRINCÍPIOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	44
4.3. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	45
4.3.1. Conceito e classificação	45

4.3.2. Composição	48
4.3.3. Prevenção, redução e reutilização	50
4.3.4. Valorização e tratamento de resíduos	52
4.3.5. Produção e destino.....	54
4.3.6. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos	55
4.3.6.1. Plano Estratégico para Resíduos Sólidos Urbanos	56
4.3.6.2. Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores	57
5. ÁGUA PARA CONSUMO NO CONCELHO DA RIBEIRA GRANDE	59
5.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	59
5.1.1. Controlo da qualidade da água para consumo no concelho da Ribeira Grande ...	60
5.1.1.1. Monitorização da qualidade da água para consumo	60
5.1.2. Caracterização das zonas de abastecimento de água.....	62
5.1.3. Captações de água	65
5.1.3.1. Águas de superfície	65
5.1.3.2. Águas subterrâneas	67
5.1.4. Reservatórios	68
5.1.5. Estação de Tratamento de Água do Pico Vermelho	70
5.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
5.2.1. Análise dos resultados do controlo da qualidade da água para consumo humano no concelho da Ribeira Grande	73
5.2.1.1. Identificação do número de zonas de abastecimento e população abastecida... 73	
5.2.1.2. Frequência de amostragem	75
5.2.1.3. Incumprimentos face aos valores paramétricos.....	80
5.2.1.4. Análise dos incumprimentos detetados	89
6. RESÍDUOS NO CONCELHO DA RIBEIRA GRANDE.....	92
6.1. DESCRIÇÃO OPERACIONAL	92
6.2. RECOLHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	100

6.2.1. Circuitos de recolha.....	101
6.2.2. Tipos de viatura	103
6.2.3. Horários de recolha.....	104
6.2.3.1. Recolha indiferenciada	104
6.2.3.2. Recolha seletiva.....	105
6.2.4. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013	106
6.3. RECOLHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM COMÉRCIOS E RESTAURAÇÃO.....	107
6.3.1. Circuitos de recolha.....	108
6.3.2. Tipos de viatura	108
6.3.3. Horários de recolha.....	109
6.3.4. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013	110
6.4. RECOLHA DE ÓLEOS ALIMENTARES USADOS.....	110
6.4.1. Horários de recolha.....	112
6.4.2. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013	113
6.5. RECOLHA DE OUTROS RESÍDUOS	113
6.5.1. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013	114
6.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	114
6.6.1. Registo de resíduos indiferenciados	115
6.6.2. Registo de resíduos de seletiva.....	117
6.6.3. Registo de óleos alimentares usados	122
6.6.4. Registo de outros resíduos.....	125
7. CONCLUSÕES	128
8. BIBLIOGRAFIA	136
Anexos.....	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. O Arquipélago dos Açores e a posição de São Miguel (Fonte: BRITO, 2004).....	6
Figura 2.2. Localização do concelho da Ribeira Grande na ilha de São Miguel (Fonte: CMRG, 2014).....	7
Figura 2.3. Freguesias do concelho da Ribeira Grande.....	7
Figura 2.4. Evolução da população na ilha de São Miguel de acordo com os dados da Tabela 2.2.....	10
Figura 2.5. O concelho da Ribeira Grande e suas fronteiras (Fonte: Ribeira Grande Município, 2007).....	13
Figura 2.6. Unidades geomorfológicas principais da ilha de São Miguel (Fonte: WALLENSTEIN (1999 <i>in</i> ZBYSZEWSKI <i>et al.</i> , 1958, 1959 <i>in</i> CABRAL, 2013))....	14
Figura 2.7. Carta hidrográfica da ilha de São Miguel (Fonte: SRAM, 2012).....	15
Figura 2.8. Distribuição de chuvas na ilha de São Miguel – Precipitação média anual (Fonte: BRITO, 2004).....	17
Figura 3.1. Indispensabilidade da água como recurso (Fonte: MENDES <i>et al.</i> , 2004)..	19
Figura 3.2. Ocorrência e perceção de problemas de poluição hídrica importantes na Europa (Fonte: MENDES <i>et al.</i> , 2004).....	22
Figura 3.3. Ciclo regulatório anual para o PCQA (Fonte: ERSARA, 2014).....	29
Figura 3.4. Evolução dos PCQA nos Açores (Fonte: ERSARA, 2014).....	29
Figura 3.5. Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos de abastecimento de água da ilha de São Miguel (Fonte: SRAM, 2012).....	38
Figura 4.1. Composição física média dos RSU em Portugal, em 1993 (Fonte: VIEIRA <i>et al.</i> (1995 <i>in</i> MARTINHO <i>et al.</i> , 2000)).....	49
Figura 4.2. Medidas de redução que podem ser efetuadas pelo consumidor e produtor de RSU (Fonte: MARTINHO <i>et al.</i> , 2000).....	51
Figura 4.3. Evolução da produção de RSU e da capitação diária em Portugal Continental: 1995-2005 (Fonte: MAOTDR, 2007).....	54

Figura 4.4. Âmbito do PEGRA: tipologia de resíduos considerados (Fonte: anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio).....	58
Figura 4.5. Orientações estratégicas para a gestão de resíduos (Fonte: SRAM, 2007)...	58
Figura 5.1. Ribeira do Salto do Cabrito (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	65
Figura 5.2. Açude de retenção de água na ribeira do Salto do Cabrito (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	66
Figura 5.3. Poço de bombagem no Salto do Cabrito (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	66
Figura 5.4. Reservatório de regularização - Cachaços (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	66
Figura 5.5. Caixa de junção de caudais das nascentes Chá Canto e Bandeirinha (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	67
Figura 5.6. Injeção de hipoclorito de sódio nas águas que chegam à ETA do Pico Vermelho (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	68
Figura 5.7. Reservatório da Conceição, no Caminho Fundo, datado de 1904 (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	68
Figura 5.8. Unidades Compactas de Decantação (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	70
Figura 5.9. Tanque de receção de água bruta das Unidades Compactas de Decantação (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	70
Figura 5.10. Sistema informático, mostrando-se o controlo de níveis de água dos reservatórios (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	71
Figura 5.11. Águas provenientes das nascentes Chá Canto e Bandeirinha e do Salto do Cabrito sujeitas a desinfecção com hipoclorito de sódio (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	72
Figura 5.12. Chegada da água proveniente do Salto do Cabrito à ETA (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).....	72

Figura 5.13. População abastecida por Zona de Abastecimento no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).....	74
Figura 5.14. Volume médio diário estimado de consumo para as zonas de abastecimento do concelho da Ribeira Grande nos anos de 2012 e 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Planos de Controle da Qualidade da Água de 2012 e 2013).....	75
Figura 5.15. Incumprimentos por tipo de controlo e zona de abastecimento em 2012 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).....	83
Figura 5.16 Incumprimentos de frequência mínima de amostragem, por tipo de controlo e zona de abastecimento em 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).....	83
Figura 5.17. Quantidades de incumprimentos detetados por cada parâmetro e zona de abastecimento no ano de 2012 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).....	86
Figura 5.18. Quantidades de incumprimentos detetados por cada parâmetro e zona de abastecimento no ano de 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).....	88
Figura 5.19. Quantidades de incumprimentos detetados por tipo de controlo nos anos de 2012 e 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012, 2013).....	88
Figura 6.1. Entrada do Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	92
Figura 6.2. Plataforma de vidro no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	93
Figura 6.3. Plataforma de plásticos rígidos no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	93
Figura 6.4. Plataforma de verdes no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	93

Figura 6.5. Ecopontos destinados à deposição de baterias (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	94
Figura 6.6. Paletes triadas para posterior envio para o Portugal continental para valorização (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	94
Figura 6.7. A – Enfardamento de papel/cartão; B – Fardos de papel/cartão em contentor para posterior envio para Portugal Continental (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	95
Figura 6.8. A – Centro de Triagem: Zona de deposição de plástico/metal; B – Fardos de plástico/metal em contentor para posterior envio para Portugal Continental (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	95
Figura 6.9. Aterro Sanitário de Ponta Delgada, no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	97
Figura 6.10. Estação de Pré-tratamento de Águas Lixiviantes (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).....	97
Figura 6.11. Contentor de resíduos indiferenciados e ecopontos: A – Contentor de indiferenciado; B – Ecoponto de Vidro; C – Ecoponto de papel/cartão; D – Ecoponto de plástico/metal (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).....	99
Figura 6.12. Exemplo de recolha de resíduos porta a porta: A – Indiferenciado; B – Seletiva: vidro (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).....	100
Figura 6.13. Exemplo de recolha de resíduos em ecopontos: papel/cartão (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).....	100
Figura 6.14. Exemplo de recolha de resíduos indiferenciados em contentores (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).....	101
Figura 6.15. Exemplo de viatura de 15 m ³ da empresa Recolte para recolha de resíduos (fotografia captada a 21 de outubro de 2014).....	104
Figura 6.16. Exemplo de viatura de 7 m ³ da empresa Recolte para recolha de resíduos (fotografia captada a 21 de outubro de 2014).....	104
Figura 6.17. Exemplo de recolha de seletiva de papel/cartão em comércio (fotografia captada a 23 de outubro de 2014).....	107

Figura 6.18. Exemplo de um comércio com baldes de seletiva de plástico/metal e vidro fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande (fotografia captada a 21 de outubro de 2014).....	108
Figura 6.19. Viatura de 3 m ³ da empresa Marta Medeiros Lda., para recolha de resíduos nos comércios e restauração (Fotografia captada a 23 de outubro de 2014).....	109
Figura 6.20. Oleão para deposição de óleos alimentares usados no concelho da Ribeira Grande (fotografia captada a 23 de outubro de 2014).....	111
Figura 6.21. Visualização dos óleos alimentares usados nas respetivas garrafas de plástico com tampa fechada, durante a recolha dos mesmos (fotografia de José Fernando, Câmara Municipal da Ribeira Grande, captada a 10 de maio de 2012).....	111
Figura 6.22. Carrinha utilizada para a recolha de óleos alimentares usados no concelho da Ribeira Grande (fotografia de José Fernando, Câmara Municipal da Ribeira Grande, captada a 10 de maio de 2012).....	112
Figura 6.23. Resíduos indiferenciados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C e D do anexo III da presente dissertação).....	115
Figura 6.24. Resíduos indiferenciados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	117
Figura 6.25. Resíduos de seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C e D do anexo IV da presente dissertação)....	118
Figura 6.26. Percentagem das quantidades de resíduos de seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (acordo com os dados da CMRG, constante na Tabela E do anexo IV da presente dissertação).....	119
Figura 6.27. Resíduos de recolha seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	121
Figura 6.28. Óleos alimentares usados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C, e D do anexo V da presente dissertação).....	123
Figura 6.29. Óleos Alimentares Usados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	124

Figura 6.30. Outros resíduos recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C, e D do anexo VI da presente dissertação).....	125
Figura 6.31. Outros resíduos recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante na Tabela 6.18).....	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Crescimento da população na ilha de São Miguel (Fonte: BRITO, 2004)....	8
Tabela 2.2. Evolução da população residente ao nível regional e concelhio (Fonte: Serviço Regional de Estatística dos Açores).....	9
Tabela 2.3. População residente no concelho da Ribeira Grande, por freguesia, segundo o seu nível de qualificação em 2011 (Fonte: Serviço Regional de Estatística dos Açores).....	11
Tabela 3.1. Variação do teor médio em água do organismo humano (Fonte: MENDES <i>et al.</i> , 2004).....	20
Tabela 3.2. Classificação de poluentes por categoria (Fonte: SILVA, 2010).....	22
Tabela 3.3. Interligações entre os usos e qualidade da água (Fonte: MENDES <i>et al.</i> , 2004).....	26
Tabela 3.4. Variação das zonas de abastecimento entre 2008 e 2013 (Fonte: ERSARA, 2014).....	30
Tabela 3.5. Escala de classificação para os indicadores do controle da qualidade da água (Fonte: ERSARA, 2014).....	31
Tabela 3.6. Cumprimento da frequência mínima de amostragem por entidades gestoras da ilha de São Miguel (Fonte: ERSARA, 2014).....	32
Tabela 3.7. Cumprimento do valor paramétrico, por entidades gestoras da ilha de São Miguel (Fonte: ERSARA, 2014).....	34
Tabela 3.8. Caracterização das captações de água existentes na ilha de São Miguel por entidade gestora (Fonte: SRAM, 2012).....	38
Tabela 3.9. Caracterização de Estações de Tratamento de Água e Postos de Cloragem existentes em São Miguel por entidade gestora (Fonte: SRAM, 2012).....	39
Tabela 3.10. Caracterização das estações elevatórias e reservatórios existentes em São Miguel por entidade gestora (Fonte: SRAM, 2012).....	39
Tabela 3.11. Processos de tratamento de água (Fonte: adaptada de texto SILVA, 2010).....	40

Tabela 4.1. Características dos resíduos que os tornam perigosos (Fonte: anexo III do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro).....	46
Tabela 4.2. Comparação entre a composição física média dos RSU (%) produzidos em 1993 nas regiões do interior e litoral do país (Fonte: VIEIRA et al. (1995 in MARTINHO <i>et al.</i> , 2000)).....	49
Tabela 4.3. Estimativas populacional e de capitação e produção de RSU em 2004 (Fonte: SRAM, 2007).....	55
Tabela 5.1. Parâmetros analisados por tipo de controlo, de acordo com o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.....	61
Tabela 5.2. Zonas de abastecimento do concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controlo da Qualidade da Água, 2013).....	63
Tabela 5.3. População servida por zona de abastecimento (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controlo da Qualidade da Água, 2013).....	63
Tabela 5.4. Volume médio estimado diário de água captada por zona de abastecimento (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controlo da Qualidade da Água, 2013).....	64
Tabela 5.5. Reservatórios do concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	69
Tabela 5.6. Número de pontos de amostragem e por tipos de controlo existentes nas zonas de abastecimento da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controlo da Qualidade da Água, 2012).....	76
Tabela 5.7. Número de pontos de amostragem e por tipos de controlo existentes nas zonas de abastecimento da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controlo da Qualidade da Água, 2013).....	77
Tabela 5.8. Análise de frequência de amostragem por grupos de parâmetros (ERSARA 2013 e 2014).....	78

Tabela 5.9. Análises em falta de frequência mínima de amostragem do ano 2012 de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Planos de Controle da Qualidade da Água, 2012).....	79
Tabela 5.10. Número de análises realizadas com valor paramétrico e em cumprimento dos valores dos valores paramétricos (ERSARA 2013, 2014).....	81
Tabela 5.11. Número de incumprimentos para a análise da água destinada para consumo humano por zona de abastecimento e por tipo de controlo em 2012 e 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Planos de Controle da Qualidade da Água, 2012 e 2013).....	82
Tabela 5.12. Incumprimentos detetados por parâmetros em 2012 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).....	84
Tabela 5.13. Incumprimentos detetados por parâmetros em 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).....	87
Tabela 6.1. Quantidades de contentores enviados mensalmente para Portugal continental por fileira ou fluxo nos anos de 2012 e 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela MUSAMI).....	96
Tabela 6.2. Capacidade instalada por operação unitária de gestão de resíduos no Ecoparque da Ilha de São Miguel (de acordo com os dados fornecidos pela MUSAMI).....	98
Tabela 6.3. Relação dos circuitos de recolha no concelho da Ribeira Grande e respetivos horários (de acordo com os dados fornecidos pela RECOLTE: relatório mensal de dezembro de 2013).....	102
Tabela 6.4. Horário de recolha indiferenciada porta a porta e contentores no concelho da Ribeira Grande, (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	105
Tabela 6.5. Horário de recolha seletiva porta a porta no concelho da Ribeira Grande, (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	105
Tabela 6.6. Horário de recolha seletiva em ecopontos no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	106

Tabela 6.7. Quantidade total de resíduos sólidos urbanos recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	106
Tabela 6.8. Horário de recolha seletiva em comércio e restauração no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	109
Tabela 6.9. Quantidade total de seletiva em comércio de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	110
Tabela 6.10. Quantidade total de recolha de óleos alimentares usados de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	113
Tabela 6.11. Quantidade total de recolha de outros tipos de resíduos, de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	114
Tabela 6.12. Resíduos indiferenciados recolhidos de janeiro a dezembro dos anos 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	116
Tabela 6.13. Valor médio <i>per capita</i> de resíduos indiferenciados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	117
Tabela 6.14. Resíduos de seletiva recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	120
Tabela 6.15. Valor médio <i>per capita</i> de resíduos de recolha seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	121
Tabela 6.16. Óleos alimentares usados recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	124
Tabela 6.17. Valor médio <i>per capita</i> de óleos alimentares usados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	125

Tabela 6.18. Outros resíduos recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	126
Tabela 6.19. Valor médio <i>per capita</i> de outros de resíduos recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).....	127

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA - Avaliação de Desempenho Ambiental

CEE - Comunidade Económica Europeia

CM - Câmara Municipal

CMRG - Câmara Municipal da Ribeira Grande

CR1 - Controlo de Rotina 1

CR2 - Controlo de Rotina 2

CI - Controlo de Inspeção

DGQ - Direção Geral de Qualidade

DQA - Diretiva Quadro da Água

DRA - Direção Regional do Ambiente

EE - Estação Elevatória

EISM - Ecoparque da Ilha de São Miguel

ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

ERSARA - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores

EPTAL - Estação de Pré-tratamento de Águas Lixiviantes

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETAR - Estação de Tratamento de Águas Residuais

FA - Frequência de Amostragem

INAG - Instituto Nacional da Água

MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

NTU - Unidade de Turvação Nefelométrica

OAU - Óleos Alimentares Usados

OMS - Organização Mundial de Saúde

PC - Posto de Cloragem

PCCA - Postos de Correção de Agressividade

PCQA - Programa de Controle da Qualidade da Água

PEGRA - Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores

PERSU - Plano Estratégico para Resíduos Sólidos Urbanos

PNPA - Plano Nacional de Política de Ambiente

PVC - Policloreto de Polivinila

RAA - Região Autónoma dos Açores

REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

RG - Ribeira Grande

RH9 - Região Hidrográfica dos Açores

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

RSUi - Resíduos Sólidos Urbanos Indiferenciados

SGIR - Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos

SMAS - Serviços Municipalizados de Água e Saneamento

SRAM - Secretaria Regional do Ambiente e do Mar

SREA - Serviço Regional de Estatística dos Açores

UCD - Unidades Compactas de Decantação

UE - União Europeia

VE - Vias Estreitas

VP - Valores Paramétricos

ZA - Zona de Abastecimento

1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

1.1. INTRODUÇÃO

A sociedade atual depara-se com problemas ambientais que se vão acumulando ao longo dos anos, provocando desequilíbrios nos ecossistemas. A preocupação com a poluição ambiental é um princípio de cidadania, pois estes problemas não se circunscrevem a este nível, podendo afetar a saúde pública, o que demonstra necessidade de aderir a uma gestão adequada das águas e resíduos independentemente da sua origem.

A satisfação das necessidades de água põe atualmente sérios problemas às comunidades. Para além dos grandes quantitativos exigidos, o uso de água em muitos casos prejudica fortemente a sua qualidade e, quando restituída ao meio natural, para além de não poder ser reutilizada sem tratamento prévio, é nociva ao próprio ambiente.

O Homem não pode viver sem um abastecimento adequado de água, pois esta permite viver de modo saudável e confortável, e contribui para o desenvolvimento da sua economia. Além do abastecimento em quantidade, é requisito primário que a água seja de boa qualidade, uma vez que também é o veículo mais comum na transmissão de doenças. Assim, a salubridade da água deve ser considerada uma das principais preocupações das entidades gestoras dos sistemas de abastecimento e dos cidadãos em geral, tendo em vista a salvaguarda da saúde pública (SILVA, 2010).

Para além da questão da acessibilidade e qualidade da água de abastecimento à população, outra problemática é o da água residual. Após as utilizações da água no dia a dia para inúmeras atividades, a mesma transforma-se em água residual, sendo posteriormente encaminhada para a Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) onde recebe o tratamento adequado para em seguida, ser reutilizada ou devolvida ao meio ambiente, em condições ambientalmente seguras. Embora esta seja uma temática de especial foco, não foi abordada no presente estudo, uma vez que a população do concelho da Ribeira Grande encontra-se apenas parcialmente servida pelos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais. Com efeito, o saneamento básico no Concelho começou a ser introduzido nos últimos anos, sendo que os únicos tratamentos existentes são primários, através de fossas sépticas coletivas e secundário, através de duas ETAR, nas freguesias de Rabo de Peixe e Maia, que servem apenas uma

percentagem da população das freguesias, embora a ETAR de Rabo de Peixe esteja preparada para servir as freguesias vizinhas, de Calhetas e Pico da Pedra.

A gestão de resíduos é também um assunto que tem acompanhado a evolução das sociedades humanas ao longo dos séculos. A quantidade de resíduos produzidos aumenta de ano para ano, estando associado à atual sociedade de consumo. Apesar de a História revelar que o problema dos resíduos tem acompanhado a evolução da civilização, no final do século XX os resíduos tomaram uma outra dimensão: transformaram-se num fenómeno social e num dos grandes dilemas das sociedades contemporâneas, com um largo espectro de especificidades e consequências psicossociais, económicas, tecnológicas, políticas, ambientais e jurídicas.

Os resíduos têm um valor económico e constituem um recurso que pode, por si só, criar novas indústrias e serviços, gerando-se assim novas oportunidades de empregos. As empresas mais competitivas começam a entender esta problemática e integram nas suas estratégias novas orientações, em que a proteção e a conservação da natureza são uma tônica a defender, melhorando assim a sua imagem institucional.

Na sociedade em geral também já se cria uma maior consciencialização para estes problemas, através de sensibilizações ambientais para os danos que os resíduos podem provocar se não forem sujeitos a um correto tratamento e eliminação.

É importante quantificar e caracterizar os resíduos para um planeamento e gestão adequada dos mesmos. A prioridade da política de gestão de resíduos é evitar e reduzir a produção bem como o seu carácter nocivo, reduzir o perigo para a saúde humana e ambiente.

1.2. OBJETIVOS E ÂMBITO DO TRABALHO

A presente dissertação visa a realização de uma avaliação do desempenho ambiental (ADA) da Câmara Municipal da Ribeira Grande (CMRG). A importância da ADA como um instrumento de gestão ambiental, é a de caracterizar os descritores ambientais resíduos e águas e contribuir para a melhoria dos serviços da Câmara Municipal da Ribeira Grande, como entidade produtora e gestora, respetivamente, dos setores anteriormente referidos, proporcionando assim, à população do concelho da Ribeira Grande uma maior capacidade de resposta no que concerne à área ambiental.

Segundo a ISO 14001:1999, define-se desempenho ambiental como “*os resultados da gestão dos aspetos ambientais de uma organização*”. Este instrumento visa essencialmente a avaliação contínua do desempenho da componente ambiental de uma determinada organização, facilitando as decisões dos gestores quanto ao desempenho ambiental da organização, através da seleção de indicadores, recolha e análise de dados, comunicação dos resultados, revisões periódicas e melhoria de todo este processo.

A avaliação de desempenho dos sistemas é uma importante prática de apoio à decisão e de controlo da qualidade dos serviços prestados pela CMRG, permitindo a conquista de metas e objetivos estratégicos pré-definidos, a verificação do impacto dos investimentos efetuados ou das ações postas em prática, avaliação das alternativas existentes, bem como a comparação entre diferentes sistemas.

Este estudo é o primeiro realizado ao nível de ambos os setores na Região Autónoma dos Açores, e sendo a Ribeira Grande um dos concelhos mais populosos do Arquipélago, poderá ter um impacto positivo na gestão de água e resíduos nos Açores.

Os principais objetivos específicos da dissertação são:

- Diagnosticar os procedimentos da Câmara Municipal da Ribeira Grande nos setores de águas e resíduos;
- Caracterizar os sistemas de gestão de águas e resíduos do concelho da Ribeira Grande;
- Comparar a gestão e controlo da qualidade da água ao longo dos últimos anos;
- Comparar as quantidades de resíduos produzidos ao longo dos últimos anos;
- Apresentar propostas mitigadoras à Câmara Municipal da Ribeira Grande, de forma a reduzir custos e melhorar a sua gestão tanto no setor de águas como de resíduos, bem como melhorar a capacidade de resposta aos munícipes.

1.3. METODOLOGIA

A metodologia de estudo poderá ser esquematizada, de forma sequencial, da seguinte forma:

1. Identificação e sistematização da informação a recolher;
2. Recolha de bibliografia sobre a ilha de São Miguel e o concelho da Ribeira Grande, bem como dos temas de qualidade de água e gestão de resíduos;

3. Consulta de um vasto conjunto de diplomas legais, nacionais, regionais e emanados pela União Europeia relacionados com as temáticas de águas e resíduos;
4. Recolha de resultados do controlo da qualidade da água da entidade gestora, através da consulta de boletins de análise de verificação de incumprimentos;
5. Levantamento e recolha de dados sobre o controlo da qualidade da água para consumo humano no concelho da Ribeira Grande e da produção de resíduos no Concelho. Este levantamento caracterizou-se pelo desenvolvimento de contatos institucionais com a Câmara Municipal da Ribeira Grande e a MUSAMI – Operações Municipais do Ambiente, EIM, SA;
6. Seleção, compilação, tratamento e análise dos dados considerados fundamentais para a avaliação de desempenho ambiental;
7. Visitas técnicas às infraestruturas da Câmara Municipal da Ribeira Grande relacionadas com as águas, nomeadamente a Estação de Tratamento de Água (ETA) e à instalação do Ecoparque da Ilha de São Miguel (EISM), onde está sediada a estação de triagem de resíduos valorizáveis e o aterro sanitário;
8. Redação da dissertação.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo é desenvolvido em sete capítulos, abordando as temáticas de águas e resíduos, desenvolvidos com o intuito de reunirem-se condições de propostas mitigadoras e de melhoria à Câmara Municipal da Ribeira Grande, no que concerne à área ambiental.

No primeiro capítulo estão definidos os objetivos da dissertação, o seu âmbito de aplicação, a metodologia utilizada para a recolha e tratamento dos dados que constam deste estudo e por fim uma breve descrição da sua organização estrutural.

No segundo capítulo é apresentado um enquadramento geral do concelho da Ribeira Grande, bem como o crescimento demográfico desde o final do século XVI até às datas de hoje e também é apresentado um panorama geral sobre a economia e clima de vegetação da ilha de São Miguel e da cidade da Ribeira Grande.

O terceiro capítulo aborda a temática da água, onde se faz uma abordagem ao enquadramento legal, à natureza dos poluentes e doenças de origem hídrica, bem como à qualidade de água para consumo humano na Região Autónoma dos Açores (RAA).

No mesmo capítulo são ainda apresentados subcapítulos referentes às captações de água, aos sistemas de abastecimento de água e processos de tratamento.

O quarto capítulo contempla a temática dos resíduos, onde se procede a uma primeira abordagem ao seu conceito e enquadramento legal e aos princípios de gestão. De seguida, aborda-se a classificação de resíduos sólidos, a sua composição, a prevenção, redução e reutilização dos resíduos e valorização, tratamento, produção e destino final dos mesmos. É também referido neste capítulo a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, incluindo uma abordagem ao Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA).

O quinto e sexto capítulo consistem na análise dos resultados do estudo dos sistemas de gestão de águas e resíduos no Concelho. Neste capítulo estão descritos todos os processos de gestão de águas e resíduos por parte da Câmara Municipal da Ribeira Grande e comparam-se os dados referentes aos últimos anos. É também apresentado nestes capítulos uma pequena discussão dos resultados obtidos.

O sétimo capítulo sintetiza um conjunto de considerações finais resultantes da análise dos resultados obtidos no quinto e sexto capítulos, bem como são apresentadas propostas de melhoria e/ou mitigadoras à Câmara Municipal da Ribeira Grande, que podem ter tidas em conta no futuro, para uma melhor gestão de águas e resíduos no Concelho.

A dissertação é ainda completada com um oitavo capítulo, referente à bibliografia.

2. O CONCELHO DA RIBEIRA GRANDE

2.1. ENQUADRAMENTO

O concelho da Ribeira Grande (RG) situa-se na ilha de São Miguel, no Arquipélago dos Açores, por seu turno constituído por nove ilhas vulcânicas (Fig. 2.1). O Concelho foi considerado o “cofre da ilha de São Miguel – a arca onde esta conserva tudo quanto de melhor e de mais proveitoso possui” (COSTA, 1949).

A ilha de São Miguel, pertencente ao Grupo Oriental da Região Autónoma dos Açores (RAA), é a maior de todas as ilhas, apresentando uma superfície de 746,82 km², com 64,7 km de comprimento e sensivelmente 8 a 15 km de largura. É composta por seis concelhos: Lagoa, Nordeste, Ponta Delgada, Ribeira Grande, Povoação e Vila Franca do Campo.

São Miguel é também a mais importante do arquipélago dos Açores, devido à sua extensão, variedade das formas de relevo, por ser a mais povoada, a mais rica, a que possui uma agricultura mais complexa, a que exporta em maior quantidade e maior variedade de produtos e também por apresentar mais indústria.

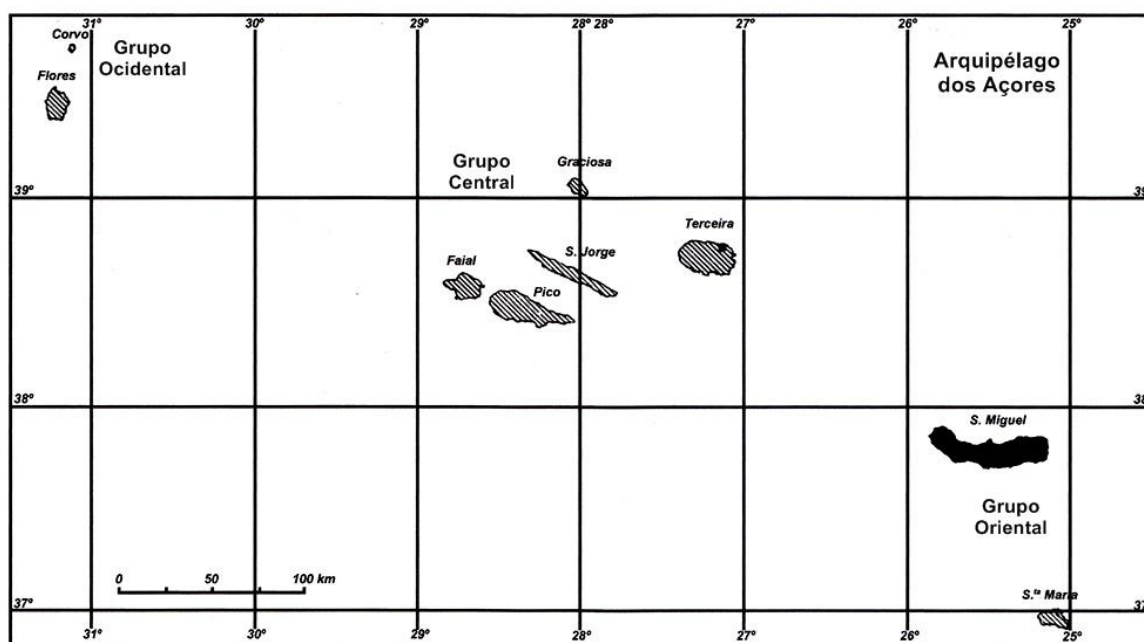


Figura 2.1. O Arquipélago dos Açores e a posição de São Miguel (Fonte: BRITO, 2004).

A cidade da Ribeira Grande, situada na costa norte da ilha de São Miguel é a sede do Concelho do mesmo nome (Fig. 2.2). Erguida em uma planície extensa, é atravessada por uma grande ribeira, que veio a dar o nome à mesma.



Figura 2.2. Localização do concelho da Ribeira Grande na ilha de São Miguel (Fonte: CMRG, 2014).

A Ribeira Grande é um município limitado a leste pelo concelho de Nordeste, a sul pelos de Povoação, Vila Franca do Campo e Lagoa, a oeste pelo de Ponta Delgada e a norte confronta com o oceano Atlântico.

O concelho da RG possui atualmente cerca de 32.112 habitantes e estende-se ao longo de 200 km², abrangendo catorze freguesias (Fig. 2.3).

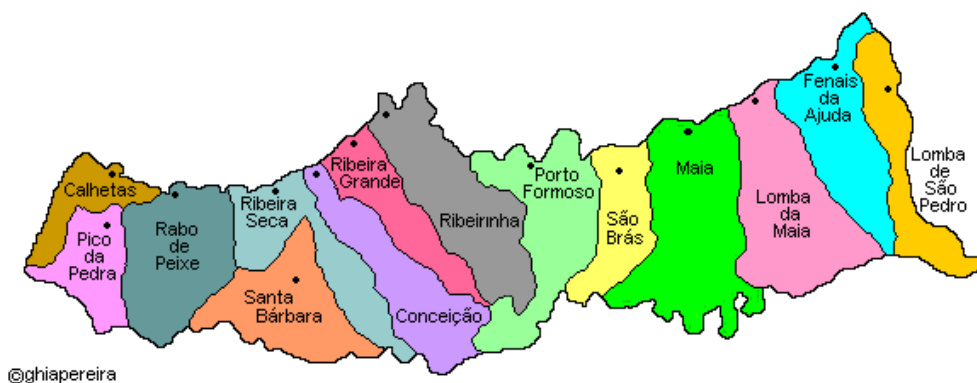


Figura 2.3. Freguesias do concelho da Ribeira Grande.

O povoamento da Ribeira Grande começou pouco depois da vinda dos primeiros colonos para São Miguel. Nos meados do século XV, lavradores vindos da Povoação e de Vila Franca do Campo, atraídos pela fertilidade e abundância de águas, fixaram-se e ergueram as primeiras casas a nascente da ribeira, no local onde se situa a ermida de Santo André. Com o decorrer do tempo a RG ficou povoada, com a chegada de novas gentes, sabendo dos primeiros que as colheitas eram boas e as terras abundantes de tal forma que compensavam os trabalhos de sementeiros, permitindo assim bons lucros.

No entanto, no ano de 1563 começou a vaga de abalos sísmicos repetidos até 1591, destruindo praticamente a antiga vila da RG, obrigando a população a abandonar esta localidade.

Só no século XVII, novas gerações recomeçaram a construção de habitações e a vila entrou no caminho do desenvolvimento em que se tem mantido aos dias de hoje, tornando-se em uma cidade.

2.2. POPULAÇÃO

É possível estudar-se com alguma regularidade o aumento da população na ilha de São Miguel a partir do fim do século XVI (Tabela 2.1): apesar do decréscimo observado em 1646, relacionado talvez com a situação política de Portugal, observa-se um aumento de população ao longo dos anos. A partir do ano de 1864 iniciaram-se os censos regulares. Entre o primeiro censo, em 1864 e o de 1950, observa-se que a população de São Miguel aumentou em 56%. Neste período o crescimento continuou irregular, devido à emigração e a epidemias graves (peste e cólera).

Tabela 2.1. Crescimento da população na ilha de São Miguel (Fonte: BRITO, 2004).

Ano	População Residente
1591	42 300
1646	31 400
1723	53 000
1796	57 300
1825	62 700
1864	105 000
1878	119 900
1890	118 500
1900	121 300
1911	116 400
1920	111 800
1930	127 600
1940	148 000
1950	164 200

Dados mais recentes, de acordo com o Serviço Regional de Estatística dos Açores, revelam que a população no concelho da Ribeira Grande tem assistido a um fenómeno de crescimento populacional. Com efeito, o Concelho tem acompanhado o crescimento demográfico da ilha de São Miguel.

De acordo com a Tabela 2.2, em 2007 existiam 30 447 habitantes no Concelho, representando um aumento de 7% em relação ao recenseamento de 2001 e um aumento de 12% em relação ao ano de 1991, concluindo assim que a RG é o segundo Concelho da ilha com maior crescimento populacional.

Tabela 2.2. Evolução da população residente ao nível regional e concelhio (Fonte: Serviço Regional de Estatística dos Açores).

Freguesia	População Residente				
	1991	2001	2007	2011	2012
Lagoa	12 900	12 126	15 367	14 442	14 605
Nordeste	5 490	5 291	5 291	4 937	4 996
Ponta Delgada	61 989	65 854	64 246	68 809	68 876
Povoação	7 323	6 726	6 795	6 327	6 253
Ribeira Grande	27 163	28 462	30 447	32 112	32 513
Vila Franca do	11 050	11 150	11 135	11 229	11 308
São Miguel	125 915	131 609	133 281	137 856	138 551
R. A. Açores	237 795	241 763	244 006	246 772	247 549

Verifica-se na Fig. 2.4, que apenas os concelhos da Ribeira Grande e Vila Franca do Campo apresentam um aumento de população consecutivo ao longo dos anos. Nos restantes Concelhos, o crescimento da população apresenta valores díspares: no concelho da Lagoa houve um aumento de população acentuado no ano de 2007, relativamente aos anos de 1991 e 2001, ao qual se sucedeu um ligeiro decréscimo logo após no ano de 2011. O mesmo se pode dizer do concelho do Nordeste, em que 2007 residiam no concelho 5 291 indivíduos, os mesmos que em 2001, mas em 2011 também observou-se um decréscimo na população residente. Por outro lado, o concelho da Povoação tem vindo a apresentar um decréscimo de população ao longo dos anos, com exceção do ano de 2007 em que se observou o aumento de 69 indivíduos em relação a 2001.

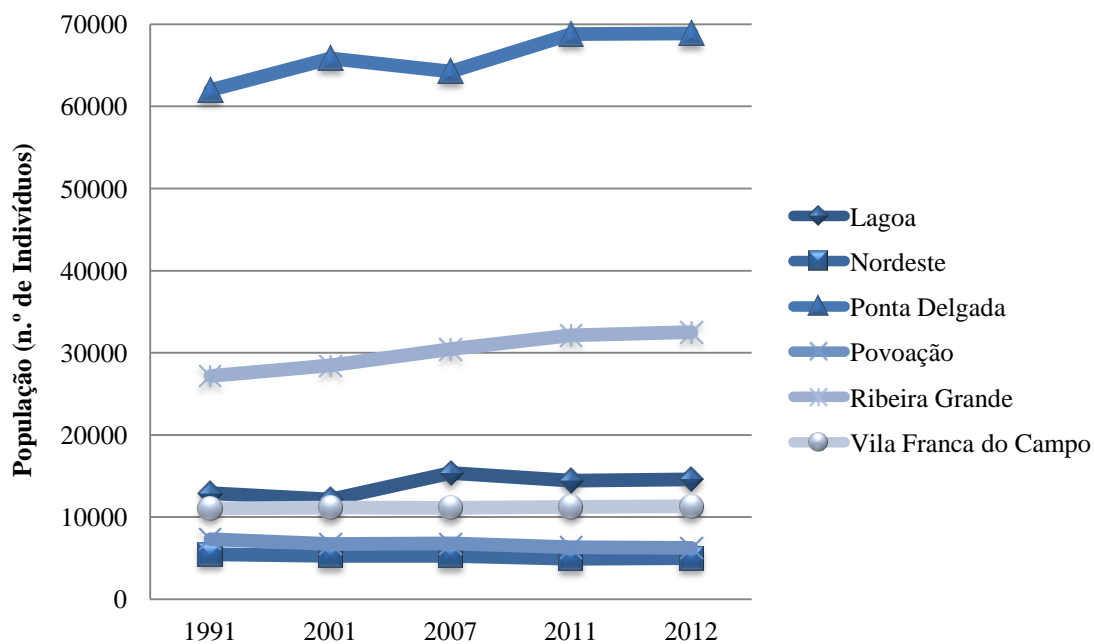


Figura 2.4. Evolução da população na ilha de São Miguel de acordo com os dados da Tabela 2.2.

Através da observação da Tabela 2.3, verifica-se que no concelho da Ribeira Grande, 6,7% da população residente não sabe ler ou escrever, valor ligeiramente superior à média da ilha (5,1%). Este fenómeno tem maior incidência nas freguesias de Rabo de Peixe, Fenais da Ajuda e Porto Formoso, todas elas com taxas de analfabetismo superiores a 7%. Em oposição, destacam-se as freguesias das Calhetas, Pico da Pedra, Conceição e São Brás por apresentarem uma taxa de analfabetismo inferior à média da Ilha.

Tabela 2.3. População residente no concelho da Ribeira Grande, por freguesia, segundo o seu nível de qualificação em 2011 (Fonte: Serviço Regional de Estatística dos Açores).

Freguesia	População Residente	Ensino Básico 1º Ciclo	Ensino Básico 2º Ciclo	Ensino Básico 3º Ciclo	Ensino Secundário	Ensino Superior	Taxa de Analfabetismo (%)
Calhetas	988	193	198	154	109	72	4,1
Fenais da Ajuda	1 131	341	252	141	61	10	8,6
Lomba da Maia	1 152	324	278	136	78	35	5,7
Lomba de São Pedro	284	103	55	35	20	6	6,3
Maia	1900	450	485	313	168	75	5,8
Pico da Pedra	2 909	544	533	545	397	282	2,8
Porto Formoso	1 265	308	378	149	68	33	7,2
Rabo de Peixe	8 866	2 483	1 614	939	426	314	9,9
Conceição	2 425	532	406	398	301	305	3,8
Matriz	3 968	1 018	749	563	346	288	6,3
Ribeira Seca	2 950	822	553	416	227	159	6,0
Ribeirinha	2 349	683	491	314	137	67	6,8
Santa Bárbara	1 275	370	307	195	74	38	6,8
São Brás	650	179	180	77	55	20	4,2
Ribeira Grande	32 112	8 350	6 479	4 375	2 467	1 704	6,7
São Miguel	137 856	33 493	26 161	21 528	13 242	11 539	5,1

2.3. ECONOMIA

A Ribeira Grande é uma referência económica de relevo no contexto regional, apresentando perspectivas de desenvolvimento futuro, distinguindo-se dos demais concelhos dos Açores pela sua contribuição significativa para a estrutura do emprego e criação de riqueza da região.

Este Concelho é o único da ilha de São Miguel que faz fronteira com todos os outros concelhos da ilha (Fig. 2.5), determinando uma vitalidade na sua agricultura, comércio e indústria, devido a essa centralidade conjugada com os seus recursos endógenos naturais e suas acessibilidades.

Um dos maiores pilares de economia ribeiragrandense é a Agricultura, sendo esta a base das importantes indústrias instaladas na região, como a produção de chá, os lacticínios e os licores. A superfície agrícola utilizada no Concelho está na sua maioria afeta a pastagens permanentes, na zona nascente destaca-se pela produção de batata e na cidade da Ribeira Grande e vila de Rabo de Peixe a produção de vegetais frescos (Ribeira Grande Município, 2007).

É na RG que se encontram instaladas as infraestruturas agropecuárias e industriais mais importantes associadas à agricultura da ilha, como serve de exemplo o Matadouro Industrial, duas das principais fábricas de lacticínios dos Açores, as sedes da Associação Agrícola de São Miguel e da Cooperativa União Agrícola e a Feira de Gado que se realiza todas as semanas no espaço da Feira Agrícola de Santana.

A pesca é uma atividade económica com tradição no Concelho, concentrando-se essencialmente nas freguesias da Maia, Porto Formoso e Rabo de Peixe. É na vila de Rabo de Peixe que se localiza o centro piscatório mais importante do Concelho, onde cerca de 550 profissionais exercem a sua atividade. Da mesma forma, em Rabo de Peixe localiza-se a maior fábrica de conservas e transformação de pescado da ilha de São Miguel, que emprega 282 pessoas.

No que respeita à produção de energia elétrica na ilha de São Miguel, esta centra-se quase na sua totalidade na RG. A produção de energia elétrica no Concelho, iniciou-se em 1902, com a central Hidroelétrica do Salto do Cabrito, que foi a segunda central de produção de energia elétrica construída nos Açores. Foi também neste Concelho que se construiu a primeira central geotérmica dos Açores, que iniciou a sua atividade em

Serra de Água de Pau, o planalto da Achada das Furnas, o vulcão das Furnas, o vulcão da Povoação, a região da Tronqueira e do Nordeste e a plataforma litoral no norte.

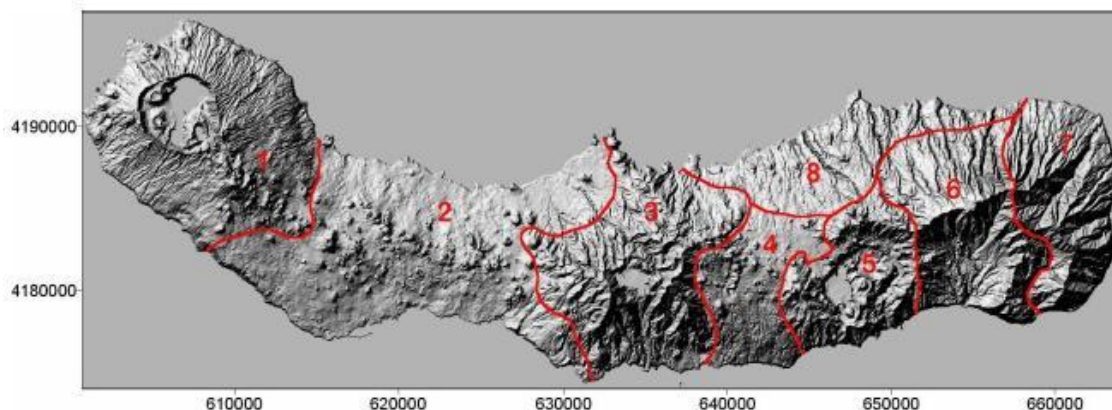


Figura 2.6. Unidades geomorfológicas principais da ilha de São Miguel (Fonte: WALLENSTEIN (1999 in ZBYSZEWSKI *et al.*, 1958, 1959 in CABRAL, 2013)).

1- Maciço vulcânico das Sete Cidades; 2- Região dos Picos; 3- Maciço vulcânico da Serra de Água de Pau; 4-Planalto da Achada das Furnas; 5- Vulcão das Furnas; 6- Vulcão da Povoação; 7- Região da Tronqueira e do Nordeste e 8- Plataforma litoral do norte.

O concelho da Ribeira Grande insere-se no maciço vulcânico da Serra de Água de Pau e é limitado a oeste pela região dos Picos e a leste pelo planalto da Achada das Furnas e plataforma litoral do norte. A norte e a sul, o Concelho encontra-se limitado pela linha de costa (CABRAL, 2013).

Este Concelho compreende o vulcão central do Fogo, em cuja caldeira se situa a Lagoa do Fogo, com cerca de 2,5 km a 3 km. O diâmetro basal médio do vulcão é de cerca de 13 km, sendo a cota mais elevada aos 947 m, no Pico da Barrosa. As vertentes do vulcão do Fogo são assimétricas e encontram-se altamente erodidas, especialmente no flanco sul, com uma rede de drenagem bastante encaixada, cuja distribuição e orientação refletem um nítido controlo estrutural imposto pelo graben da Ribeira Grande na zona norte do maciço vulcânico da serra de Água de Pau (CABRAL, 2013).

2.5. HIDROGRAFIA

Os recursos hídricos, por se constituírem fundamentais às diversas vertentes do desenvolvimento das sociedades, exigem uma gestão adequada, alicerçada em princípios de sustentabilidade ambiental e financeira, sendo que a região hidrográfica é a unidade principal de planeamento e gestão das águas, o que na RAA corresponde à

Região Hidrográfica dos Açores (RH9), e compreende todas as bacias hidrográficas das nove ilhas que compõem o arquipélago, incluindo as respetivas águas subterrâneas e as águas costeiras adjacentes (SRAM, 2012).

A climatologia, a geomorfologia, a geologia e a ocupação do solo são fatores que constituem as características hidrográficas de um território. Os principais controlos sobre hidrografia são exercidos pela distribuição espacial e temporal da precipitação, pelo que nos Açores, as bacias hidrográficas melhor estruturadas desenvolvem-se a partir das zonas mais pluviosas do interior das ilhas, onde a precipitação atinge maior intensidade.

Devido à dimensão das várias ilhas, à génese vulcânica que determina a geomorfologia e geologia, assim como a especificidade do clima, a drenagem superficial nos Açores procede-se essencialmente em regime temporário (ou intermitente), muitas vezes na forma do escoamento do tipo torrencial. Esta generalidade não impede porém que, em algumas ilhas surjam cursos de águas permanentes, estando estas situações dependentes de descargas profundas de lagoas ou da ocorrência de nascentes associadas a aquíferos suspensos.

Na Fig. 2.7, estão representadas as principais bacias hidrográficas da ilha de São Miguel, caracterizando a drenagem superficial da ilha.

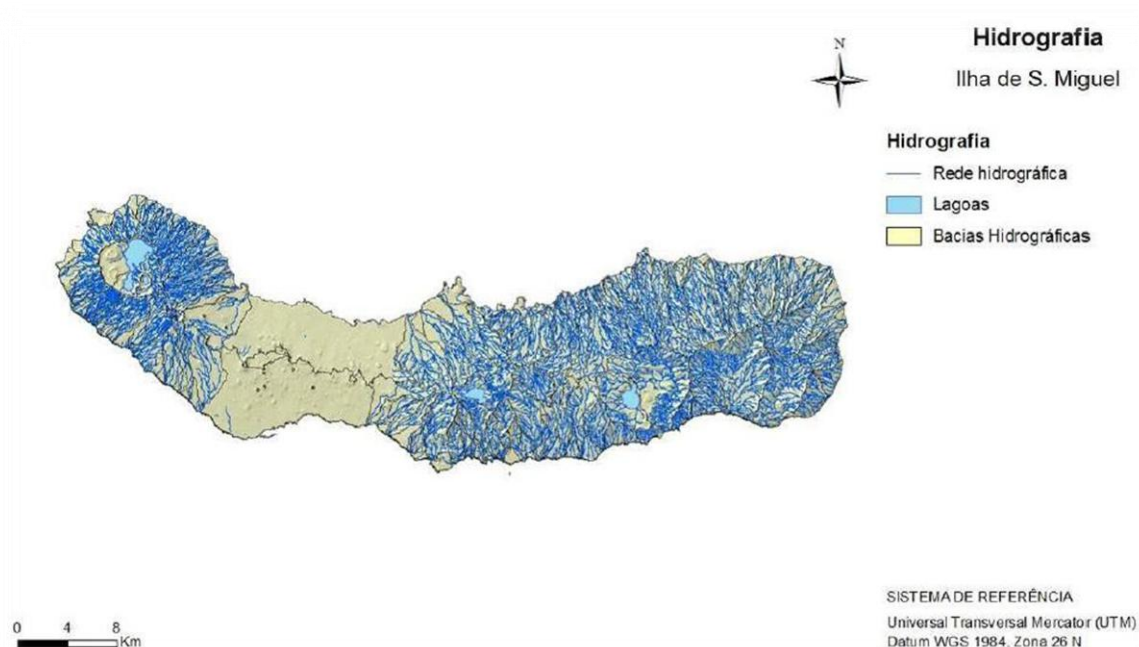


Figura 2.7. Carta hidrográfica da ilha de São Miguel (Fonte: SRAM, 2012).

Na parte central da ilha, correspondente ao vulcão do Fogo, destaca-se a Ribeira da Praia que corre para a vertente Sul, cujo caudal obtém um reforço significativo pela transferência de água da Lagoa do Fogo, propiciando um dos maiores caudais específicos de toda a ilha. Este maciço, para além da Ribeira da Praia, possui mais um importante curso de água permanente, a Ribeira Grande no flanco Norte, que reúne água proveniente dos importantes afluentes das ribeiras das Lombadas, Salto do Cabrito e Pernada. Ambas possuem centrais hidroelétricas, o que traduz a importância destas ribeiras para o potencial energético da ilha, dados os volumes totais escoados.

2.6. CLIMA E VEGETAÇÃO

2.6.1. Clima

Na meteorologia os Açores são conhecidos por terem dado nome ao anticiclone subtropical do Atlântico Norte. Embora se associe ao arquipélago a ideia de céu límpido e chuvas escassas, a posição do anticiclone varia no decurso do ano, estando os Açores sujeito a influências que contribuem para a instabilidade da atmosfera, determinando um regime de chuvas em todas as estações, que a Europa à mesma latitude desconhece.

O anticiclone é o principal fator que influencia o estado do tempo, atingindo intensidades e desenvolvimentos máximos de junho a setembro, no verão, quanto este está centralizado a sudoeste dos Açores. Durante os restantes meses, este encontra-se centrado mais ao sul e apresenta menor intensidade, ficando o arquipélago sob a ação de depressões vindas de oeste, associadas a frentes frias, afetando assim, o estado do tempo consoante a sua trajetória e velocidade (BRITO, 2004).

Na ilha de São Miguel, os meses de outubro a janeiro são os de maior precipitação, com o máximo em janeiro, sendo a queda de chuva mais frequente produzida em aguaceiros e chuviscos fortes, no entanto, pode dizer-se que raros são os dias que não chove, mesmo de verão.

O clima é, portanto, como em todo o arquipélago, ameno e temperado marítimo. O facto de o concelho da RG se localizar na costa norte da ilha, proporciona-lhe um clima mais seco e por vezes mais fresco em comparação com o da costa sul. Na Ribeira Grande a precipitação média anual varia entre 1 000 e 1 500 mm (Fig. 2.8).

Em relação à temperatura, poderá dizer-se que a média anual é de 17°C, com o máximo em agosto (21°C) e o mínimo em fevereiro (14°C), havendo portanto uma amplitude térmica muito pequena.

Outro elemento do clima importante de realçar é a humidade do ar, sempre elevada e constante, na ordem dos 80% de manhã e 70% à tarde e o vento, ocorrendo a maior parte das vezes em rajadas fortes, principalmente de inverno (BRITO, 2004).

Assim, a ilha de São Miguel caracteriza-se por uma forte instabilidade atmosférica, uma queda de chuva estival considerável e uma temperatura moderada e de fraca amplitude.

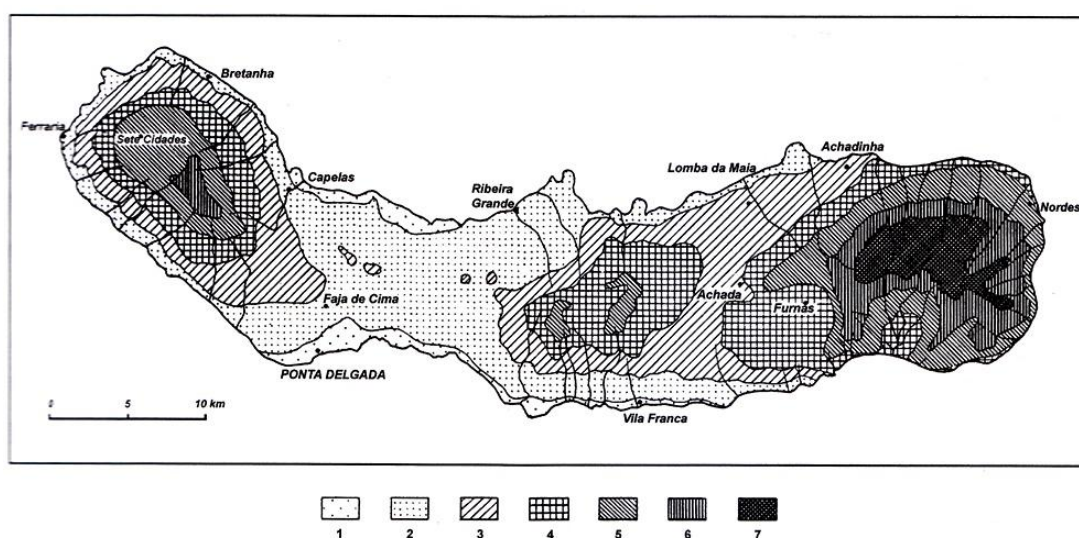


Figura 2.8. Distribuição de chuvas na ilha de São Miguel – Precipitação média anual (Fonte: BRITO, 2004).

1- inferior a 1 000 mm; 2- de 1 000 a 1 250 mm; 3- de 1 250 a 1 500 mm; 4- de 1 500 a 1 750 mm; 5- de 1 750 a 2 000 mm; 6- de 2 000 a 2250 mm e 7- superior a 2 250 mm.

2.6.2. Vegetação

Anteriormente à colonização o Arquipélago dos Açores era revestido de uma cobertura de árvores e arbustos de pequeno porte, sempre verdes, mais rica em número que em espécies, sendo esta cobertura transformada pela ação do Homem, que para além de abrir clareiras nas antigas florestas, introduziu inúmeras plantas que se propagaram rapidamente e hoje constituem um elemento inseparável da paisagem das ilhas, servindo de exemplo o cedro do mato (*Juniperus brevifolia*) e a conteira (*Hedychium gardnerianum*). Esta última é uma planta tropical introduzida em São

Miguel como ornamento, mas que rapidamente se tornou em uma praga, cobrindo grandes áreas dos maciços montanhosos da ilha (BRITO, 2004).

Toda a vegetação primitiva desapareceu até aos 400 metros de altitude, devido ao Homem, que implantou culturas no seu lugar.

Acima dos 400 metros e até aos 700-800 metros, aparecem os pastos, com abundância de gramíneas, queiró (*Calluna vulgaris* (L.)), urze (*Erica azorica*) e fetos.

Em especial o concelho da RG é um dos mais férteis de toda a RAA, apresentando uma vegetação variada e abundante, mas a maior parte deste Concelho é totalmente aproveitado pelo Homem, através da exploração agropecuária, pastagem em terras altas e agricultura nas mais baixas.

No que respeita ao domínio florestal da RG, este é caracterizado pelas matas plantadas de criptomérias, que apresentam um papel fundamental na construção civil, devido ao seu rápido crescimento (BRITO, 2004).

3. RECURSOS HÍDRICOS

3.1. OCORRÊNCIA E PROBLEMÁTICAS ASSOCIADAS À ÁGUA COMO RECURSO

A água constitui um recurso essencial à vida, sendo indispensável à sobrevivência do Homem e de todas as outras espécies a ele associadas (MENDES *et al.*, 2004).

A dependência do Homem à água é direta e inamovível, da qual resultam consequências inevitáveis, umas favoráveis, outras desfavoráveis (Fig. 3.1).

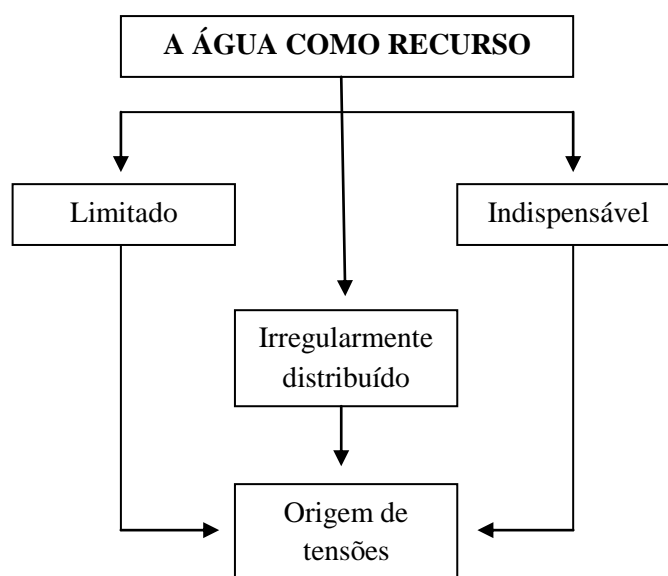


Figura 3.1. Indispensabilidade da água como recurso (Fonte: MENDES *et al.*, 2004).

A água no planeta Terra apresenta como característica o facto de o seu quantitativo volume ser limitado e praticamente constante desde a sua formação.

O Homem e outros seres apresentam uma necessidade contínua de água, de facto, o corpo humano contém cerca de 65 a 75% de água, como se pode verificar na Tabela 3.1. Quando perde 15% desse total, entra em desidratação que conduz à morte senão forem adaptadas medidas corretivas atempadamente.

Tabela 3.1. Variação do teor médio em água do organismo humano (Fonte: MENDES *et al.*, 2004).

Idade	Água (valores médios)
Feto (1 mês)	97%
Feto (8 meses)	83%
Recém-nascido	70%
Adulto	65%

As necessidades diárias do Homem em relação à água cifram-se em dois a três litros, fornecidos sob a forma de água e outros líquidos, ou contidos nos alimentos que ingerimos.

A carência de água coloca em risco a produção alimentar, mas também as indústrias transformadoras delas dependentes.

3.1.1. Poluição da água

3.1.1.1. Generalidades

O problema da água não é apenas quantitativo, no que respeita ao seu uso e gestão de recursos hídricos, mas também qualitativo, pois a água não se encontra no estado puro na natureza, não aparece como um composto inodoro, insípido e incolor (MENDES *et al.*, 2004).

A água é um composto dotado de características físico-químicas próprias que afetam e condicionam o seu uso. Está associada a substâncias estranhas existentes em solução e/ou em suspensão que condiciona os seus usos possíveis, daí advém o conceito da sua qualidade, definida como a sua adaptabilidade ao uso para determinados fins.

A água não pode ser usada para todos os fins, sendo por isso, o seu valor de utilização, função dos objetivos visados pelos utilizadores. Posto isto, não é possível analisar os aspetos quantitativos e qualitativos da gestão de recursos hídricos de forma independente.

3.1.1.2. Conceito de poluição

Como já referido anteriormente, a água não se encontra no estado puro na natureza, devido às características físico-químicas que a definem como substância. A água está associada a substâncias estranhas, presentes em solução e/ou em suspensão (sejam elas

sólidas, líquidas e gasosas), afetando a sua potencial utilização, tendo em conta a multiplicidades de usos possíveis. Com efeito, a presença de substâncias estranhas pode gerar problemas, nomeadamente de saúde pública ou tendo em conta os seus diferentes usos económicos e/ou a criação de disfunções ambientais.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) propôs em 1971, numa perspetiva orientada para o uso da água, a seguinte definição de poluição: “Uma água considera-se poluída quando a sua composição ou o seu estado tenham sido alterados, de tal forma que se torne menos adequada para todas ou para algumas das funções e fins para as quais pode ser adequada, no seu estado natural”. Já a UNESCO, em 1982, propôs outra definição de cariz homólogo: “poluição da água será qualquer modificação, quer natural quer artificial, que direta ou indiretamente modifique a qualidade da água e altere ou destrua o equilíbrio dos ecossistemas e dos recursos naturais, de tal modo que provoque perigos para a saúde pública, diminua a sua adequabilidade ou eficiência e o bem-estar do Homem e das suas comunidades; reduza os usos benéficos da água (MENDES *et al.*, 2004).”

A evolução destas aproximações conceptuais do conceito de poluição de água é óbvia, por isso, em 1983 foi proposta pela Comissão CT-72 da Direção Geral de Qualidade (DGQ) uma nova definição de poluição, mais simples: “poluição da água é a inadequação da aplicabilidade da água para algum objetivo considerado”.

3.1.1.3. Natureza dos poluentes

A presença de poluentes tem vindo a ser detetada ao longo do tempo através de registos históricos. Verifica-se que a sua natureza, cujo efeitos nocivos sobre a qualidade/composição da água têm vindo a ser detetados, não foi um fator constante, mas sim previsível ao nível da sua evolução nos próximos decénios (SILVA, 2010).

A evolução dos problemas mais evidentes da poluição hídrica na Europa pode ser sumariada na cronologia patente na Figura 3.2.

Após o predomínio de problemas ligados a esgotos domésticos, seguiram-se, como consequência delas e atividades agrícolas em intensificação, os problemas ligados à industrialização, contribuindo para o aparecimento de chuvas ácidas e dos seus impates (MENDES *et al.*, 2004).

TIPOLOGIA DAS POLUIÇÕES

1950	Depleção do oxigénio dissolvido e efeitos subsequentes
1960	Eutrofização
1970	Metais Pesados
1980	Acidificação das águas, presença de micropoluentes, abundância de nitratos
1990	Contaminação de águas subterrâneas com nitratos, organismos patogénicos etc.
2000	Novos poluentes orgânicos, chumbo

Figura 3.2. Ocorrência e percepção de problemas de poluição hídrica importantes na Europa (Fonte: MENDES *et al.*, 2004).

A classificação dos poluentes pode ser apresentada de várias maneiras, sempre incompletas e em evolução dinâmica. Estes podem ser classificados em três categorias de acordo com SILVA, 2010 (Tabela 3.2):

Tabela 3.2. Classificação de poluentes por categoria (Fonte: SILVA, 2010).

Agentes Físicos	Radioatividade;
	Calor;
	Modificação do sistema terrestre (ex.: movimentação de terras).
Agentes Químicos	Substâncias biodegradáveis, cujo quantitativo será expresso pelo respetivo valor da CBO ₅ (Carência Bioquímica de Oxigénio);
	Substâncias tóxicas (ex.: arsénio, cádmio, chumbo, cianetos, cobre, crómio, mercúrio, níquel e zinco);
	Ácidos e alcalinos;
	Desinfetantes (ex.: cloro e derivados, ozono, água oxigenada, formalina, fenóis);

	Sais de origem inorgânica, em especial cloretos, fluoretos, silicatos;
	Substâncias oxidantes e redutoras, tais como o amoníaco, nitratos e nitritos, sulfuretos e sulfitos.
Agentes Biológicos	Organismos patogénicos (vírus, bactérias, fungos, Rickettsiae, protozoários e parasitas).

3.1.1.4. Doenças de origem hídrica

A água constitui um vetor de doenças variadas, algumas das quais de elevada gravidade, atingindo maioritariamente países em vias de desenvolvimento, como África, Ásia e América Latina. Nessas zonas, a qualidade dos meios hídricos é muitas vezes deficiente (MENDES *et al.*, 2004).

Os problemas de saúde pública ligados ao meio hídrico têm assumido ao longo do tempo, uma importância decisiva. Segundo a OMS, morrem anualmente no mundo mais de 3 milhões de crianças, devido a diarreias e doenças semelhantes, transmitidas pela água de consumo.

Esta situação tem vindo a melhorar nas últimas décadas, devido à melhoria das condições sanitárias e à generalização do uso das vacinas e outros fármacos.

As águas que existem na natureza, quer de superfície (ribeiras, lagos, etc.), quer subterrânea (furos, minas, poços de grande diâmetro, galerias, nascentes), contêm microrganismos. Alguns desses microrganismos podem ser patogénicos para o Homem, isto é, podem provocar doenças. A maior parte destas contaminações microbianas das águas são devidas aos resíduos e a excrementos (humanos ou animais), que, não sendo sujeitos a qualquer tratamento, são lançados muitas vezes em más condições no ambiente (MENDES *et al.*, 2004).

As águas naturais não são assépticas e apresentam espontaneamente uma grande quantidade e diversidade de organismos (bactérias, fungos, parasitas etc.). As bactérias, muitas vezes de origem intestinal, que se encontram naturalmente nas fezes e excrementos, foram e continuam a ser, uma causa potencial de epidemias graves, tais como a cólera ou a febre tifoide, mas também podem originar doenças menos graves, como sejam algumas gastroenterites.

As doenças ligadas à água assumem diferentes modalidades, podendo tipificar-se a sua etiologia em três grandes grupos (MENDES *et al.*, 2004):

1. Doenças ligadas à ingestão de água, causadas por agentes patogénicos de origem fecal presentes na água de consumo. Neste grupo de agentes causais destacam-se as bactérias (coliformes, *Salmonella*, *Vibrio*, etc.), os enterovírus, os protozoários e os vermes intestinais. São responsáveis por elevadas taxas de mortalidade, quer infantil quer adulta, constituindo o maior problema, a nível quantitativo;
2. Doenças ligadas ao contato com a água, em consequência de um inadequado uso da mesma para fins de higiene pessoal. Traduzem-se em doenças a nível intestinal, nos olhos (tracoma), na pele e ainda na forma de febre tifoide e doenças aparentadas. As carências hídricas parecem constituir neste caso o maior problema, mesmo comparada com a má qualidade dos recursos disponíveis;
3. Doenças resultantes do *habitat* hídrico e relacionadas com a presença de vetores específicos, que constituem o mais importante dos grupos de doenças ligadas à água, como resultado do seu significado em termos de desenvolvimento económico e social das populações afetadas. Os grupos de vetores envolvidos são diversos, destacando-se as cobras (em especial nas zonas onde projetos de irrigação estejam em curso), mosquitos (que infetam populações da ordem de milhões de pessoas, em especial sob a forma da malária, da filariose e das arboviroses) e moscas (quer na forma de mosca tsé-tsé, vetor da doença do sono, quer de simulídeos, responsáveis pela transmissão de oncocercose ou cegueira dos rios).

A melhoria da situação passa pela produção e distribuição de água potável de qualidade aceitável, pelo tratamento adequado das águas residuais que veiculam e disseminam muitos dos agentes patogénicos, e pela recolha e tratamento dos resíduos sólidos urbanos, focos de proliferação de insetos, cheiros e insalubridade genérica.

Paralelamente seria necessário gerir os ambientes hídricos, evitando o estabelecimento de condições favoráveis ao desenvolvimento dos vetores, sem os quais a disseminação das doenças não seria possível.

Em geral, as doenças de origem microbiana aparecem de forma brutal e maciça, podendo afetar uma população importante, com efeitos a curto e médio prazo (MENDES *et al.*, 2004).

3.1.2. Qualidade da água

3.1.2.1. Conceito de qualidade da água

Ao longo da presente dissertação deparamos algumas vezes com o conceito de “qualidade da água”. Este conceito não tem um significado objetivo e unívoco e, portanto, é passível de variadas interpretações, uma vez que é entendido em função do objetivo do utilizador da água, ou do fim a que se destina. Por exemplo, uma água com qualidade para ser bebida pode não servir para outros fins (agricultura, indústria etc.) e vice-versa.

A qualidade da água é um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que ela apresenta, de acordo com a sua utilização. Os padrões de classificação mais usados pretendem classificar a água de acordo com a sua potabilidade e a segurança que apresenta para o ser humano e para o bem-estar dos ecossistemas (MENDES *et al.*, 2004).

Para o consumidor direto, a qualidade da água é avaliada, numa primeira impressão, pelas suas qualidades organolépticas. Para ser bebida, incondicionalmente e sem repulsa, deverá ser incolor, inodora, não ser turva e não ter sabor desagradável. Contudo, pode não ser adequada para consumo, caso esteja contaminada com organismos patogénicos. De forma a ser consumida sem restrições, deverá respeitar outras exigências, que não é possível avaliar sensorialmente.

3.1.2.2. Usos e qualidade da água

É necessário identificar as utilizações mais significativas que a qualidade da água pode adquirir para que seja possível estabelecer as exigências a definir.

Na Tabela 3.3 encontram-se as interligações existentes entre os principais tipos de uso da água e a sua qualidade.

Tabela 3.3. Interligações entre os usos e qualidade da água (Fonte: MENDES *et al.*, 2004).

Utilizações da água que afetam a sua qualidade	Usos municipais - produção e descarga de esgotos; efluentes de descargas pluviais;
	Usos agrícolas - produção e gestão de estrumes; uso de produtos agroquímicos; descarga de águas de drenagem;
	Usos industriais - produção de águas residuais; águas de arrefecimento fabril; drenagem de efluentes de minas.
Utilizações que são afetadas pela qualidade da água	Usos municipais - consumo; usos domésticos; usos públicos (rega, jardins, lavagem de ruas, etc.);
	Usos agrícolas - abastecimento doméstico de explorações agrícolas; fornecimento de água para criação animal; irrigação;
	Usos industriais - processamento de alimentos; abastecimento de caldeiras; outras formas de processamento fabril; exploração mineira;
	Usos recreacionais - desportos onde se verifica contato com a água (natação); prazer estético;
	Usos ligados à vida aquática - vida aquática e vida selvagem; pesca; habitats húmidos e pântanos; aquacultura;
Utilizações não ligadas à qualidade da água	Usos comerciais - geração de energia hidráulica; navegação;
	Usos recreacionais - desportos aquáticos (remo, vela, esqui aquático, etc.); navegação de prazer.

3.2. ENQUADRAMENTO LEGAL E CONCEITOS

Por definição, a água potável é aquela que pode ser bebida, sem que daí resulte perigo para a saúde de quem a consome. Esta potabilidade não pode ser apreciada diretamente, pelo que é necessário recorrer à análise de um conjunto de parâmetros selecionado para o efeito.

A legislação, comunitária e portuguesa atualmente em vigor coloca, para este efeito, as exigências qualitativas para que uma água possa ser classificada como apta para consumo humano (MENDES *et al.*, 2004).

Numa perspetiva histórica, recorrendo ao artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março, uma água de abastecimento para consumo humano é aquela que é: “distribuída para consumo humano direto ou para: ser utilizada nas indústrias de

fabrico, de tratamento ou de conservação de produtos ou substâncias destinadas a ser consumidas pelo Homem e que possam afetar a salubridade dos géneros alimentares”.

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, relativo à qualidade da água veio a substituir o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março. No n.º 2 do artigo 20.º consideram-se como águas de abastecimento para consumo humano todas as águas utilizadas para esse fim no seu estado original ou após tratamento, qualquer que seja a sua origem, abrangendo: ”a) água para consumo humano; b) água utilizada nas indústrias alimentares para fins de fabrico, de tratamento ou de conservação de produtos ou de substâncias destinadas a serem consumidas pelo homem, e que seja suscetível de afetar a salubridade do produto alimentar final; c) água utilizada para a produção de gelo; d) água acondicionada em embalagens, recipientes ou autotanques que, em circunstâncias excecionais, poderá ser posta à disposição do consumidor para consumo humano direto e, e) água embalada disponibilizada em circuitos comerciais.”

Há ainda que ter em conta outros documentos legislativos entretanto promulgados em Portugal, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de fevereiro, que estabeleceu o regime de licenciamento da utilização do domínio hídrico, sob jurisdição do então Instituto Nacional da Água (INAG). No seu artigo 25.º é definido o que se deverá entender por captação de água para consumo humano. Este decreto foi mais tarde revogado pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, que veio a regular, nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, o novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos.

O Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que aprovou novas normas da qualidade da água, transpondo para o direito interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro apresenta uma nova definição de Água destinada ao consumo humano. Note-se que este decreto entrou em vigor no dia 25 de dezembro de 2003, ao mesmo tempo que era revogado o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. O Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, foi mais tarde revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

Ao nível da Região Autónoma dos Açores (RAA), o Decreto Legislativo Regional n.º 8/2010/A, de 5 de março, designa a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA) como a responsável pelo exercício de funções reguladoras e orientadoras nos setores de abastecimento público de água para consumo humano, das águas residuais urbanas e dos resíduos.

3.3. CONTROLO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES

A água, sendo um bem cada vez mais escasso e precioso, representa a mais importante fonte de vida, pelo que merece toda a atenção que se lhe possa dispensar, principalmente no seu mais nobre uso, o consumo humano (SILVA, 2010).

Uma água, para estar apta para o consumo humano, é sujeita a ações rigorosas de controlo de qualidade, desde a origem até à torneira do consumidor, de forma a garantir a salubridade caracterizada por não conter microrganismos, parasitas ou outras substâncias em quantidades ou concentrações que constituam um perigo para a saúde humana. Esta deve obedecer a normas de qualidade que estão definidas pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

O presente capítulo contém uma análise resumida dos resultados do Controlo da qualidade da água para consumo humano, realizado pelo conjunto das entidades gestoras da Região Autónoma dos Açores, tendo como referência o ano de 2013.

3.3.1. Programa de Controle da Qualidade da Água

A Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA), criada em 2010, exerce funções de autoridade competente pela monitorização no arquipélago da qualidade da água para consumo humano, através da aprovação dos Planos de Controle de Qualidade da Água (PCQA) propostos pelas diversas entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água, da realização de ações de auditoria e da supervisão aos laboratórios que prestam serviço às mesmas. Neste contexto, a ERSARA é responsável pela coordenação e fiscalização da aplicação do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, conforme as atribuições conferidas pelo Decreto Legislativo Regional n.º 8/2010/A, de 5 de março (SIMAS *et al.*, 2005).

3.3.1.1. Submissão e aprovação dos Planos de Controle da Qualidade da Água

Os PCQA têm que ser submetidos pelas entidades gestoras à ERSARA para apreciação, conforme o disposto no artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

A atividade exercida pela ERSARA faz-se dentro de um ciclo anual caracterizado na Fig. 3.3.

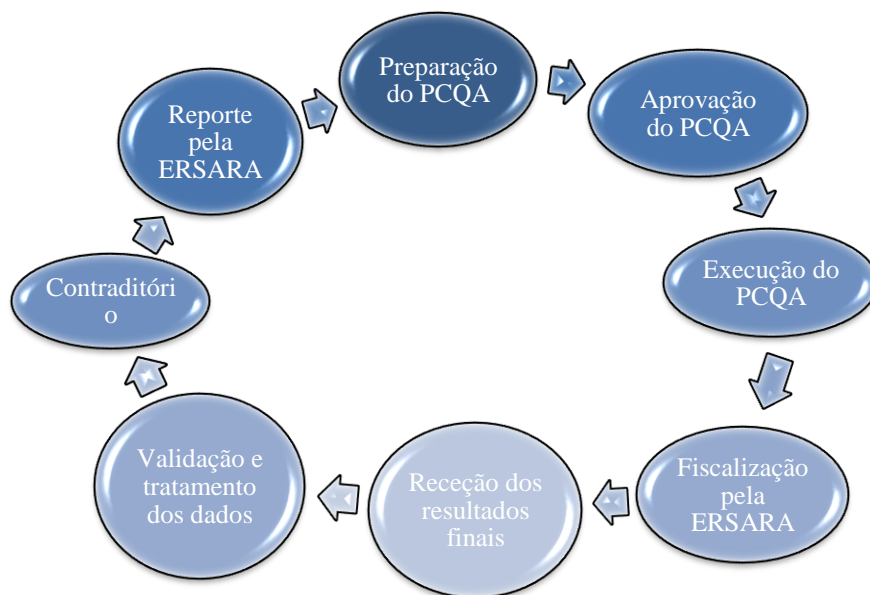


Figura 3.3. Ciclo regulatório anual para o PCQA (Fonte: ERSARA, 2014).

A evolução dos PCQA desde 2004 até à atualidade está patente na Fig. 3.4, constatando-se que desde 2007 foram aprovados na totalidade os PCQA, que resulta inequivocamente do trabalho anteriormente realizado pelo Instituto Regulador de Águas Residuais (IRAR), depois ERSAR, e posteriormente pela ERSARA, bem como pelas autoridades concelhias e pelas entidades gestoras.

Em 2013, as 19 entidades gestoras da RAA submeteram à apreciação da ERSARA os respetivos PCQA referentes a 2014, tendo todos eles sido aprovados, acentuando a evolução positiva que se vem verificando desde o ano 2004.

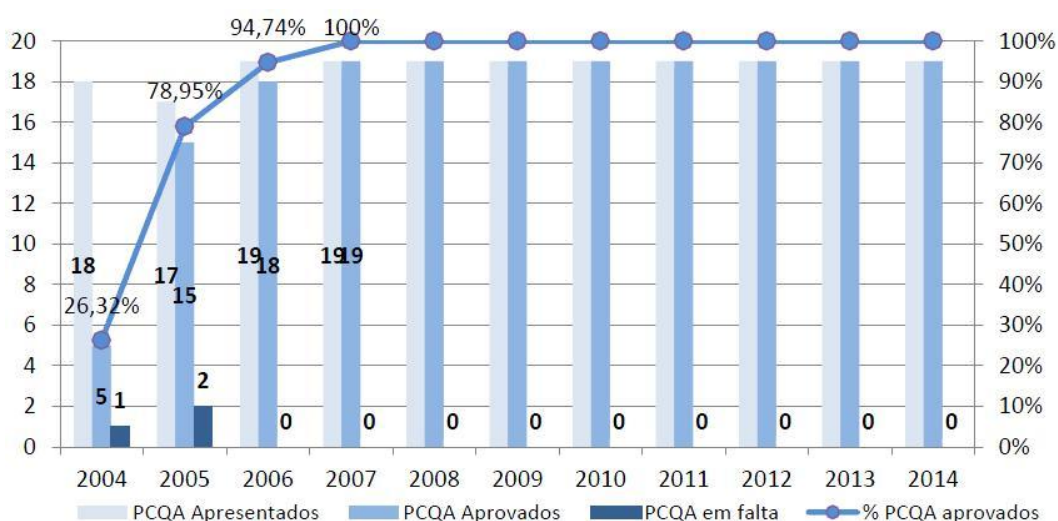


Figura 3.4. Evolução dos PCQA nos Açores (Fonte: ERSARA, 2014).

3.3.1.2. Entidades gestoras em “alta” e em “baixa”

As entidades gestoras em “alta” são responsáveis pelas atividades de captação, de elevação, de tratamento, de armazenamento e de adução de água para consumo público, e também são responsáveis pela venda de água aos sistemas em baixa, ao passo que, as entidades gestoras em “baixa” são aquelas que asseguram o armazenamento, a elevação e a distribuição de água às populações.

Nos Açores existem apenas três entidades gestoras em “alta”: os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Ponta Delgada e de Angra do Heroísmo e a empresa Praia Ambiente, EEM. Em relação às entidades gestoras em “baixa”, existem dezasseis.

3.3.2. Zonas de abastecimento

De acordo com o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, define-se Zona de Abastecimento (ZA) como uma área geográfica servida por um sistema público de abastecimento de água, na qual a água é proveniente de uma ou mais origens e a qual pode ser considerada de qualidade uniforme.

Em 2013, nos Açores existiam um total de 179 ZA. Entre 2010 e 2011 observa-se uma redução de ZA, justificada pelo abandono de algumas captações de água, e pela integração de ZA (Tabela 3.4).

Tabela 3.4. Variação das zonas de abastecimento entre 2008 e 2013 (Fonte: ERSARA, 2014).

Ilha	Concelho	População	Ano					
			2008	2009	2010	2011	2012	2013
Corvo	Corvo	430	1	1	1	1	1	1
Faial	Horta	15 038	15	15	15	15	15	15
Flores	Lajes das Flores	1 503	10	10	10	10	10	10
	St.ª C. das Flores	2 288	6	6	5	5	5	5
Graciosa	St.ª C. da Graciosa	4 393	2	6	6	6	6	6
Pico	Lajes do Pico	4 701	5	5	5	5	5	5
	Madalena	6 049	6	6	6	6	6	6
	S.Roque do Pico	3 394	3	3	3	3	3	3
Santa Maria	Vila do Porto	5 547	10	10	10	9	9	9
S. Jorge	Calheta	3 617	16	16	16	16	16	16

	Velas	5 381	14	14	14	14	14	14
São Miguel	Lagoa	14 430	6	8	7	6	6	6
	Nordeste	4 920	18	18	18	16	16	16
	Ponta Delgada	68 748	23	23	23	23	23	23
	Povoação	6 314	10	10	10	11	11	11
	Ribeira Grande	32 032	10	10	10	10	10	10
	Vila Franca do	11 255	3	3	3	3	3	3
Terceira	Angra do Heroísmo	34 976	5	5	5	5	5	5
	Praia da Vitória	21 086	14	14	15	15	15	15
Total			177	183	182	179	179	179

3.3.3. Análise global da qualidade da água das entidades gestoras na ilha de São Miguel

São realizados, dois tipos de verificação do cumprimento, com base nos critérios de verificação de conformidade estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e os dados disponibilizados pelas entidades gestoras. Os indicadores que são analisados são: frequência de Amostragem e cumprimento do valor paramétrico.

No ano de 2013 foi introduzido um novo parâmetro de análise e verificação do cumprimento, designado por água segura. Na presente dissertação este aspeto não será abordado atendendo a que só recentemente passou a ser considerado.

Para apreciação dos dados relativos à qualidade da água, apresenta-se na Tabela 3.5 uma escala de três níveis de classificação:

Tabela 3.5. Escala de classificação para os indicadores do controle da qualidade da água (Fonte: ERSARA, 2014).

Análises Realizadas (%)	Análises em cumprimento do Valor Paramétrico (%)
100	≥ 99
< 100 e ≥ 95	< 99 e ≥ 95
< 95	< 95

3.3.3.1. Frequência de amostragem

A Frequência de Amostragem (FA) tem por base o cumprimento da frequência de amostragem prevista no anexo II do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, para as análises aos parâmetros sujeitos ao Controlo de Rotina 1 (CR1), ao Controlo de Rotina 2 (CR2) e Controlo de Inspeção (CI).

Esta verificação é efetuada em termos percentuais, sendo calculada em função do número de análises regulamentares obrigatórias, segundo a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de análises realizadas} = \left(1 - \frac{N^\circ \text{ de análises em falta}}{N^\circ \text{ de análises regulamentares obrigatórias}} \right) \times 100$$

Na Tabela 3.6 observa-se de forma detalhada o cumprimento da frequência mínima de amostragem, no ano de 2013, que evidencia a percentagem de análises realizadas por grupo de parâmetros, a partir do número de análises regulamentares obrigatórias e do número de análises realizadas.

Tabela 3.6. Cumprimento da frequência mínima de amostragem por entidades gestoras da ilha de São Miguel (Fonte: ERSARA, 2014).

Tipo de Controlo	Nº de análises regulamentares obrigatórias	Nº de análises realizadas	Nº de análises em falta	% de análises realizadas
Controlo de Rotina 1 (CR1)	2400	2400	0	100%
CM de Lagoa	216	216	0	100%
CM de Povoação	324	324	0	100%
CM de Ribeira Grande	486	486	0	100%
CM de Vila Franca do Campo	144	144	0	100%
Nordeste Ativo, E.M	312	312	0	100%
SMAS Ponta Delgada	918	918	0	100%
Controlo de Rotina 2 (CR2)	3 354	3 876	0	100%
CM de Lagoa	312	312	0	100%
CM de Povoação	440	440	0	100%
CM de Ribeira Grande	682	976	0	100%
CM de Vila Franca do Campo	216	216	0	100%
Nordeste Ativo, E.M	420	420	0	100%
SMAS Ponta Delgada	1 284	1 512	0	100%

Controlo de Inspeção (CI)	3 126	3 166	0	100%
CM de Lagoa	289	289	0	100%
CM de Povoação	459	459	0	100%
CM de Ribeira Grande	496	536	0	100%
CM de Vila Franca do Campo	168	168	0	100%
Nordeste Ativo, E.M	672	672	0	100%
SMAS Ponta Delgada	1 042	1 042	0	100%
Total	8 880	9 442	0	-

Através da análise dos dados conclui-se que no ano de 2013 se verificou o cumprimento integral do PCQA em todos os concelhos; O número de análises efetuadas, em alguns concelhos é superior ao número de análises regulamentares obrigatórias, este facto deve-se por as entidades gestoras considerarem importante um Controlo complementar da qualidade da água consumida, com o intuito de garantir um acréscimo de segurança às populações.

3.3.3.2. Valores paramétricos

O cumprimento dos Valores Paramétricos (VP) tem por base o cumprimento dos VP previsto no anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, calculado através dos resultados analíticos submetidos pelas entidades gestoras.

Esta verificação é efetuada em termos percentuais, sendo calculada em função do número de análises em cumprimento e do número de análises realizadas, segundo a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de análises em cumprimento do VP} = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de análises em cumprimento do VP}}{N^{\circ} \text{ de análises realizadas com VP}} \right) \times 100$$

Na Tabela 3.7 é apresentado a análise para o ano de 2013 do indicador cumprimento do VP, para cada um dos concelhos da ilha de São Miguel:

Tabela 3.7. Cumprimento do valor paramétrico, por entidades gestoras da ilha de São Miguel (Fonte: ERSARA, 2014).

Entidade Gestora	Nº de análises realizadas com VP	Nº de análises em cumprimento do VP	Nº de incumprimento VP	% de análises em cumprimento do VP
CM de Lagoa	623	618	5	99,2%
CM de Povoação	933	893	40	95,71%
CM de Ribeira Grande	1 558	1 547	11	99,29%
CM de Vila Franca do Campo	404	398	6	98,51%
Nordeste Ativo, E.M	1 070	1 064	6	99,44%
SMAS Ponta Delgada	2 654	2 650	4	99,85%
Total	7 242	7 170	-	-

Através da análise dos dados obtidos, conclui-se que no ano de 2013 a maior parte dos parâmetros analisados encontram-se dentro dos valores paramétricos estabelecidos legalmente. O concelho de Povoação foi o que apresentou maior número de incumprimentos relativamente aos VP, traduzindo-se numa inferior qualidade de água em relação aos outros concelhos.

3.4. CAPTAÇÕES DE ÁGUA

As captações constituem uma parte fundamental dos sistemas de abastecimento de água. Para se proceder à recolha de água nas captações, é necessário considerar o tipo de obra, dependendo da tipologia da massa de água e dos caudais pretendidos.

As captações normalmente são efetuadas em aquíferos, rios, lagos e albufeiras, exceto em situações especiais. Quando não é possível recorrer a captações em massas de água de superfície ou subterrâneas pode recorrer-se à recolha e armazenamento da água das chuvas em cisternas, ou à dessalinização da água do mar (HIPÓLITO, *et al.*, 2011).

3.4.1. Águas de superfície

As principais dificuldades que constituem a captação de águas de superfície, excluindo-se os oceanos e estuários pelo inconveniente da salinidade, são o que dizem respeito à quantidade, nomeadamente no que se prende com a capacidade regulação.

Pretendem-se caudais tanto em volume suficiente como o mais regulares possíveis ao longo do tempo (HIPÓLITO, *et al.*, 2011).

As águas superficiais existem em maior quantidade e permitem geralmente maiores caudais de captação do que as águas subterrâneas, mas por outro lado, apresentam piores condições de regularização e de qualidade, sendo por isso que a maior parte dos centros urbanos que se abastecem de águas superficiais possuem complexas estações de tratamento.

Como já foi referido, os caudais e as condições de captação são os aspetos quantitativos que dominam. Em relação aos caudais, podem ocorrer três situações (SOUSA, 2001): 1) os caudais superficiais são sempre superiores aos caudais da captação requerida; 2) os caudais afluentes, com determinada probabilidade de ocorrência, continuam a ser superiores ou iguais aos caudais de captação requeridos, admitindo-se determinado risco de insuficiência; 3) os caudais afluentes são insuficientes.

Em relação ao tipo de captação, no caso desta ser efetuada em rios, podem verificar-se dois tipos de solução (SOUSA, 2001): 1) obras de captação direta, por bombagem, prevendo a variação do nível da água no rio e podendo ser fixas ou móveis; 2) obras de captação em derivação, nos rios em que se criam planos de água, de nível praticamente constante, mediante a construção de barragens ou açudes.

No dimensionamento e cálculo da capacidade de captação de águas superficiais é indispensável o conhecimento da estrutura hidrológica das séries de caudais, afluentes no local da captação, da sua frequência e, ainda, da dinâmica dos escoamentos fluviais, uma vez que o primeiro aspeto é condicionante de qualquer tipo de captação de águas superficiais e o segundo condiciona igualmente o escoamento e a captação de água em rios.

3.4.2. Águas subterrâneas

A captação de águas subterrâneas consiste, após ser detetada a capacidade de um aquífero e verificada, ou não, a interseção da superfície piezométrica com a piezométrica do terreno, na execução das obras que conduzem à melhor recolha das referidas águas, em quantidade e qualidade.

Quando a superfície do terreno intersecta o nível freático a água brota naturalmente à superfície e constitui aquilo que se designa por nascente. Neste caso, as obras de captação consistem na fixação do ponto onde emerge a água, na proteção do local face a todas as ações que possam afetar o escoamento ou que conduzam à contaminação da água, e na criação de condições que permitam a instalação dos órgãos de controlo de caudal e da correção da qualidade, caso sejam necessários (SOUSA, 2001).

Noutras situações é necessário proceder à perfuração de furos de captação ou poços de grande diâmetro, o que exige proceder à bombagem da água para a elevar até à superfície.

3.5. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Um sistema de abastecimento de água representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos. Assim, pode definir-se como o conjunto de equipamentos e instalações responsáveis pela captação, tratamento, transporte, armazenamento e distribuição de água potável de modo a assegurar o abastecimento de água às populações (BRITO *et al.*, 2010).

Os sistemas são constituídos pelas seguintes infraestruturas (RAPOSO *et al.*, 2012):

1. Captação - instalação onde a água é retirada da sua origem natural;
2. Posto de Cloragem (PC) e/ou Estação de Tratamento de Água (ETA) - instalações onde a água é tratada de modo a ser potável;
3. Reservatório - instalação onde a água é armazenada;
4. Estação Elevatória (EE) - instalação onde a água é bombeada (ou elevada) para zonas situadas a altitudes superiores;
5. Conduto Adutora - tubagem que transporta a água desde a captação até à rede de abastecimento, ligando os vários equipamentos e instalações;
6. Rede de Distribuição (Rede de Abastecimento) - condutas, em regra instaladas na via pública, que transportam a água até aos ramais de ligação, os quais asseguram o abastecimento de água às habitações.

No subcapítulo 3.5.1, serão abordados os vários processos existentes de tratamento de água. Após o tratamento de água é então possível a distribuição de água potável às populações.

3.5.1. Caracterização dos serviços de abastecimento de água na ilha de São Miguel

Na ilha de São Miguel, coabitam vários modelos de gestão de serviços de abastecimento de água, sendo que em todos os concelhos, a mesma entidade gestora assegura o serviço, gerindo ambas as componentes em “alta” e em “baixa” (SRAM, 2012).

Os modelos de gestão em abastecimento de água, nos vários concelhos são os seguintes:

- Ponta Delgada - Serviço Municipalizado: SMAS Ponta Delgada;
- Nordeste - Empresa Municipal: Nordeste Ativo, E.M;
- Povoação - Municipal: Câmara Municipal da Povoação;
- Ribeira Grande - Municipal: Câmara Municipal da Ribeira Grande;
- Lagoa - Municipal: Câmara Municipal da Lagoa;
- Vila Franca do Campo - Municipal: Câmara Municipal da Vila Franca do Campo.

Na Fig. 3.5 estão representados todos os sistemas, infraestruturas e equipamentos constituintes dos serviços de abastecimento de água pública em toda a ilha. O serviço de abastecimento de água à população da ilha de São Miguel é abastecido por 158 captações, geridas pelas diversas entidades gestoras (Tabela 3.8).

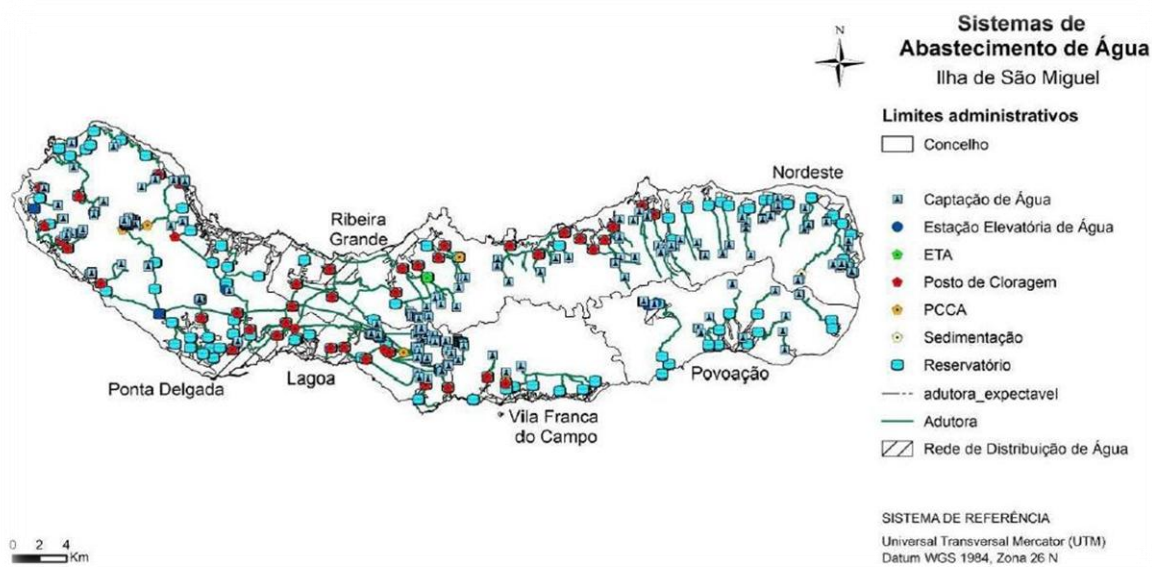


Figura 3.5. Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos de abastecimento de água da ilha de São Miguel (Fonte: SRAM, 2012).

Tabela 3.8. Caracterização das captações de água existentes na ilha de São Miguel por entidade gestora (Fonte: SRAM, 2012).

Entidade Gestora	Captações Superficiais (n.º)	Captações Subterrâneas (n.º)	Captações totais (n.º)	Volume captado (m ³ /ano)
SMAS Ponta Delgada	0	52	52	15 185 095
Nordeste Ativo, E.M.	0	52	52	892 790
CM Povoação	0	12	12	698 902
CM Ribeira Grande	1	28	29	5 429 459
CM Lagoa	0	9	9	668 958
CM Vila Franca do Campo	0	4	4	910 675

Os equipamentos de tratamento de água para consumo humano existentes em São Miguel são maioritariamente constituídos por postos de cloração (PC) e/ou correção de agressividade (PCCA) implementados nos reservatórios de água que abastecem os aglomerados populacionais de cada município.

Estima-se que existem 91 postos de cloração em toda a ilha e uma Estação de Tratamento de Água (ETA do Pico Vermelho) na freguesia da Conceição, no concelho da Ribeira Grande, capaz de tratar 1708 m³ de água por dia. (Tabela 3.9).

Toda a população da ilha de São Miguel é abastecida por água tratada, com exceção dos concelhos de Vila Franca do Campo e Povoação em que apenas 42% da população servida é abastecida por água tratada e Povoação em que os sistemas de abastecimento público de água não possuem quaisquer infraestruturas de tratamento.

Tabela 3.9. Caracterização de Estações de Tratamento de Água e Postos de Cloragem existentes em São Miguel por entidade gestora (Fonte: SRAM, 2012).

Entidade Gestora	Postos de Cloragem e/ou Correção de Agressividade (n.º)	Estações de Tratamento de Água (n.º)	Volume tratado (m ³ /ano)
SMAS Ponta Delgada	41	0	-
Nordeste Ativo, E.M.	19	0	2 077 699
CM Povoação	0	0	0
CM Ribeira Grande	19	1	623 376²²
CM Lagoa	7	0	-
CM Vila Franca do Campo	5	0	844 610

Relativamente às infraestruturas de transporte, elevação e armazenamento, a ilha de São Miguel dispõe de 124 reservatórios distribuídos pelo território e abastecendo a totalidade da população residente. As nove estações elevatórias referidas são responsáveis por ações de captação ou elevação de água para abastecimento (Tabela 3.10).

Tabela 3.10. Caracterização das estações elevatórias e reservatórios existentes em São Miguel por entidade gestora (Fonte: SRAM, 2012).

Entidade Gestora	Estações Elevatórias (n.º)	Reservatórios (n.º)
SMAS Ponta Delgada	7	56
Nordeste Ativo, E.M.	0	19
CM Povoação	2	13
CM Ribeira Grande	2*	19
CM Lagoa	0	7
CM Vila Franca do Campo	0	10

*Consoante os dados do DRA, não existiam ainda estações elevatórias no concelho da Ribeira Grande, mas atualmente, já existem duas estações elevatórias no Concelho.

3.5.2. Processos de tratamento da água

Existem diversos processos de tratamento de água e estes são selecionados consoante a origem e qualidade da mesma, sendo que as águas superficiais normalmente requerem mais processos de tratamento que as águas subterrâneas.

As águas subterrâneas, em relação às águas superficiais, geralmente apresentam maior qualidade, pelo que normalmente apenas é necessário uma desinfecção.

A Tabela 3.11 sumariza os vários processos de tratamento da água existentes e em que consistem:

Tabela 3.11. Processos de tratamento de água (Fonte: adaptada de texto SIMAS *et al.*, 2010).

Processos	
Desinfecção	<p>Consiste na destruição de microrganismos patogénicos, nocivos para a saúde pública, ou de outros microrganismos indesejáveis. Existem vários processos de desinfecção: tratamentos físicos por aplicação de radiações UV até aos químicos que utilizam agentes oxidantes (ozono, cloro, dióxido de carbono, hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio).</p> <p>A eficiência do processo de desinfecção depende: da espécie e concentração dos organismos a serem destruídos; da espécie e concentração do desinfetante utilizado; das características químicas e físicas da água a tratar; do grau de dispersão do desinfetante na água e do tempo de contato.</p>
Coagulação/ Floculação	<p>Consiste na remoção da turvação, cor, alumínio e ferro naturais existentes na água devido à presença de partículas coloidais. O princípio básico é o da utilização de coagulantes, que provocam a agregação em partículas mais pesadas (flocos), que posteriormente são separadas do líquido por decantação.</p> <p>Este processo efetua-se em duas etapas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Coagulação – Consiste numa dispersão rápida do agente coagulante na água com objetivo de desestabilizar os coloides;• Floculação – Consiste numa mistura lenta de forma a assegurar uma boa formação de flocos. <p>Os coagulantes mais utilizados são o sulfato de alumínio, aluminato de sódio, sais de ferro e sais metálicos pré-hidrolisados (cloreto de poli-alumínio).</p>

Sedimentação / Decantação	<p>Baseia-se na separação das partículas sólidas em suspensão, pela ação da gravidade, as quais se acumulam no fundo do decantador, constituindo as chamadas lamas. Este tratamento reduz o teor da turvação, da cor, do ferro, do manganês e da dureza da água, conferindo-lhe melhor qualidade para posteriormente ser filtrada.</p> <p>O termo decantação é aplicado quando o objetivo é a obtenção de um líquido clarificado, enquanto que o termo sedimentação é usado quando se pretende concentrar as lamas. Os decantadores são o equipamento industrial para esse efeito.</p>
Filtração	<p>Consiste na remoção do material em suspensão e de substâncias coloidais da água, podendo também verificar-se redução bacteriana e alterações das características da água. Consoante a velocidade seja baixa ou elevada, a filtração pode classificar-se em lenta ou rápida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtração lenta – Aplica-se no tratamento de águas com baixa turvação (cerca de 10 mg/L), podendo funcionar em períodos longos, com valores de turvação da ordem dos 50 mg/L e em períodos curtos, com valores de cerca de 100 a 200 mg/L. O filtro lento funciona com baixas velocidades de filtração e sem utilizar a coagulação no pré-tratamento. • Filtração rápida – Surge normalmente na sequência da decantação ou após a coagulação. Efetua-se a retenção do material em suspensão, não só à superfície, como em profundidade ao longo do leito.
Adsorção em carvão ativado	<p>O objetivo é o da remoção de substâncias orgânicas em solução, responsáveis por perturbações organoléticas (cor, odor e gosto), transferindo-as para um adsorvente sólido, ao qual ficam ligadas por forças químicas ou físicas. Permite ainda remover contaminantes orgânicos persistentes (hidrocarbonetos, organofosforados e outros disruptores endócrinos).</p>
Permuta iónica	<p>O objetivo é a eliminação de determinados iões da água, por troca reversível e estequiométrica com outros iões do mesmo sinal presentes num sólido ou num líquido imiscível, denominado resina permutadora.</p>
Separação por membranas	<p>Os processos de separação por membranas podem ser por osmose inversa, nanofiltração e ultrafiltração, sendo o primeiro o mais destacado.</p> <p>A força-motriz é um gradiente de pressão, de campo elétrico ou de concentração ou combinações desses gradientes. A principal aplicação é a dessalinização mas também se usam em processos de filtração e remoção de microrganismos, dureza, compostos orgânicos voláteis e outros solúveis e cor.</p>

4. RESÍDUOS

4.1. ENQUADRAMENTO LEGAL E CONCEITO

Os primeiros passos na gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) foram dados em 1971, ao nível da política comunitária, através de uma publicação de uma recomendação sobre a redução e reutilização de resíduos. No entanto, só em 1975, com a publicação da primeira diretiva neste domínio (Diretiva n.º 75/442/CEE, de 15 de julho), a Comunidade Económica Europeia (CEE) começou a definir uma política de gestão de resíduos, embora deixando às autoridades nacionais a tarefa de escolher a forma e os métodos da sua implementação.

Em 1991, a Diretiva n.º 75/442/CEE, de 15 de julho foi alterada parcialmente pela Diretiva n.º 91/156/CEE do Conselho, de 18 de março, a qual veio dar expressão legal concreta ao conceito de hierarquia de resíduos e aos princípios de proximidade e autossuficiência.

Em Portugal, a primeira ação do Estado em matéria de resíduos surge no ano de 1927 com a publicação do Decreto-Lei n.º 13166, de 18 de fevereiro, o qual atribuiu às Câmaras Municipais a responsabilidade de promulgação de posturas relativas à remoção de lixos domésticos (MARTINHO *et al.*, 2000).

O Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de novembro veio definir no nosso país, pela primeira vez, diversas competências e responsabilidades no domínio dos resíduos, de forma independente da legislação europeia.

A partir do ano de 1995 iniciou-se um novo período em matéria de resíduos em Portugal, aquando a aprovação do primeiro Plano Nacional de Política de Ambiente (PNPA), o qual, para o setor dos RSU aconselhava as seguintes sete áreas de atuação prioritárias:

- Elaboração de um Plano Nacional de Resíduos;
- Incentivo à redução, recolha seletiva e reciclagem;
- Estabelecimento de um sistema de controle e de cumprimento integral da legislação sobre RSU;
- Convergência para níveis de atendimento da ordem dos valores médios europeus;

- Aperfeiçoamento dos sistemas de informação e de capacidade de avaliação e de monitorização dos RSU;
- Reforço das capacidades institucionais na gestão dos RSU;
- Melhoria das interfaces com o público.

Nessa altura, o método de deposição mais utilizado eram as lixeiras, em quase todo o país. O grande atraso em relação aos restantes países da UE e as disfunções ambientais causadas por uma má gestão de RSU conferiram, ao setor de resíduos, prioridade em matéria de política ambiental, que se materializou na aprovação, em 1996, do primeiro plano nacional para o setor de RSU, o Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), o qual marca, definitivamente um novo período na história da gestão de resíduos.

A Lei-Quadro dos Resíduos (Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de setembro) introduziu uma grande evolução no quadro legal aplicável, na medida que até então não se diferenciavam os tipos de resíduos. Esta Lei veio redefinir o conceito de resíduo, considerando ser importante classifica-lo de acordo com a sua origem, natureza, quantidade produzida diariamente e propriedades.

O Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de setembro, foi revogado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, e este por sua vez, foi alterado e republicado no anexo II do Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, atualmente em vigor. Este estabelece o regime geral de prevenção, produção e gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro.

Ao nível da Região Autónoma dos Açores (RAA), o texto legislativo que estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos e aprova o regime jurídico do licenciamento e concessão das operações de gestão de resíduos, é o Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro.

Tanto a nível nacional como regional, de acordo com o disposto nos artigos 3.º e 4.º dos Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, e Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, resíduos são “*quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer*”.

4.2. PRINCÍPIOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS

O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, é um dos documentos mais relevantes sobre os resíduos, na medida em que estabelece o regime geral de prevenção, produção e gestão de resíduos no âmbito nacional, definindo oito princípios gerais:

- Princípio da autossuficiência e da proximidade (artigo 4.º) - visa a que as operações de tratamento de resíduos sejam realizadas em território nacional respeitando critérios de proximidade;
- Princípio da responsabilidade pela gestão (artigo 5.º) - a responsabilidade de gestão de resíduos cabe ao seu produtor (ou do detentor caso não se consiga determinar o produtor). No caso de resíduos urbanos cuja produção não exceda 1 100 L por produtor, essa gestão deverá ser assegurada pelos municípios;
- Princípio da proteção da saúde humana e do ambiente (artigo 6.º) - a política de gestão de resíduos deve garantir que a mesma, desde a sua recolha até ao seu tratamento devem ser realizados recorrendo a processos que não gerem efeitos adversos sobre o ambiente, evitando e reduzindo assim, riscos para a saúde humana e para o ambiente;
- Princípio da hierarquia dos resíduos (artigo 7.º) - estabelece que a política e a legislação em matéria de resíduos devem respeitar uma hierarquia no que se refere às opções de prevenção e gestão de resíduos, sendo que a eliminação de resíduos só deve ocorrer em último recurso, caso não seja possível a sua prevenção, redução, reutilização, reciclagem ou outros tipos de valorização;
- Princípio da responsabilidade do cidadão (artigo 8.º) - o cidadão tem o dever de adotar medidas de caráter preventivo em matéria de produção de resíduos bem como de adotar práticas da respetiva reutilização e valorização dos mesmos;
- Princípio da regulação da gestão de resíduos (artigo 9.º) - proíbe a realização de operações de tratamento de resíduos não licenciados bem como o abandono de resíduos, a sua incineração no mar, injeção no solo, queima a céu aberto e a descarga destes em locais não licenciados para a realização de tratamento de resíduos;

- Princípio da equivalência (artigo 10.º) - visa o equilíbrio entre os custos que o produtor de resíduos constitui para a população e os benefícios que esta lhe facultar;
- Princípio da responsabilidade alargada do produtor (artigo 10.º-A) - o produtor do produto é responsável pelos impactos ambientais e pela produção de resíduos decorrentes do processo produtivo, bem como da sua gestão quando atingem o final de vida.

4.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

4.3.1. Conceito e classificação

Ao conjunto de matérias com consistência predominantemente sólida, de que o possuidor pretenda ou tenha necessidade de se desfazer, podendo englobar o que resta de matérias-primas após a sua utilização e que não possa ser considerado sub-produto ou produto, designa-se por resíduos sólidos.

Devido à heterogeneidade dos resíduos, não existe uma classificação internacionalmente aceite. Estes podem classificar-se de acordo com as fontes que os produzem (e.g. domésticos, comerciais, industriais), o tipo de materiais constituintes (e.g. papel, vidro, plástico), as suas propriedades face aos sistemas (e.g. compostáveis, combustíveis, recicláveis), o grau de perigosidade (e.g. corrosivos, tóxicos, explosivos), a sua composição química (e.g. inorgânicos, orgânicos), ou ainda, de acordo com as utilizações dadas a esses materiais (e.g. resíduos de embalagens, resíduos de demolições) (LEVY, *et al.*, 2006).

Em Portugal a identificação segundo a origem tem uma grande relevância sendo os resíduos classificados, de acordo com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, em:

- Resíduos urbanos - provenientes de habitações bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações;
- Resíduos industriais - gerados em processos produtivos industriais, bem como o que resulte das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água;
- Resíduos hospitalares - resultantes de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais, nas áreas de prevenção, diagnóstico,

tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como de outras atividades envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, *piercings* e tatuagens;

- Resíduos agrícolas - os resíduos provenientes de exploração agrícola e ou pecuária ou similar;
- Resíduos de construção e demolição - provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações;
- Resíduos perigosos - apresentam uma ou mais características de perigosidade (Tabela 4.1).
- Resíduos inertes - resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não são solúveis nem inflamáveis, nem têm qualquer outro tipo de reação física ou química, não podendo ser biodegradáveis, nem afetar negativamente outras substâncias com as quais entrem em contato de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana. A sua lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado devem ser insignificantes e, em especial, não põem em perigo a qualidade das águas de superfície ou subterrâneas;

Tabela 4.1. Características dos resíduos que os tornam perigosos (Fonte: anexo III do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro).

Código	Classificação	Significado
H 1	Explosivo	Substâncias e misturas que podem explodir sob o efeito de uma chama ou ser mais sensíveis ao choque e à fricção que o dinitrobenzeno.
H 2	Comburente	Substâncias e preparações que, em contato com outras substâncias, nomeadamente com substâncias inflamáveis, apresentam uma reação fortemente exotérmica.

H 3-A	Facilmente Inflamável	<p>Substâncias e preparações:</p> <ul style="list-style-type: none"> No estado líquido cujo ponto de inflamação é inferior a 21°C (incluindo os líquidos extremamente inflamáveis); ou Que podem aquecer até ao ponto de inflamação em contato com o ar a uma temperatura normal, sem emprego de energia; ou No estado sólido que se podem inflamar facilmente por breve contato com uma fonte de inflamação e que continuam a arder ou a consumir-se após a retirada da fonte de inflamação; ou Gasosas, inflamáveis em contato com o ar à pressão normal; ou Que em contato com a água ou o ar húmido libertam gases facilmente inflamáveis em quantidades perigosas.
H 3-B	Inflamável	Substâncias e preparações líquidas cujo ponto de inflamação é igual ou superior a 21°C e inferior ou igual a 55°C.
H 4	Irritante	Substâncias e preparações não corrosivas que por contato imediato, prolongado ou repetido com a pele ou as mucosas podem provocar uma reação inflamatória.
H 5	Nocivo	Substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea pode representar um risco, limitado, para a saúde.
H 6	Tóxico	Substâncias e preparações (incluindo as muito tóxicas) cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea pode representar um risco grave, agudo ou crónico para a saúde e inclusivamente causar a morte.
H 7	Cancerígeno	Substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea pode provocar cancro ou aumentar a sua ocorrência.
H 8	Corrosivo	Substâncias e preparações que podem destruir tecidos vivos por contato.
H 9	Infecioso	Substâncias e preparações que contêm microrganismos viáveis ou suas toxinas, em relação aos quais se sabe ou há boas razões para crer que causam doenças nos seres humanos ou noutros organismos vivos.
H 10	Tóxico para a reprodução	Substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea pode induzir malformações congénitas não hereditárias ou

		aumentar a sua ocorrência.
H 11	Mutagénico	Substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea pode induzir defeitos genéticos hereditários ou aumentar a sua ocorrência.
H 12	-	Resíduos que em contato com a água, o ar ou um ácido libertam gases tóxicos ou muito tóxicos.
H 13	Sensibilizante	Substâncias e preparações cuja inalação ou penetração cutânea pode causar uma reação de hipersensibilização tal que uma exposição posterior à substância ou à preparação produza efeitos nefastos característicos.
H 14	Ecotóxico	Resíduos que representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou vários setores do ambiente.
H 15	-	Resíduos suscetíveis de, após a sua eliminação, darem origem, por qualquer meio, a outra substância, por exemplo um lixiviado, que possua uma das características acima enumeradas.

4.3.2. Composição

A caracterização analítica de um resíduo é definida pela sua composição física, química ou específica.

Na determinação da composição física dos resíduos devem ser considerados os componentes consoante as práticas metodológicas de cada país e com os objetivos para a sua caracterização. A nível nacional devem ser consideradas nove componentes ao proceder-se à caracterização de RSU (MARTINHO *et al.*, 2000): papel e cartão; vidro; plásticos; metais ferrosos; metais não ferrosos; materiais fermentáveis; têxteis; finos (resíduos de dimensões inferiores a 20 mm) e outros.

A composição física média dos RSU a nível nacional, em 1993, apresenta-se na Fig. 4.1. No Plano Estratégico para Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU) foi efetuada uma comparação entre concelhos do interior (zonas rurais), com baixa densidade populacional e concelhos do litoral (zonas urbanas), com elevada densidade populacional (Tabela 4.2).

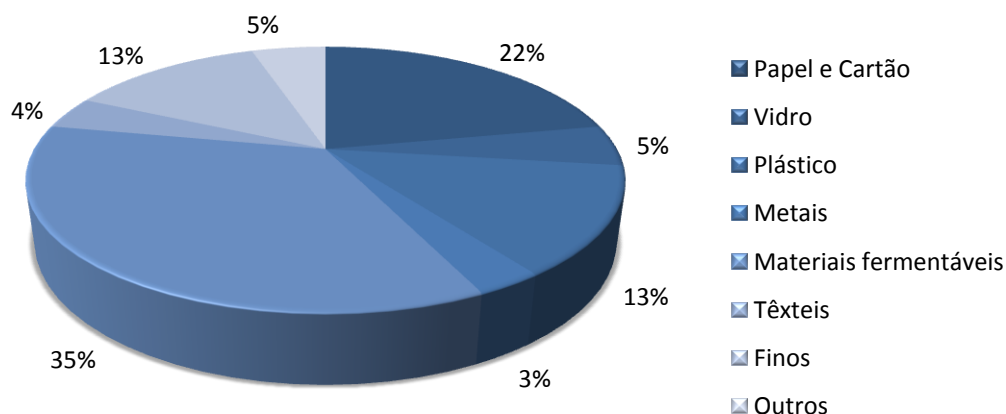


Figura 4.1. Composição física média dos RSU em Portugal, em 1993 (Fonte: VIEIRA et al. (1995 in MARTINHO *et al.*, 2000)).

Com base na Tabela 4.2, pode-se concluir que as populações do litoral (zonas urbanas), comparativamente às do interior (zonas rurais), apresentam na composição média dos seus resíduos percentagens mais elevadas de papel e cartão (mais 4,5%) e de plásticos (mais 1,6%). Em contrapartida, as populações do interior apresentam valores percentuais médios superiores para os componentes metais (mais 2,5%), matérias fermentáveis (mais 1,1%) e finos (mais 1,3%).

Tabela 4.2. Comparação entre a composição física média dos RSU (%) produzidos em 1993 nas regiões do interior e litoral do país (Fonte: VIEIRA et al. (1995 in MARTINHO *et al.*, 2000)).

	Interior / Baixa densidade	Litoral / Elevada densidade
Papel e cartão	18,50	23,00
Vidro	4,80	4,90
Plástico	11,40	13,00
Metais	4,90	2,50
Materiais fermentáveis	37,10	15,90
Têxteis	4,40	3,50
Finos (< 20mm)	14,00	12,70
Outros	4,80	4,50

4.3.3. Prevenção, redução e reutilização

A prevenção e a redução de resíduos são o primeiro ponto assente no artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, no que respeita à hierarquia dos resíduos. De facto, a produção de enormes quantidades de RSU e o aumento da sua perigosidade, reforçam, a nível europeu e mundial, o problema da sua gestão e, muito em particular, a difícil tarefa de inversão das tendências de crescimento (LEVY, *et al.*, 2006).

Neste contexto, a prevenção surge como uma possível solução. Esta pode ser definida, em sentido lato, como englobando todo o género de atividades que tenham por finalidade evitar consequências nefastas, para a saúde e para o ambiente, provenientes dos resíduos. Desta forma, a noção de prevenção também está estritamente relacionada com os conceitos de saúde pública e de saúde ocupacional.

Prevenção também define-se como, em sentido estrito, um princípio de gestão baseado na minimização da quantidade e/ou perigosidade dos resíduos, o que pode ser alcançado através de vários procedimentos (MARTINHO *et al.*, 2000):

- Utilização de matérias-primas sem ou com a menor quantidade possível de elementos poluentes;
- Modificação do processo produtivo (aplicada à indústria);
- Substituição ou modificação dos produtos por outros ambientalmente mais compatíveis;
- Reutilização dos RSU, em particular resíduos de embalagens.

O conceito de prevenção abrange o de redução, e este engloba o de reutilização, embora os três conceitos têm significado próprio e um lugar específico na gestão de resíduos, pois a prevenção também inclui as intervenções que promovam a reciclagem de materiais. Contudo, é um termo que engloba a redução na origem, das quantidades e/ou perigosidade dos RSU, a reutilização de bens de consumo e o bom enquadramento ambiental, social e de saúde pública do funcionamento dos sistemas de gestão de resíduos (LEVY, *et al.*, 2006).

Quando nos deparamos com o termo de redução, é adotada a definição de redução da quantidade e/ou perigosidade dos resíduos, no local onde são gerados, antes de entrarem no sistema de recolha, ou seja, redução na origem. Este é um conceito que se aplica aos produtores e aos consumidores. Aos últimos, é atribuído um duplo papel, o de

consumidor de bens e serviços e o de produtores de RSU. Enquanto consumidores, devem adotar medidas de consumo mais sustentáveis, incentivando a produção de produtos mais limpos e dinamizando o respetivo mercado, ao passo que, enquanto produtores de RSU, cabe-lhes pôr em prática medidas que minimizam a produção dos resíduos originados pelos produtos que consomem.

Na Fig. 4.2, apresentam-se exemplos de medidas de redução na origem que podem ser adotadas por parte do consumidor e produtor de RSU.

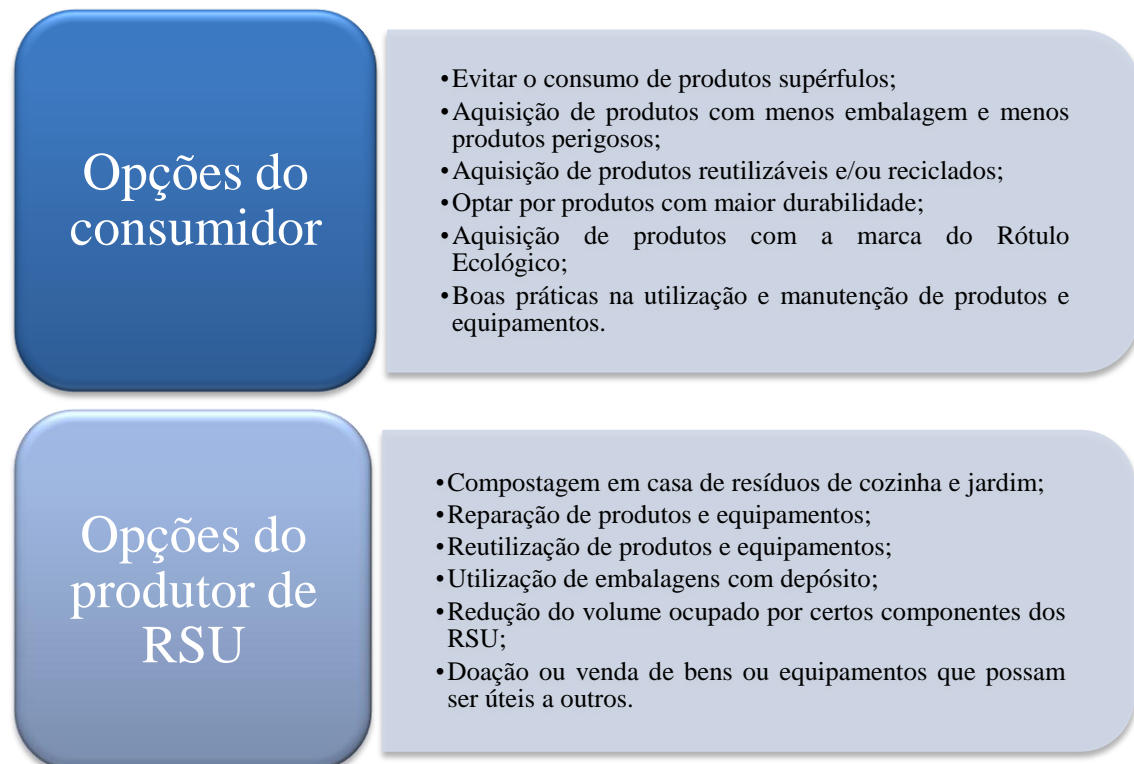


Figura 4.2. Medidas de redução que podem ser efetuadas pelo consumidor e produtor de RSU (Fonte: MARTINHO *et al.*, 2000).

A reutilização pode ser definida como a reintrodução, em utilização análoga e sem alterações, de substâncias, objetos ou produtos nos circuitos de produção e/ou consumo, por forma a evitar a produção de resíduos.

A reutilização de materiais tem vindo a adquirir um certo historial nos países da União Europeia (UE), incluindo Portugal, sobretudo de embalagens. Foi publicada pela UE e posteriormente por Portugal, uma diretiva relativa à gestão de embalagens e resíduos de embalagens, que diz que os embaladores e os responsáveis pela colocação de produtos no mercado nacional com embalagens reutilizáveis, devem estabelecer um

Sistema de Consignação que permita recuperar e reutilizar as suas embalagens depois de utilizadas pelos consumidores. Os embaladores ou os responsáveis pela colocação de produtos no mercado nacional, são obrigados a recolher as embalagens recebidas e armazenadas pelos distribuidores/comerciantes e são responsáveis pelo seu destino final (OLIVEIRA, *et al.*, 2009).

Alguns países têm sistemas de consignação implementados também para outros fluxos, como pilhas, baterias, pneus, veículos e eletrodomésticos.

4.3.4. Valorização e tratamento de resíduos

A valorização define-se como sendo qualquer operação que permita o reaproveitamento dos resíduos e que se englobem em duas categorias: reciclagem e valorização energética.

A reciclagem define-se, segundo o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, como qualquer operação de valorização, incluindo o reprocessamento de materiais orgânicos, através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim original ou para outros fins mas que não inclui a valorização energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento. Esta pode originar benefícios económicos e sociais significativos, nomeadamente (WILLIAMS, 2005):

- Poupanças a nível de consumo de recursos ou de espaço em aterro;
- Redução da poluição;
- Aumento da eficiência de outros processos como a compostagem ou a incineração;
- A possibilidade de permitir aos cidadãos uma participação ativa na melhoria da qualidade do ambiente.

A reciclagem de materiais consiste na valorização de materiais componentes dos resíduos, como o vidro, papel e cartão, plástico e metal, conhecidas como fileiras e também dos designados fluxos de resíduos, considerados a categoria de resíduos cuja proveniência é transversal às várias origens ou setores de atividade, sujeitos a uma gestão específica. Os fluxos existentes são as embalagens, os óleos usados, os acumuladores e pilhas, os pneus, os veículos em fim de vida, os resíduos de construção

e demolição e os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (OLIVEIRA, *et al.*, 2009).

A reciclagem orgânica abrange resíduos orgânicos, como os de comida e jardins. Esta é um tratamento aeróbio (compostagem) ou anaeróbio (biometanização), realizado pela atividade de microrganismos e em condições controladas, com produção de resíduos orgânicos estabilizados (composto) ou de metano.

A compostagem é a degradação biológica aeróbia dos resíduos orgânicos até à sua estabilização, produzindo uma substância húmica (composto) utilizada como corretor de solos, ou seja, é um processo aeróbio controlado, efetuado por microrganismos como bactérias, fungos e alguns protozoários (MARTINHO *et al.*, 2000).

A biometanização ou digestão anaeróbia é um processo de decomposição de resíduos orgânicos que se realiza na ausência de oxigénio (por via anaeróbia). Os principais produtos finais do metabolismo são o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), constituintes principais do biogás. O processo dá-se em um sistema fechado (digestor), podendo o biogás ser utilizado para a produção de energia elétrica, aquecimento ou abastecimento de redes de gás municipais. O resíduo obtido da biometanização necessita de um tratamento posterior, antes de ser considerado um composto de qualidade estável, caso contrário deverá ser eliminado como um resíduo (TCHOBANOGLOUS, 1993).

A valorização energética compreende a utilização de resíduos combustíveis para a produção de energia, através da incineração direta com recuperação de calor.

A incineração é, por definição, um processo químico por via térmica, com ou sem recuperação da energia calorífica produzida.

Os principais objetivos da incineração de RSU são os seguintes (TCHOBANOGLOUS, 1993):

- Recuperação de energia - a energia obtida pela combustão dos RSU pode ser utilizada sob a forma de energia térmica, energia elétrica ou conjugando ambas as formas, podendo substituir alguma energia produzida pelos combustíveis fósseis;
- Redução do volume - permite uma redução em volume que pode atingir os 90% dos valores iniciais e uma redução em peso de cerca de 70%. Esta redução tem

vantagens tanto económicas como ambientais, nomeadamente em relação ao transporte de deposição em aterro;

- Estabilização dos resíduos - alguns resíduos provenientes do processo de incineração (cinzas/escórias) são considerados mais inertes que os RSU que entram no processo, uma vez que se reduz no aterro a produção de biogás e de águas lixiviantes.

4.3.5. Produção e destino

De acordo com o Sistema de Gestão de Informação sobre Resíduos (SGIR), no ano de 2005 a produção de RSU em Portugal atingiu 4,5 milhões de toneladas, ou seja, cerca de 1,24 kg por habitante e por dia (Fig. 4.3).

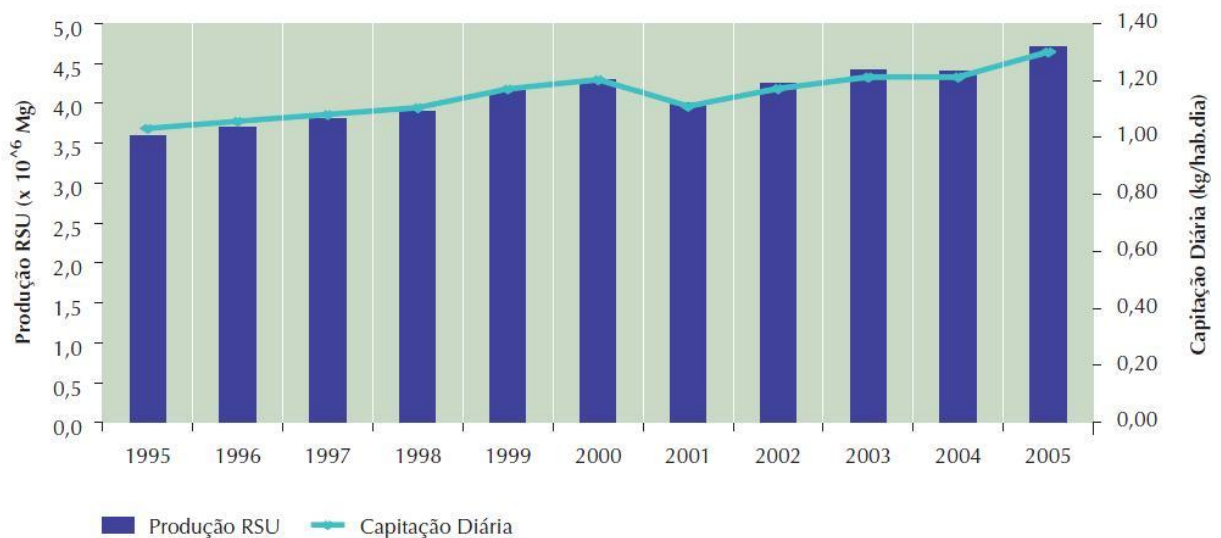


Figura 4.3. Evolução da produção de RSU e da capitação diária em Portugal Continental: 1995-2005
(Fonte: MAOTDR, 2007).

Ao longo dos anos verifica-se uma tendência de crescimento da produção de resíduos, bem como da capitação diária, com exceção dos anos de 2001 e 2004 em que se notou um ligeiro decréscimo em relação ao ano anterior.

Relativamente à RAA, no ano de 2004 a produção de RSU atingiu cerca de 130 mil toneladas, correspondentes a uma capitação diária de 1,46 kg por habitante e por dia. A produção de RSU na ilha de São Miguel, sendo a maior ilha dos Açores, e por sua vez a que apresenta maior população, atingiu cerca de 63 mil toneladas no mesmo ano, como se verifica na Tabela 4.3.

Tabela 4.3. Estimativas populacional e de capitação e produção de RSU em 2004 (Fonte: SRAM, 2007).

Unidade Territorial	População (hab)	Capitação de RSU kg/(hab.d)	Produção de RSU ton	Distribuição %
Santa Maria	5 480	1,30	2 593	2,0
São Miguel	133 394	1,29	62 754	48,4
Terceira	55 871	1,65	33 705	26,0
Graciosa	4 666	1,52	2 593	2,0
São Jorge	9 519	1,49	5 185	4,0
Pico	14 690	1,79	9 583	7,4
Faial	15 106	1,88	10 371	8,0
Flores	3 902	1,82	2 593	2,0
Corvo	435	1,63	259	0,2
RAA	243 063	1,46	129 636	-

4.3.6. Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos

Segundo o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, entende-se por gestão de resíduos a recolha, o transporte, a valorização e a eliminação de resíduos, incluindo a supervisão destas operações, a manutenção dos locais de eliminação no pós-encerramento, bem como as medidas adotadas na qualidade de comerciante ou corretor.

A gestão dos RSU é da responsabilidade dos municípios, independentemente da exploração e gestão ser efetuada por sistemas municipais (municípios ou associações de municípios) ou multimunicipais. Em Portugal a gestão de RSU, até há pouco tempo, consistia na recolha indiferenciada e sua deposição em lixeira ou vazadouro controlado. A esta deficiente gestão associaram-se os problemas da grande produção de resíduos e da crescente escassez de espaços disponíveis para as infraestruturas, o que veio exigir uma nova abordagem originada pela maior consciencialização dos cidadãos e dos políticos.

As maiores áreas de preocupação relativas à gestão de resíduos são as seguintes:

- Saúde e segurança;
- Conservação dos recursos;
- Riscos ambientais associados aos tecnossistemas de RSU;

- Necessidade de alteração de comportamentos e responsabilização de todos os agentes envolvidos.

Estas preocupações apenas se concretizam se o sistema de gestão de RSU for integrado. Neste contexto, o termo «integrado» refere-se aos sistemas, operações ou elementos nas quais as unidades constituintes podem ser organizadas de forma a atingir um objetivo global comum: sustentabilidade ambiental, económica e social.

Este conceito de gestão integrada de resíduos também tem sido associado com a hierarquia de prioridades estabelecida pela política Comunitária em matéria de gestão de resíduos. Esta estipula, por ordem decrescente: redução; reutilização; reciclagem (material ou orgânica); incineração com valorização energética; aterro e incineração sem valorização energética.

A gestão de um Sistema Integrado de RSU apresenta como objetivos gerais (NEVES, 2010):

- A adequada recolha, transporte, tratamento, valorização e, destino final dos resíduos sólidos produzidos, de modo a garantir a qualidade ambiental e de vida das populações;
- Propiciar as condições que permitam ao sistema de resíduos sólidos acompanhar e responder ao desenvolvimento económico e social da região;
- A valorização de recursos associada aos resíduos sólidos;
- Desenvolver um quadro da maior e melhor eficiência do serviço prestado;
- A integração das soluções num quadro de ações que permita a concretização das prioridades estabelecidas.

4.3.6.1. Plano Estratégico para Resíduos Sólidos Urbanos

Em 1997 foi aprovado o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), representando um instrumento de planeamento de referência na área dos RSU.

Com a aprovação deste plano uma novo período surgiu em matéria de gestão de RSU, no que respeita ao encerramento das lixeiras, criação de sistemas multimunicipais e intermunicipais de gestão de RSU, a construção de infraestruturas que assegurassem

um adequado tratamento e destino final dos resíduos produzidos diariamente e a criação de sistemas de recolha seletiva multimaterial. O PERSU também forneceu linhas de orientação geral para a criação dos fluxos especiais de gestão, abrindo caminho à criação de legislação específica e à constituição e licenciamento das respetivas entidades gestoras. Contudo, com a evolução das políticas europeias em termos de resíduos, aliada à necessidade de se fazer cumprir os pressupostos do 6º Programa Comunitário em Matéria de Ambiente, como o grande destaque dado à prevenção, à reciclagem e à utilização sustentável dos recursos naturais, foram alguns dos fatores que induziram à revisão do PERSU.

O PERSU II (Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro), com vigência para o período de 2007 a 2016, em Portugal Continental, procura alcançar uma gestão e objetivos mais exigentes, o que passará pelo maior envolvimento e responsabilização da população e dos agentes (e.g. Município, operadores privados, Inspeção Geral do Ambiente).

OS RSU e os resíduos em geral, continuam a ser um problema a que as sociedades têm de fazer face, mas nos dias de hoje, os resíduos devem ser vistos também como um recurso. O PERSU II visa a prossecução deste desígnio, através da criação de condições para uma abordagem desta problemática que seja adequada de um ponto de vista ambiental, promovendo ao máximo a valorização dos resíduos, por parte do Governo e da população em geral.

4.3.6.2. Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores

O Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA) constitui o instrumento normativo de referência para a gestão de resíduos na RAA.

O PEGRA é regido pelo Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio e tem como missão a valorização dos recursos naturais, a proteção dos ecossistemas e a garantia da saúde pública cujos objetivos programáticos se traduzem em atingir a eficiência e eficácia da gestão de resíduos, nas suas componentes tecnológica, económico-financeira e jurídico-legal.

O PEGRA procura encorajar um conjunto de vetores para o desenvolvimento, orientado para a sustentabilidade e de corresponsabilidade na cadeia de produção, reutilização, valorização e eliminação de resíduos.

No que respeita ao âmbito de gestão, o PEGRA possui como amplitude de abordagem as tipologias de resíduos indicados na Figura 4.4.



Figura 4.4. Âmbito do PEGRA: tipologia de resíduos considerados (Fonte: anexo II do Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio).

As linhas de orientação estratégica do PEGRA estão direcionadas para uma gestão sustentável dos resíduos, esquematizadas na Fig. 4.5.

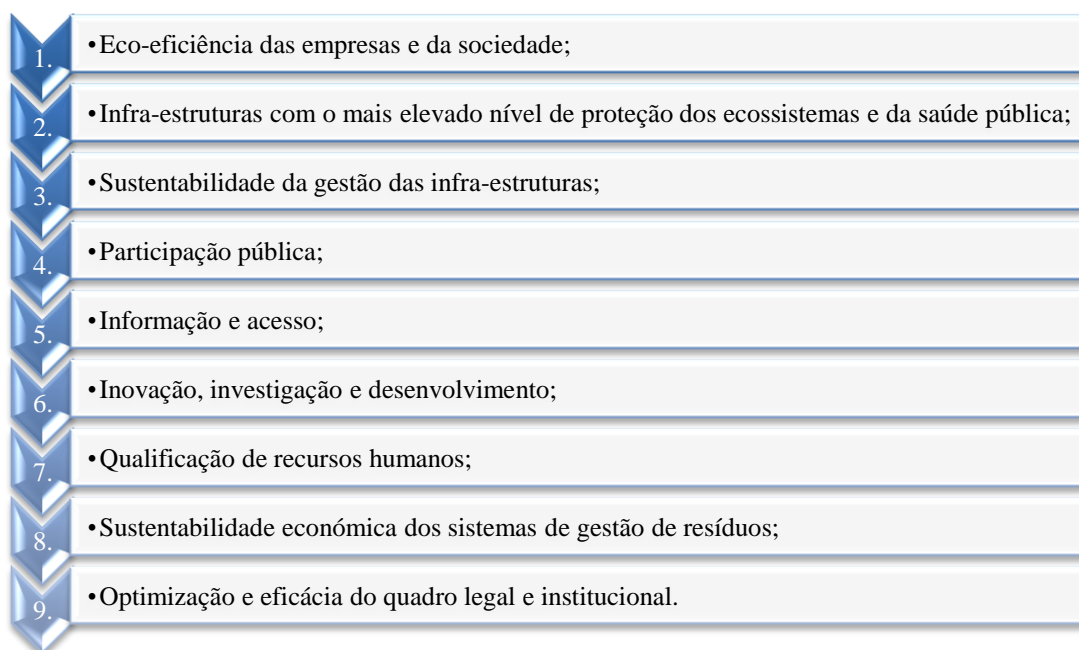


Figura 4.5. Orientações estratégicas para a gestão de resíduos (Fonte: SRAM, 2007).

5. ÁGUA PARA CONSUMO NO CONCELHO DA RIBEIRA GRANDE

5.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os sistemas de abastecimento de água no concelho da Ribeira Grande consistiam no passado essencialmente em captações subterrâneas, provenientes de nascentes distribuídas ao longo das várias freguesias, mas desde a década de 80 do séc. XX, em que houve um aumento demográfico notório no Concelho, a Câmara Municipal da Ribeira Grande teve a necessidade de ampliar e fazer uma reestruturação exaustiva dos meios que possuía para garantir o abastecimento de água à população.

Devido à escassez dos recursos disponíveis, a CMRG viu-se forçada a criar um sistema alternativo de abastecimento, ou seja, a captação de águas de superfícies no local do Salto do Cabrito, que posteriormente é aduzida à Estação de Tratamento de Água (ETA).

A CMRG possui a sua ETA na zona do Pico Vermelho e um conjunto de reservatórios que garante o abastecimento de água à população da zonas centro (constituída pelas freguesias da Ribeira Seca, Santa Bárbara, Conceição, Matriz e Ribeirinha) e poente do Concelho (freguesias do Pico da Pedra, Rabo de Peixe e Calhetas), possuindo para tal dois sistemas de abastecimento: gravítico e de bombagem. Este último é, ainda, aproveitado para enviar a água através de duas estações elevatórias, localizadas na Mediana, para reservatórios com uma cota superior aos reservatórios do Pico Vermelho.

Os vários reservatórios existentes em todo o Concelho, apresentam uma capacidade de 16 000 a 18 000 m³ de água, o que garante uma reserva de abastecimento que consegue satisfazer uma necessidade equivalente a dois a três dias de consumo.

No anexo I da presente dissertação, encontram-se listadas todas captações, num total de 38, utilizadas para o abastecimento da população do concelho da Ribeira Grande.

No que respeita à zona nascente do Concelho, constituída pelas freguesias do Porto Formoso, São Brás, Maia, Lomba da Maia, Fenais da Ajuda e Lomba de São Pedro, como são áreas menos urbanizadas, e adicionalmente não possuem indústrias de grandes consumos de água, o sistema de abastecimento utilizado é gravítico, aproveitando o caudal das várias nascentes, como por exemplo da nascente da Laranjinha, da Vaca de

Cima, da Vaca de Baixo, da Fonte do Louro e da Chã das Éguas, entre outras, que é aduzido a reservatórios distribuídos em todas as freguesias, onde a água é armazenada e desinfetada com um sistema automático de cloração e posteriormente distribuída à população.

A rede de distribuição, em todo o Concelho, é realizada através de tubagens de PVC (Policloreto de Polivinila, também conhecido como cloreto de vinila ou policloreto de vinil), apresentando diversas vantagens em relação a tubagens metálicas e de betão, como custos mais baixos de instalação e manutenção, maior imunidade à corrosão externa e interna e flexibilidade, o que constitui uma enorme vantagem no processo de instalação da rede, principalmente em terrenos instáveis e de difícil acesso.

A CMRG, como entidade gestora, deve submeter, anualmente, à Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA), um Programa de Controle da Qualidade da Água (PCQA) que, no mínimo, garanta o cumprimento dos requisitos do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, no que respeita ao abastecimento de água para consumo. O cumprimento dos Valores Paramétricos (VP) do Decreto-Lei acima mencionado é verificado pela análise da água que sai das torneiras dos consumidores. A Frequência de Amostragem (FA) é fixada em função do volume de água fornecida ou da população servida em cada Zona de Abastecimento (ZA).

A gestão de todas as captações e dos sistemas de distribuição, a qual serve 100% dos alojamentos ocupados, está a cargo da CMRG.

5.1.1. Controlo da qualidade da água para consumo no concelho da Ribeira Grande

5.1.1.1. Monitorização da qualidade da água para consumo

A CMRG tem a obrigação de publicar os resultados obtidos nas análises de demonstração de conformidade, acompanhados de elementos informativos que permitam avaliar o grau de cumprimento das normas de qualidade da água para consumo humano, de acordo com o constante no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

Compete à CMRG pesquisar um conjunto de parâmetros para a avaliação da qualidade da água. Essa pesquisa corresponde em efetuar análises à presença de

microrganismos, a substâncias tóxicas, como os metais pesados, ou ainda determinadas substâncias indesejáveis, tais como os compostos da interação do cloro com a água, em vários pontos da rede de abastecimento.

Os parâmetros a analisar dividem-se em dois principais grupos:

a) Controlo de Rotina - Tem o objetivo de fornecer regularmente informações sobre a qualidade organolética e microbiológica da água destinada ao consumo humano, bem como sobre a eficácia dos tratamentos existentes, especialmente a desinfecção, tendo em vista a determinação da conformidade da água com valores paramétricos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

- Controlo de Rotina 1 (CR1) - compreende os parâmetros microbiológicos. É aquele em que os parâmetros têm que ser analisados mais frequentemente pois os eventuais perigos para a saúde pública são mais imediatos no caso de contaminação microbiológica;
- Controlo de Rotina 2 (CR2) - engloba os parâmetros organoléticos e de natureza físico-química, no qual as análises efetuadas são menos frequentes que as do grupo CR1.

b) Controlo de Inspeção (CI) - tem como objetivo a obtenção de informações necessárias à verificação do cumprimento dos valores paramétricos do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

Na Tabela 5.1 apresenta-se a lista de parâmetros que são analisados por cada tipo de controlo:

Tabela 5.1. Parâmetros analisados por tipo de controlo (de acordo com o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto).

CR1	CR2	CI
<i>Escherichia coli (E.coli)</i>	Alumínio	Alumínio
Bactérias coliformes	Amónio	<i>Clostridium perfringens</i> , incluindo esporos
Desinfetante residual	Cheiro	Ferro
	Cor	Nitritos
	Condutividade	Antimónio

	<i>Clostridium perfringens</i> , incluindo esporos	Arsénio
	pH	Benzeno
	Ferro	Benzo(a)pireno
	Manganês	Boro
	Nitratos	Bromatos
	Nitritos	Cádmio
	Número de colónias a 22°C	Chumbo
	Número de colónias a 37°C	Cianetos
	Oxidabilidade	Cobre
	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Crómio
	Sabor	1,2 – dicloroetano
	Turvação	Enterococos
		Fluoretos
		Mercúrio
		Níquel
		Hidrocarbonetos
		Selénio
		Cloretos
		Tetracloroetano e triclouroetano
		Trihalometanos
		Sódio
		Sulfatos

5.1.2. Caracterização das zonas de abastecimento de água

Entende-se por Zona de Abastecimento (ZA) uma área geográfica na qual se pode considerar que a água distribuída tem uma qualidade uniforme.

No concelho da Ribeira Grande foram definidas dez ZA (Tabela 5.2).

Tabela 5.2. Zonas de abastecimento do concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

Zona	Origens de água (nascentes)	Freguesia servidas
ZA 1	Água Férrea; Bandeirinha; Cachaços; Chá Canto; Fajã das Traves; Fajã do Boi; Mato Miguel e Salto do Cabrito	Calhetas; Pico da Pedra; Rabo de Peixe; Ribeira Seca; Conceição e Matriz
ZA 1A	Bandeirinha; Chá Canto; Salto do Cabrito	Pico da Pedra
ZA 2	Mato Manuel; Diniz; Verde Tinta; Caracol	Santa Bárbara
ZA 3	Monte Gordo	Ribeirinha
ZA 4	Laranjinha	Porto Formoso
ZA 5	Mata Alta e Vaca de Cima	São Brás
ZA 6	Fonte do Louro; Cedreira e Pico Rafael	Maia
ZA 7	Grota Mansa; Gamela; Chã Éguas e Pico Sanguinho	Lomba da Maia
ZA 8	Mato Pedros; Mato José Ramos; Portões Vermelhos e	Fenais da Ajuda
ZA 9	Espigão dos Inhames e Mato da Cruz	Lomba de S.Pedro

Na Tabela 5.3 apresenta-se a população servida por ZA na área da Câmara Municipal da Ribeira Grande.

Tabela 5.3. População servida por zona de abastecimento (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

Zona	Origens de água (nascentes)	Freguesia	População Servida (n.º)	População Total Abastecida (n.º)
ZA 1	Água Férrea; Bandeirinha; Cachaços; Chá Canto; Fajã das Traves; Fajã do Boi; Mato Miguel e Salto do Cabrito	Calhetas; Pico da Pedra; Rabo de Peixe; Ribeira Seca; Conceição e Matriz	20 596	20 596
ZA 1A	Bandeirinha; Chá Canto; Salto do Cabrito	Pico da Pedra	1 510	1 510
ZA 2	Mato Manuel; Diniz; Verde Tinta; Caracol	Santa Bárbara	1 275	1 275
ZA 3	Monte Gordo	Ribeirinha	2 349	2 349
ZA 4	Laranjinha	Porto Formoso	1 265	1 265
ZA 5	Mata Alta e Vaca de Cima	São Brás	650	650

ZA 6	Fonte do Louro; Cedreira e Pico Rafael	Maia	1 900	1 900
ZA 7	Grota Mansa; Gamela; Chã Éguas e Pico Sanguinho	Lomba da Maia	1 152	1 152
ZA 8	Mato Pedros; Mato José Ramos; Portões Vermelhos e Adres	Fenais da Ajuda	1 131	1 131
ZA 9	Espigão dos Inhames e Mato da Cruz	Lomba de S.Pedro	284	284

Os valores estimados para os volumes diários captados nas diversas origens, entre o período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2013, encontram-se listados na Tabela 5.4.

Tabela 5.4. Volume médio estimado diário de água captada por zona de abastecimento (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

Zona	Origens (nascentes)	Freguesia	Volume estimado de captação de água (m ³ /dia)
ZA 1	Água Férrea; Bandeirinha; Cachaços; Chá Canto; Fajã das Traves; Fajã do Boi; Mato Miguel e Salto do Cabrito	Calhetas; Pico da Pedra; Rabo de Peixe; Ribeira Seca; Conceição e Matriz	4 119
ZA 1A	Bandeirinha; Chá Canto; Salto do Cabrito	Pico da Pedra	302
ZA 2	Mato Manuel; Diniz; Verde Tinta; Caracol	Santa Bárbara	255
ZA 3	Monte Gordo	Ribeirinha	470
ZA 4	Laranjinha	Porto Formoso	253
ZA 5	Mata Alta e Vaca de Cima	São Brás	130
ZA 6	Fonte do Louro; Cedreira e Pico Rafael	Maia	380
ZA 7	Grota Mansa; Gamela; Chã Éguas e Pico Sanguinho	Lomba da Maia	230
ZA 8	Mato Pedros; Mato José Ramos; Portões Vermelhos e Adres	Fenais da Ajuda	226
ZA 9	Espigão dos Inhames e Mato da Cruz	Lomba de S.Pedro	57

5.1.3. Captações de água

No concelho da Ribeira Grande, as captações de água mais utilizadas são as captações de águas subterrâneas, nomeadamente nascentes. A única captação de água superficial existente é a proveniente da ribeira do Salto do Cabrito (Fig. 5.1).

Todas as captações existentes no concelho da Ribeira Grande, distribuídas ao longo das catorze freguesias, estão listadas no anexo I e identificadas no mapa do anexo II.



Figura 5.1. Ribeira do Salto do Cabrito (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

5.1.3.1. Águas de superfície

Como referido anteriormente, no concelho da Ribeira Grande apenas é utilizada uma captação superficial para posterior abastecimento de água à população. Esta captação advém da ribeira do Salto do Cabrito, onde foi construída um açude para retenção da água (Fig. 5.2). Trata-se de uma obra de captação direta, por bombagem (Fig. 5.3), a partir da qual a água é aduzida a um reservatório de regularização, o reservatório dos Cachaços (Fig. 5.4).

O caudal de captação médio diário do Salto do Cabrito é na ordem dos 3000 m³/dia, superior ao observado na maioria das nascentes de água subterrânea. No entanto, sendo uma captação superficial, apresenta piores condições de qualidade, pelo que é necessário o envio da água, por gravidade, para a ETA do Pico Vermelho de forma a garantir a sua qualidade antes de ser distribuída à população.



Figura 5.2. Açude de retenção de água na ribeira do Salto do Cabrito (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).



Figura 5.3. Poço de bombagem no Salto do Cabrito (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).



Figura 5.4. Reservatório de regularização - Cachaços (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

5.1.3.2. Águas subterrâneas

A esmagadora maioria das captações existentes no concelho da Ribeira Grande são de origem subterrânea, provenientes da captura de nascentes. Desta forma, a sua captação é mais fácil e prática, não necessitando de se recorrer à execução de furos ou poços, com as inerentes operações de bombagem.

No Concelho são utilizadas para abastecimento de água, à população, um total de 37 nascentes (anexo II).

Todas as águas das captações subterrâneas existentes não necessitam de tratamento específico, sendo apenas sujeitas a desinfecção por hipoclorito de sódio em sistema automático nos próprios reservatórios onde são armazenadas antes de serem distribuídas à população.

As águas provenientes das emergências Chá Canto e Bandeirinha são duas das principais nascentes que abastecem as zonas nascente e poente do Concelho. Estas são aduzidas a uma caixa de junção de caudais (Fig. 5.5), onde posteriormente chegam à ETA do Pico Vermelho, onde o único tratamento exigido é o de desinfecção com hipoclorito de sódio (Fig. 5.6), por apresentarem boa qualidade. Estas nascentes debitam um caudal de 4 000 m³ aproximadamente, em período de estiagem, chegando mesmo no inverno a produzir 7 000 m³ a 8 000 m³ de água por dia.



Figura 5.5. Caixa de junção de caudais das nascentes Chá Canto e Bandeirinha (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).



Figura 5.6. Injeção de hipoclorito de sódio nas águas que chegam à ETA do Pico Vermelho (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

5.1.4. Reservatórios

De forma a assegurar o abastecimento de água à população, a CMRG dispõe de 28 reservatórios distribuídos ao longo das zonas centro, ponte e nascente do Concelho. O primeiro reservatório construído pela Câmara Municipal da Ribeira Grande foi em 1904, designado por reservatório da Conceição, localizado no Caminho Fundo (Fig. 5.7), onde é armazenada a água proveniente da nascente José do Canto (Bandeirinha). Este reservatório apresenta capacidade de armazenamento para 600 m³ de água.

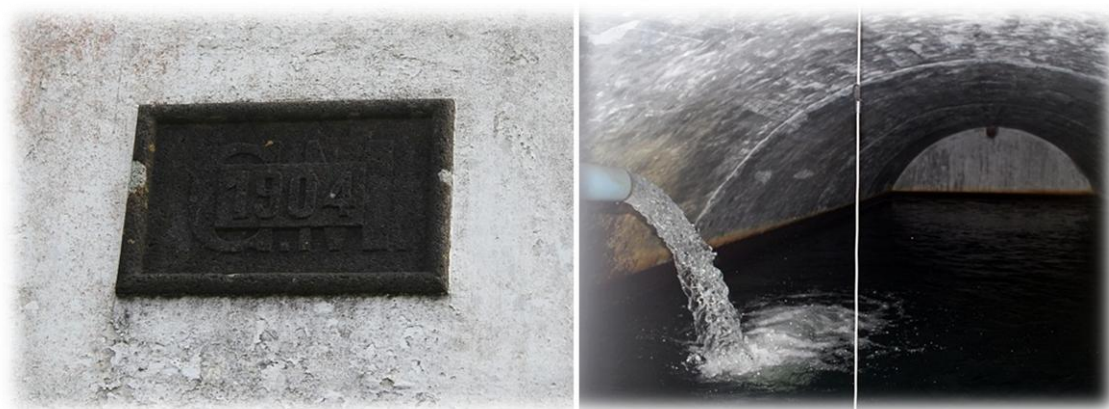


Figura 5.7. Reservatório da Conceição, no Caminho Fundo, datado de 1904 (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

Na Tabela 5.5 encontra-se a listagem de todos os reservatórios existentes no Concelho, bem como as suas capacidades de armazenamento.

Tabela 5.5. Reservatórios do concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Designação	Freguesia	Capacidade (m³)
Reservatório das Calhetas	Pico da Pedra	180
Reservatório das Alminhas	Pico da Pedra	1 000
Reservatório do Pico de Água	Pico da Pedra	2 000
Novo Reservatório das Alminhas	Pico da Pedra	2 000
Reservatório Conceição das Vinhas	Rabo de Peixe	2 000
Reservatório Courelas	Rabo de Peixe	1 000
Reservatório Pico da Madeira	Rabo de Peixe	1 000
Reservatório dos Camalhões	Santa Bárbara	1 000
Reservatório de Santa Bárbara	Santa Bárbara	300
Reservatório do Pico Vermelho 1	Conceição	2 000
Reservatório do Pico Vermelho 2	Conceição	2 000
Reservatório do Pico Vermelho 3	Conceição	2 000
Reservatório do Parque Industrial	Conceição	500
Reservatório da Conceição	Conceição	600
Reservatório da Matriz	Matriz	1 000
Reservatório da Ribeirinha	Ribeirinha	500
Reservatório do Porto Formoso	Porto Formoso	190
Reservatório de São Brás	São Brás	120
Reservatório da Gorreana de Baixo	Maia	50
Reservatório da Maia 1 (Santo António)	Maia	100
Reservatório da Maia 2 (Barreiros)	Maia	1 000
Reservatório da Lombinha	Maia	120
Reservatório da Lomba da Maia	Lomba da Maia	270
Reservatório do Burguete	Lomba da Maia	60
Reservatório da Ribeira Funda	Fenais da Ajuda	45
Reservatório de Fenais da Ajuda	Fenais da Ajuda	280
Reservatório da Lomba de São Pedro	Lomba de São Pedro	120
Reservatório dos Cachaços (Salto do Cabrito)	Conceição	1 000

5.1.5. Estação de Tratamento de Água do Pico Vermelho

O concelho da Ribeira Grande possui apenas uma Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada na freguesia da Conceição, na zona do Pico Vermelho. A ETA está destinada a abastecer os aglomerados populacionais localizados na Conceição, Ribeira Seca, Matriz, Rabo de Peixe, Pico da Pedra e Calhetas.

Os processos de tratamento existentes na ETA do Pico Vermelho são a cloragem, coagulação, floculação, decantação, filtração, arejamento e desinfecção, para a fase líquida, e o armazenamento, espessamento e desidratação para a fase sólida.

Esta possui uma capacidade de tratamento de caudal de 400 m³/hora (9 600 m³/dia), com três UCD - Unidades Compactas de Decantação (Figuras 5.8 e 5.9) e respetivos filtros e tratamento de lamas, onde de seguida estas são enviadas para o aterro sanitário.



Figura 5.8. Unidades Compactas de Decantação (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

Na Fig. 5.9 encontram-se as UCD da ETA do Pico Vermelho, mais propriamente o taque de receção de água bruta.



Figura 5.9. Tanque de receção de água bruta das Unidades Compactas de Decantação (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

A ETA possui um sistema computadorizado de controlo, através do qual se consegue visualizar as necessidades de tratamento e produção de água. Através do mesmo sistema é possível detetar-se os níveis de água dos reservatórios distribuídos ao longo da zona centro e poente do Concelho (Fig. 5.10).



Figura 5.10. Sistema informático, mostrando-se o controlo de níveis de água dos reservatórios (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

Apenas chegam à ETA águas provenientes de três zonas (Fig. 5.11): das duas nascentes, Chá Canto e Bandeirinha, que são as principais responsáveis pelo abastecimento das zonas nascente e poente do Concelho, e a que provém da captação superficial do Salto do Cabrito, sendo esta última a que exige um tratamento mais rigoroso, pois é a que apresenta menor qualidade aquando a sua chegada à ETA (Fig. 5.12). Quando a turvação da água é superior a dois NTU (Unidade de Turvação Nefelométrica. Unidade de turvação calculada em termos de % de luz refletida pelas partículas contidas numa amostra de água – medida nefelométrica), é utilizado sulfato de alumínio para efetuar-se ao processo de tratamento através das UCD, onde se dá os processos de tratamento de coagulação/ floculação, decantação e filtração. Antes da distribuição da água, é realizada a desinfecção com hipoclorito de sódio e o seu armazenamento em reservatórios.



Figura 5.11. Águas provenientes das nascentes Chá Canto e Bandeirinha e do Salto do Cabrito sujeitas a desinfecção com hipoclorito de sódio (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).



Figura 5.12. Chegada da água proveniente do Salto do Cabrito à ETA (fotografia captada a 25 de setembro de 2014).

A ETA do Pico Vermelho possui, ainda, um pequeno laboratório onde é realizado, várias vezes ao dia, a análise da turvação, alumínio e cloro.

Uma vez que as redes de distribuição existentes apresentam quilómetros de comprimento, e durante o seu percurso, as águas podem perder qualidade devido a diversos fatores, como por exemplo no caso de as canalizações serem antigas e poderem acumular-se microrganismos nas tubagens, nos reservatórios de ponta, existem, doseadores de cloro automáticos, que procedem à desinfecção da água.

5.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.2.1. Análise dos resultados do controlo da qualidade da água para consumo humano no concelho da Ribeira Grande

Para proceder a uma avaliação à escala do Concelho em matéria da qualidade da água para consumo humano, e distinção de zonas críticas que possam propiciar implicações para a saúde humana, foi selecionado um período de análise de dois anos (2012 e 2013), em função dos dados disponibilizados.

Nos anos de 2012 e 2013, o cumprimento dos valores paramétricos foram verificados pela análise da água das torneiras dos consumidores, de acordo com o disposto na legislação.

A análise dos resultados do controlo da qualidade da água para consumo humano teve dois objetivos, similares aos definidos em trabalho semelhante desenvolvido noutro concelho da ilha de São Miguel (SILVA, 2010):

- Verificar se a entidade gestora (CMRG) cumpriu o número obrigatório de frequência mínima de amostragem e de análise da água destinada para consumo humano, previsto pela lei e averiguar a sua eficácia do seu controlo;
- Verificar se a água distribuída aos consumidores esteve em conformidade com os valores limites estipulados pela legislação referente à sua qualidade de consumo.

5.2.1.1. Identificação do número de zonas de abastecimento e população abastecida

Como referido anteriormente, a distribuição da água encontra-se repartida por 10 de acordo com a sua população abastecida (Fig. 5.13). Ao fazer-se a análise do gráfico referido, verifica-se que a ZA 1 apresenta maior número de população abastecida, ao passo que a ZA 9 é a que apresenta menor número de população servida (284 habitantes).

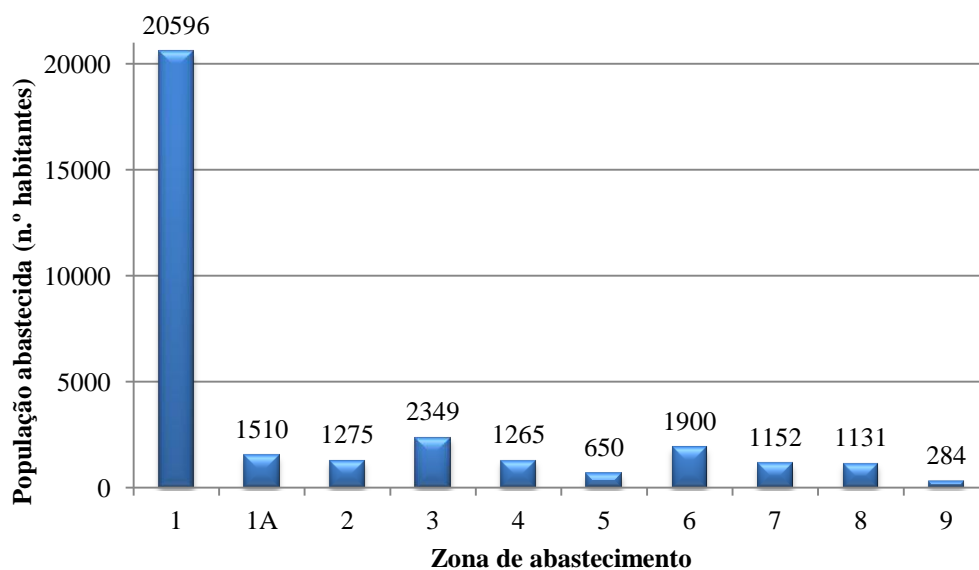


Figura 5.13. População abastecida por Zona de Abastecimento no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

Através da Fig. 5.14, onde estão representados os consumos médios diários estimados de água por ZA, pode concluir-se que o volume médio diário mais elevado de consumo de água, tanto no ano de 2012, como em 2013, ocorre na ZA 1, com 4 102 m³/dia e 4 119 m³/dia, respetivamente. Esta apresenta um consumo muito superior às restantes oito ZA, devendo-se ao facto de ser a zona com maior aglomerado populacional, respeitante às freguesias de Calhetas, Pico da Pedra, Rabo de Peixe, Ribeira Seca, Conceição e Matriz.

A ZA que apresenta menores consumos é a ZA 9, que abrange a freguesia da Lomba de São Pedro (57 m³/dia em 2012 e 2013), o que se explica por ser a freguesia que apresenta menos habitantes de todo o Concelho. No ano de 2012, não foram estimados consumos de água para a ZA 1A.

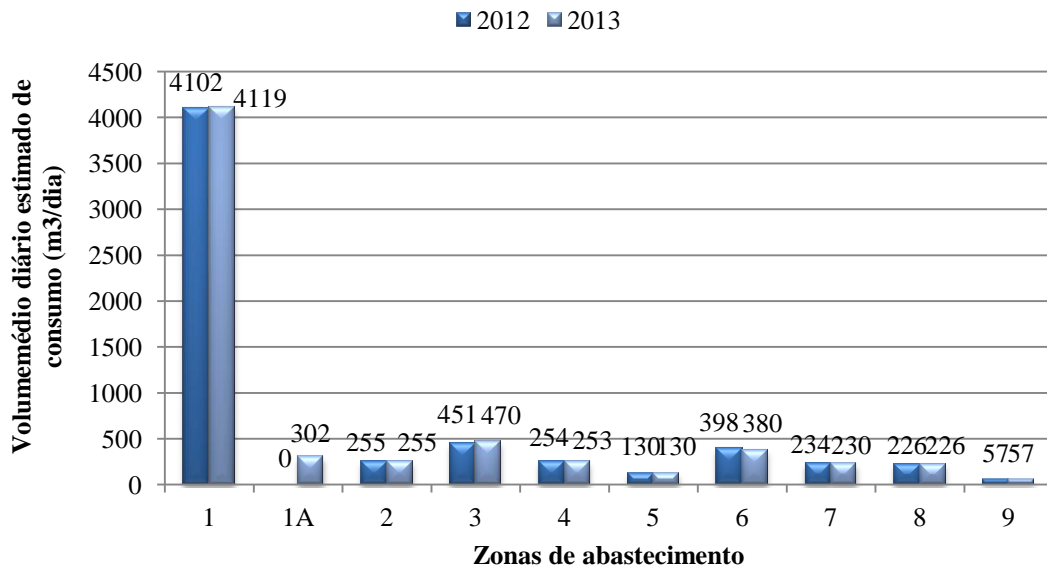


Figura 5.14. Volume médio diário estimado de consumo para as zonas de abastecimento do concelho da Ribeira Grande nos anos de 2012 e 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Planos de Controle da Qualidade da Água de 2012 e 2013).

5.2.1.2. Frequência de amostragem

No concelho da Ribeira Grande a monitorização da qualidade da água é realizada através de amostragens mensais, em pontos de colheita distintos na rede de distribuição, de acordo com o PCQA. A rede de colheita engloba 162 pontos que se repartem pelas 10 ZA do Concelho (Tabelas 5.6 e 5.7).

Tabela 5.6. Número de pontos de amostragem e por tipos de controlo existentes nas zonas de abastecimento da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).

Zona	N.º Pontos de Amostragem	Tipos de Controlo	N.º Pontos por Tipo de Controlo
ZA 1	60	CR1	19
		CR2	37
		CI	4
ZA 1A	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 2	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 3	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 4	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 5	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 6	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 7	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 8	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 9	6	CR1	4
		CR2	1
		CI	1

Tabela 5.7. Número de pontos de amostragem e por tipos de controlo existentes nas zonas de abastecimento da Ribeira Grande (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

Zona	N.º Pontos de Amostragem	Tipos de Controlo	N.º Pontos por Tipo de Controlo
ZA 1	60	CR1	20
		CR2	36
		CI	4
ZA 1A	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 2	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 3	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 4	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 5	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 6	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 7	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 8	12	CR1	8
		CR2	3
		CI	1
ZA 9	6	CR1	4
		CR2	1
		CI	1

As amostragens mensais de água recolhida para monitorização da qualidade de água no concelho da Ribeira Grande, são enviadas para a laboratório Agroleico Açores - Laboratório de análises químicas e bacteriológicas, Lda., onde posteriormente são analisadas, de onde conclui se existem ou não incumprimentos dos parâmetros analisados, por tipo de controlo, comparativamente à legislação.

Na Tabela 5.8 pode encontrar-se o número de análises realizadas pela CMRG nos anos de 2012 e 2013 para controlo da qualidade de água. Conclui-se que em 2012 foram realizadas 317 análises acima do número obrigatório de análises regulamentares obrigatórias, divididas pelos parâmetros englobados nos controlos de tipo CR2 e CI. No entanto, destaca-se que não foram cumpridas integralmente as exigências legais, na medida que considerando as análises de todos os parâmetros que a CMRG estava obrigada a realizar constata-se que faltaram 31 determinações obrigatórias, o que corresponde a 99,09% das análises realizadas de tipo CR2 e 95,9% de análises tipo CI respetivamente.

Por sua vez, no ano de 2013 foram realizadas todas as análises a que a entidade gestora estava obrigada. Neste ano foram, inclusivamente, realizadas análises a mais relativamente aos quantitativos decorrentes das exigências legais relativas aos controlos de tipo CR2 e CI.

Tabela 5.8. Análise de frequência de amostragem por grupos de parâmetros (ERSARA 2013 e 2014).

	2012			2013		
	CR1	CR2	CI	CR1	CR2	CI
N.º de análises regulamentares obrigatórias	486	682	496	486	682	496
N.º de análises realizadas	486	981	514	486	976	536
N.º de análises em falta	0	9	22	0	0	0
% de análises realizadas	100	99,09	95,9	100	100	100

Na Tabela 5.9 encontram-se as análises em falta relativas ao ano de 2012, por zona de abastecimento e por tipo de controlo que a CMRG não realizou. A razão da falha destas análises, pode estar relacionada com o facto de os técnicos, por vezes, não conseguirem efetuar a recolha de água nas torneiras dos consumidores no dia em que estava prevista, como por exemplo, em uma determinada rua está prevista a recolha de amostragem, mas no dia anterior à noite ocorre uma rutura nas canalizações, pelo que a

entidade é forçada a fechar a água nesta rua, e conseqüentemente, no dia da recolha ainda não existe água, só por passar da data agendada, estas análises são dadas como em falta.

Tabela 5.9. Análises em falta de frequência mínima de amostragem do ano 2012 de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Planos de Controle da Qualidade da Água, 2012).

ZA	Tipo de controlo	Parâmetro em falta	Data de amostragem
ZA 1A	CR2	Alumínio	25 de janeiro
		Alumínio	25 de julho
		Alumínio	24 de outubro
		<i>Clostridium perfringens</i>	25 de janeiro
		<i>Clostridium perfringens</i>	25 de julho
		<i>Clostridium perfringens</i>	24 de outubro
		Nitratos	25 de janeiro
		Nitratos	25 de julho
		Nitratos	24 de outubro
ZA 1A	CI	Nitratos	24 de abril
		Antimónio	24 de abril
		Arsénio	24 de abril
		Benzeno	24 de abril
		Boro	24 de abril
		Bromatos	24 de abril
		Cádmio	24 de abril
		Cianetos	24 de abril
		Crómio	24 de abril
		1,2 – dicloroetano	24 de abril
		Fluoretos	24 de abril
		Mercúrio	24 de abril
		Selénio	24 de abril
		Cloretos	24 de abril
		Tetracloroetano	24 de abril
		Tricloroetano	24 de abril
		Sódio	24 de abril

		Sulfatos	24 de abril
		Bentazona	24 de abril
		Desetilterbutilazina	24 de abril
		Linurão	24 de abril
		Terbutilazina	24 de abril

5.2.1.3. Incumprimentos face aos valores paramétricos

Os incumprimentos detetados face aos valores paramétricos têm por base a compilação dos resultados dos vários boletins de análises realizadas pela CMRG, no ano de 2012 e 2013, tendo em consideração o disposto no anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, relativo aos valores paramétricos (VP). Estes apresentam valores limites fixados pela legislação.

Na Tabela 5.10 estão dispostas as quantidades de análises realizadas pela CMRG com valores paramétricos, bem como as quantidades de análises em cumprimento e em incumprimento dos VP, nos anos de 2012 e 2013. De acordo com o ERSARA 2014, referente ao ano 2013, não estavam dispostas as quantidades de análises por tipo de controlo.

Através da tabela é possível concluir que:

- No ano 2012 foram realizadas 1540 análises com VP, das quais apenas 1519 estavam em cumprimento do VP, o que corresponde a 98,64% das análises em cumprimento de VP; em 2013, foram realizadas 1558 análises com VP, das quais 1547 estavam em cumprimento com VP, correspondendo a 99,29% de análises em cumprimento de VP;
- Em 2012, das análises realizadas com VP, 21 apresentarem incumprimentos de VP, sendo que 20 dizem respeito ao tipo de controlo CR1 e 1 ao CR2; no ano 2013 foram detetados 11 incumprimentos de VP.

Tabela 5.10. Número de análises realizadas com valor paramétrico e em cumprimento dos valores dos valores paramétricos (ERSARA 2013, 2014).

	2012				2013			
	CR1	CR2	CI	Total	CR1	CR2	CI	Total
N.º de análises realizadas com VP	324	831	385	1540	-	-	-	1558
N.º de análises em cumprimento do VP	304	830	385	1519	-	-	-	1547
N.º de análises em incumprimento do VP	20	1	0	21	-	-	-	11
% de análises em cumprimento do VP	93,83	99,88	100	98,64	-	-	-	99,29

Na Tabela 5.11 encontram-se discriminados os números de incumprimentos detetados, discriminados por zona de abastecimento.

Da análise da informação constante na referida tabela, salientam-se os seguintes aspetos:

- O ano que apresentou maior número de incumprimentos (21) foi o ano 2012, sendo que em 2013 foram detetados 11 incumprimentos;
- O CR1 apresentou maior número de incumprimentos, tanto em 2012 (13), como em 2013 (8);
- O CI apresentou menor número de incumprimentos, em ambos os anos;
- A ZA que apresentou maiores números de incumprimentos relativos à frequência mínima foi a ZA 1, com 13 incumprimentos, repartidos pelos anos de 2012 e 2013.

Tabela 5.11. Número de incumprimentos para a análise da água destinada para consumo humano por zona de abastecimento e por tipo de controlo em 2012 e 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Planos de Controle da Qualidade da Água, 2012 e 2013).

ZA	2012			2013		
	CR1	CR2	CI	CR1	CR2	CI
ZA 1	6	5	-	2	-	-
ZA 1A	-	-	-	-	-	1
ZA 2	-	-	-	2	-	-
ZA 3	2	-	-	-	-	-
ZA 4	-	-	-	-	-	-
ZA 5	4	1	-	-	-	-
ZA 6	-	-	2	-	2	-
ZA 7	-	-	-	4	-	-
ZA 8	-	-	-	-	-	-
ZA 9	1	-	-	-	-	-
Total	13	6	2	8	2	1
Total por ano	21			11		

As Figuras 5.15 e 5.16 reforçam o já exposto em relação aos incumprimentos face aos valores paramétricos. Verifica-se que no ano de 2012 as zonas de abastecimento às quais se verificaram incumprimentos foram a ZA 1, ZA 3, ZA 5, ZA 6 e ZA 9 (Fig. 5.15). A maioria de incumprimentos dizem respeito ao CR1, sendo que apenas em duas zonas (ZA 1 e ZA 5) verificaram-se incumprimentos do tipo CR2 e apenas na ZA 6 foram detetados incumprimentos de CI. A maior percentagem de incumprimentos ocorridos em 2012 deu-se na ZA 1.

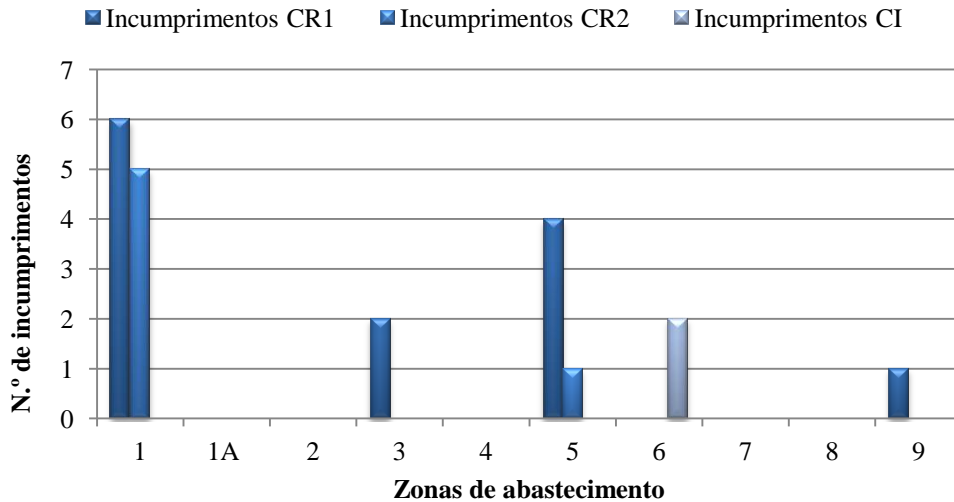


Figura 5.15. Incumprimentos por tipo de controlo e zona de abastecimento em 2012 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).

No ano de 2013, a maioria dos incumprimentos estavam relacionados com CR1, sendo verificados na ZA 1, ZA 2 e ZA 7. Os únicos incumprimentos de CR2 e CI foram encontrados nas ZA 6 e ZA 1A respetivamente. Por seu turno, nas ZA 3, ZA 4, ZA 5, ZA 8 e ZA 9 não foram detetados quaisquer incumprimentos. A maior percentagem de incumprimentos verificados deram-se na ZA 7 (Fig.5.16).

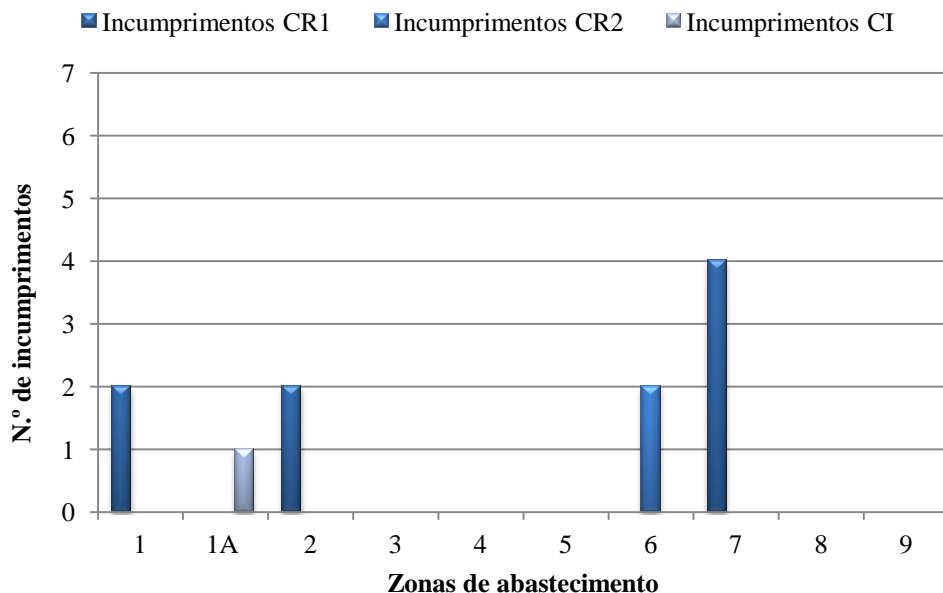


Figura 5.16 Incumprimentos de frequência mínima de amostragem, por tipo de controlo e zona de abastecimento em 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).

Nas Tabelas 5.12 e 5.13 estão discriminados, por cada ano, todos os incumprimentos detetados por parâmetro, de acordo com os tipos de controlo e zonas de abastecimento.

Através da Tabela 5.12 é possível verificar que:

- Todos os 21 incumprimentos detetados, à exceção de um, dizem respeito aos parâmetros *Escherichia coli* (*E. coli*) e bactérias coliformes;
- Apenas foi encontrado um incumprimento relativo ao parâmetro pH, na ZA 1, com um pH de 6,1, ligeiramente abaixo do valor paramétrico definido na legislação, que deveria estar entre os 6,5 e os 9, isto significa dizer que a água encontra-se um pouco mais ácida do que é suposto;
- Os valores para o parâmetro *Escherichia coli* (*E. coli*) e bactérias coliformes mais elevados foram registados na ZA 1, com 78 colónias por 100 mL em ambos os casos, sendo que o valor estabelecido pela lei é de 0/100 mL para cada um destes parâmetros.

Tabela 5.12. Incumprimentos detetados por parâmetros em 2012 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).

ZA	Tipo de Análise	Parâmetro	Resultado	Valor paramétrico	Tipo de parâmetro
ZA 1	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	2/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 1	CR1	Bactérias coliformes	3/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 1	CR1	Bactérias coliformes	29/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 1	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	29/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 1	CR1	Bactérias coliformes	21/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 1	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	13/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 1	CR2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	3/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 1	CR2	Bactérias coliformes	3/100 mL	0/100 mL	Indicador

ZA 1	CR2	Bactérias coliformes	78/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 1	CR2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	78/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 1	CR2	pH	6,1 unidades	de 6,5 a 9 unidades de	Indicador
ZA 3	CR1	Bactérias coliformes	57/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 3	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	34/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 5	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	3/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 5	CR1	Bactérias coliformes	3/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 5	CR1	Bactérias coliformes	28/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 5	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	11/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 5	CR2	Bactérias coliformes	16/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 6	CI	Bactérias coliformes	9/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 6	CI	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	5/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 9	CR1	Bactérias coliformes	97/100 mL	0/100 mL	Indicador

Em 2012 pode concluir-se que a maior quantidade de incumprimentos se verificou face ao parâmetro bactérias coliformes, seguido de *Escherichia coli* (*E. coli*), na ZA 1 (Fig. 5.17). Foi, ainda, verificado um incumprimento na ZA 1, relacionado com o valor de pH.

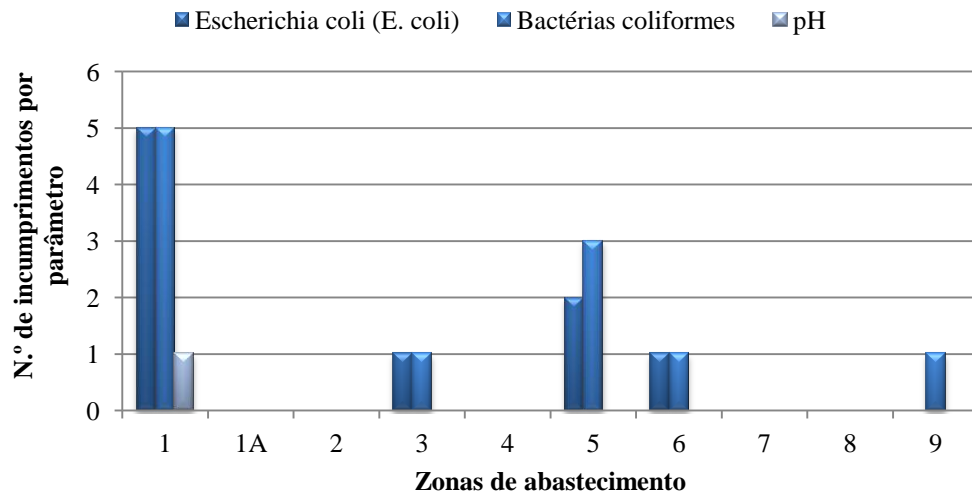


Figura 5.17. Quantidades de incumprimentos detetados por cada parâmetro e zona de abastecimento no ano de 2012 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012).

Através da Tabela 5.13, verifica-se:

- Todos os incumprimentos detetados no ano 2013, num total de 11, dizem respeito aos parâmetros *Escherichia coli* (*E. coli*) e bactérias coliformes, à exceção de um, detetado na ZA 1A, na zona do Pico da Pedra, que diz respeito ao ferro;
- O incumprimento relativo ao ferro apresentou um valor correspondente a mais do dobro (430 µg/L) que o limite estabelecido na legislação (200 µg/L);
- Os resultados mais elevados dos parâmetros *Escherichia coli* (*E. coli*) e bactérias coliformes detetados foram na ZA 2, freguesia de Santa Bárbara, com 97 colónias por 100 mL em ambos os casos, sendo que o valor estabelecido pela lei é de 0/100 mL para cada um destes parâmetros.

Tabela 5.13. Incumprimentos detetados por parâmetros em 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

ZA	Tipo de Análise	Parâmetro	Resultado	Valor paramétrico	Tipo de parâmetro
ZA 1	CR1	Bactérias coliformes	3/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 1	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	3/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 1A	CI	Ferro	430 µg/L	200 ug/L	Indicador
ZA 2	CR1	Bactérias coliformes	97/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 2	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	97/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 6	CR2	Bactérias coliformes	3/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 6	CR2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	3/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 7	CR1	Bactérias coliformes	92/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 7	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	55/100 mL	0/100 mL	Obrigatório
ZA 7	CR1	Bactérias coliformes	79/100 mL	0/100 mL	Indicador
ZA 7	CR1	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	79/100 mL	0/100 mL	Obrigatório

No ano 2013 observa-se que a maior quantidade de incumprimentos está associado aos parâmetros bactérias coliformes e *Escherichia coli*, em especial na ZA 7, referente à freguesia da Lomba da Maia (Fig. 5.18). Para além destes parâmetros, foi também detetado um incumprimento relativo ao parâmetro Ferro, na ZA 1A (Pico da Pedra).

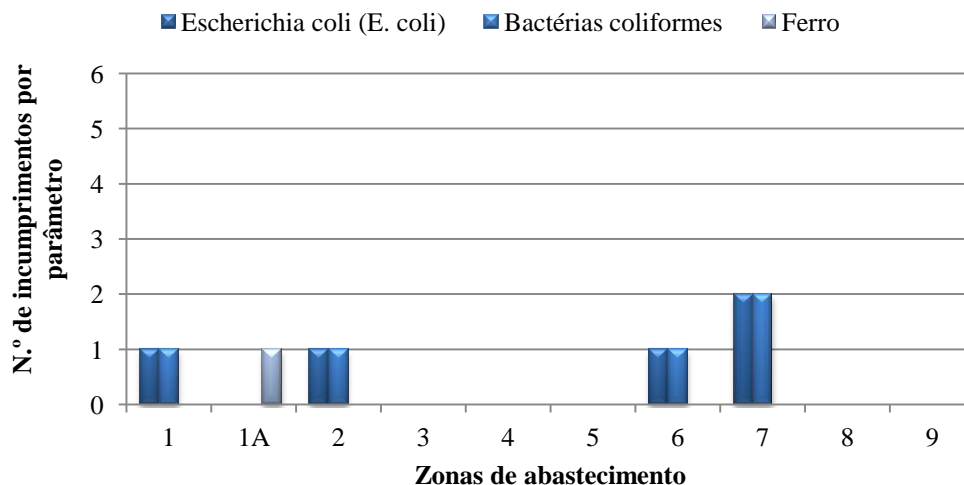


Figura 5.18. Quantidades de incumprimentos detetados por cada parâmetro e zona de abastecimento no ano de 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2013).

No gráfico seguinte é possível verificar-se através da Fig. 5.19, que diz respeito às quantidades de incumprimentos detetados nos anos de 2012 e 2013, por tipo de controlo que tanto num ano, como no outro, a maior quantidade de incumprimentos detetados foram no CR1, em seguida no CR2 e por último CI; as quantidades de incumprimentos foram superiores em 2012, comparativamente a 2013, o que indica que a CMRG está a reunir esforços para que hajam diminuição dos incumprimentos detetados, reforçando o controlo e monitorização à qualidade da água no concelho da Ribeira Grande.

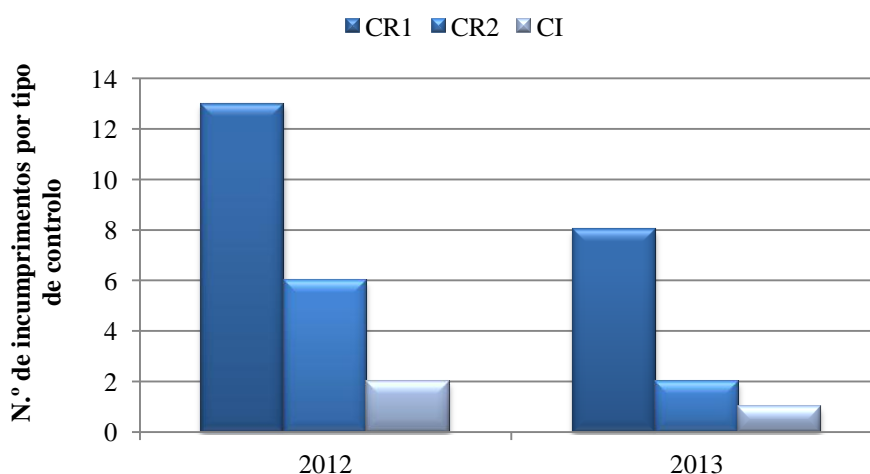


Figura 5.19. Quantidades de incumprimentos detetados por tipo de controlo nos anos de 2012 e 2013 (de acordo com os dados da Câmara Municipal da Ribeira Grande; Plano de Controle da Qualidade da Água, 2012, 2013).

5.2.1.4. Análise dos incumprimentos detetados

A maior percentagem de incumprimentos detetados nos anos de 2012 e 2013, relativamente aos parâmetros microbiológicos, verificaram-se nos parâmetros *Escherichia coli* (*E. coli*) e bactérias coliformes.

A maior parte das captações para abastecimento à população estão inseridas em pastagens ou próximas de, onde verifica-se atividade agropecuária, pelo que é possível concluir que esta é a principal razão de poluição de recursos hídricos. Verifica-se, de igual modo, que as ZA 1 e ZA 1A são abastecidas essencialmente pela captação do Salto do Cabrito, sendo uma captação do tipo superficial, são geralmente alvo de maior contaminação, relativamente às nascentes.

A origem do aparecimento de incumprimentos relativos a parâmetros microbiológicos advém, na maior parte, dos dejetos animais, e apenas uma pequena percentagem poderá resultar da utilização de fertilizantes, uma vez que estes costumam ser utilizados maioritariamente nos períodos de estiagem, pelo que, não havendo ocorrência de elevada precipitação, estes não são arrastados até às linhas de água.

De forma a evitar ou reduzir esses incumprimentos, a CMRG, atua no sentido de ter os reservatórios sempre cheios e abastecidos em alturas em que se prevê maior precipitação, pois quando chove muito, existe maior escorrência de águas e terras provenientes das pastagens até à ribeira do Salto do Cabrito, pelo que esta fica contaminada ao ponto de não justificar-se o seu tratamento, então, ao armazenar-se água com antecedência, assegura-se o abastecimento de água potável à população do concelho da Ribeira Grande. Nos reservatórios, as quantidades de hipoclorito de sódio utilizadas para desinfeção das águas são suficientes para eliminar todos os microrganismos que possam estar patentes nas águas.

Outra forma de a entidade precaver-se quanto ao controlo da existência de microrganismos, é através da utilização de um *kit* de medição de cloro, cuja utilização acarreta uma maior eficiência no tratamento das águas, pois caso exista uma subdosagem de hipótese de contaminação, será muito menor devido ao controlo ser rigoroso. Segundo RODRIGO *et al.*, “em captações de origens subterrâneas, a entidade gestora deve controlar a qualidade da água na origem, através de análises periódicas aos parâmetros pH, bactérias coliformes e *Escherichia coli*”.

Em zonas onde já é previsto o aparecimento de microrganismos, devido a uma atividade agropecuária mais intensiva perto das nascentes superficiais existentes por

exemplo, na freguesia de São Brás, a CMRG construiu uma caixa de junção de caudais de nascentes, onde procede-se a um tratamento prévio de desinfecção das águas por hipoclorito de sódio, onde posteriormente estas são encaminhadas para os reservatórios e são submetidas novamente a mais uma desinfecção, garantindo assim, a eliminação de todos os microrganismos existentes nas águas provenientes das nascentes da freguesia de São Brás.

No ano 2012 ocorreu apenas um incumprimento relativamente ao parâmetro pH, e no ano de 2013 deu-se um incumprimento do parâmetro ferro. Ambos são parâmetros físico-químicos e de caráter meramente indicador.

O pH diz respeito à acidez/alcalinidade de uma água, pelo que através do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, o pH de uma água para consumo humano deverá estar entre os 6,5 e as 9 unidades de pH. O pH é uma medida indireta do potencial que uma água tem de provocar danos (corrosão, incrustações) em tubagens e outras utilidades. Águas com pH baixo tendem a ser corrosivas, enquanto que águas com pH elevado tendem a ser incrustantes, favorecendo a formação de depósitos em tubagens, podendo chegar a obstruí-las. O incumprimento deu-se com uma análise de 6,1 unidades de pH, ligeiramente abaixo do recomendado por lei, ou seja, a água encontrava-se mais ácida que o habitual. Este pode ter ocorrido por falha do sistema automático de dosagem de hipoclorito de sódio.

Para a elevação do valor de pH, é suficiente a utilização de hipoclorito de sódio. Na própria ETA do Pico Vermelho, para correção de pH, existe também leitos percoladores com brita calcária, por onde a água é percolada, dissolvendo uma parte do mineral à sua passagem. Outra forma que a CMRG encontrou de controlar a acidez da água, foi através da junção de águas mais ácidas com águas mais alcalinas, regularizando assim os níveis de pH.

No que respeita ao parâmetro ferro, este tem influência na cor da água, não representando riscos muito elevados para a saúde pública se a água for ingerida. Foram detetados apenas um incumprimento relativo ao ferro, em que apresentava 230 µg/L a mais do que o limite estabelecido na legislação em vigor. A água proveniente da captação superficial do Salto do Cabrito apresenta valores elevados em ferro. Da mesma forma como se verificou o incumprimento de pH, pode ter ocorrido também falha do sistema automático de dosagem do hipoclorito de sódio, visto que a adição deste produto oxidante é responsável pela remoção do ferro na água (RODRIGO *et al.*, 2007). Outra causa possível do aparecimento de ferro na análise efetuada, poderá estar

relacionada com a contaminação de água através de canalizações antigas em ferro fundido, que embora a entidade esteja a reunir esforços no sentido de as substituir na totalidade, ainda não foi possível, podendo ser as responsáveis pelo aparecimento de águas com elevado nível de ferro.

Do ponto de vista de adoção de um plano de controlo operacional e de forma a evitarem-se estes incumprimentos, recomenda-se que a CMRG realize medições regulares (semanais) do pH e ferro, à entrada e saída de água na ETA, para avaliação da eficiência do sistema de tratamento instalado: doseador do hipoclorito de sódio (RODRIGO *et al.*, 2007).

Apesar dos incumprimentos verificados, a entidade gestora tende a adotar uma medida preventiva dos mesmos, na medida em que efetuam-se análises de rotina de controlo operacional aos reservatórios e também à água da ETA, de forma a garantir a qualidade de água no abastecimento à população, daí advêm as análises que a CMRG efetua a mais, em relação às obrigatórias por lei, tentando assim colmatar os problemas de existência de análises com incumprimentos.

6. RESÍDUOS NO CONCELHO DA RIBEIRA GRANDE

6.1. DESCRIÇÃO OPERACIONAL

No concelho da Ribeira Grande, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) produzidos têm como destino final, desde 2001, o Ecoparque da Ilha de São Miguel (EISM). Esta infraestrutura localiza-se em São Roque, no concelho de Ponta Delgada.

A abertura do EISM foi um marco importante em matéria de gestão integrada e tratamento de resíduos na ilha de São Miguel, assinalando assim o fim do recurso a lixeiras a céu aberto.

O operador que detém a Licença Ambiental relativa ao EISM é a empresa MUSAMI – Operações Municipais do Ambiente (Fig. 6.1).



Figura 6.1. Entrada do Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).

O EISM compreende três principais estruturas (MUSAMI, 2014):

a) Ecocentro

- Plataforma de Vidro - proveniente da recolha seletiva de ecopontos e porta a porta. Este é descontaminado e posteriormente encaminhado para o Continente para valorização (Fig. 6.2);
- Plataforma de Sucata - encaminhada para valorização na ilha de São Miguel;
- Plataforma de Plásticos Rígidos (e.g., cadeiras, caixas, contentores do lixo) - são enviados para o Continente, para valorização (Fig. 6.3);

- Plataforma de Verdes - resíduos orgânicos provenientes de jardinagem. É produzido, no próprio EISM, composto orgânico 100% natural, onde posteriormente é vendido (Fig. 6.4).



Figura 6.2. Plataforma de vidro no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).



Figura 6.3. Plataforma de plásticos rígidos no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).



Figura 6.4. Plataforma de verdes no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).

O EcoCentro recebe ainda pilhas e baterias, que são devidamente acondicionadas e encaminhadas para reciclagem no continente (Fig. 6.5). Admite também óleos alimentares que são entregues a empresas regionais licenciadas para a produção de biocombustível. As paletes e caixas de fruta são triadas e acondicionadas para envio para o Continente (Fig. 6.6).



Figura 6.5. Ecopontos destinados à deposição de baterias (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).



Figura 6.6. Paletes triadas para posterior envio para Portugal Continental para valorização (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).

b) Centro de Triagem – local onde são recebidos os RSU provenientes da recolha seletiva, tanto de ecopontos como porta-a-porta, designadamente: Papel/Cartão, Plástico/Metal e ainda os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE).

Os REEE são divididos em cinco categorias:

- Categoria A - grandes eletrodomésticos não perigosos – Fogões e máquinas de lavar e secar roupa;
- Categoria B - grandes eletrodomésticos perigosos – Frigoríficos e ar condicionado;
- Categoria C - pequenos eletrodomésticos - Telemóveis, ferros de engomar, varinhas mágicas;
- Categoria D - lâmpadas fluorescentes e de descargas;
- Categoria E - televisores e monitores.

No Centro de Triagem, o papel/cartão e plástico/metal são separados e feitos os respetivos fardos, para posterior encaminhamento para Portugal continental, carga que é devidamente contentorizada (Figuras 6.7 e 6.8).



Figura 6.7. A – Enfardamento de papel/cartão; B – Fardos de papel/cartão em contentor para posterior envio para Portugal Continental (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).



Figura 6.8. A – Centro de Triagem: Zona de deposição de plástico/metal; B – Fardos de plástico/metal em contentor para posterior envio para Portugal Continental (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).

Em 2012 foram enviados para reciclagem 219 contentores para reciclagem em Portugal continental, e no ano 2013 foram registados 224 contentores enviados.

Na Tabela 6.1 encontram-se as quantidades de contentores enviados para Portugal continental nos anos de 2012 e 2013, de material para valorização material, por mês e por tipo de fileira ou fluxo.

Tabela 6.1. Quantidades de contentores enviados mensalmente para Portugal continental por fileira ou fluxo nos anos de 2012 e 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela MUSAMI).

	2012				2013			
	Papel/ Cartão	Plástico/ Metal	Vidro	REEE	Papel/ Cartão	Plástico/ Metal	Vidro	REEE
janeiro	8	4	8	3	8	8	7	2
fevereiro	6	3	3	1	6	6	3	1
março	5	4	4	1	5	5	2	2
abril	6	5	5	2	7	5	9	2
maio	9	4	9	1	7	1	8	0
junho	7	4	3	2	5	5	5	0
julho	9	2	3	2	11	6	8	1
agosto	8	4	7	2	5	4	5	2
setembro	7	4	7	0	9	5	7	1
outubro	7	8	3	1	7	4	10	1
novembro	7	5	8	2	7	7	5	1
dezembro	7	6	3	0	5	2	2	0
Total	86	53	63	17	82	58	71	13

c) Aterro Sanitário – é a instalação onde são eliminados os resíduos, através da sua deposição controlada acima ou abaixo da superfície natural (Fig. 6.9). É feito o isolamento dos terrenos e impermeabilização dos solos, de forma a prevenir a contaminação dos mesmos e eventuais lençóis de água. O Aterro apresenta três estruturas:



Figura 6.9. Aterro Sanitário de Ponta Delgada, no Ecoparque da Ilha de São Miguel (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).

- Célula de confinamento técnico - onde são depositados os resíduos indiferenciados ou que não foram separados para reciclagem. Os resíduos são compactados (para redução de volume) e cobertos de terra de forma a minimizar os maus odores e exposição a gaivotas. Nesta célula de confinamento existe um sistema de inibição de odores e um serviço de falcoaria para afastar as gaivotas, prevenindo assim, problemas de saúde pública.
- Estação de Pré-tratamento de Águas Lixiviantes (EPTAL) – onde realiza-se um pré-tratamento das águas provenientes da célula de confinamento técnico, onde posteriormente são encaminhadas para a ETAR de Ponta Delgada. As águas lixiviantes são as que resultam da decomposição dos resíduos depositados em aterro, recolhidas através de um sistema de drenagem. Estas são tratadas através de um sistema de arejamento forçado (Fig. 6.10).



Figura 6.10. Estação de Pré-tratamento de Águas Lixiviantes (fotografia captada a 16 de setembro de 2014).

- Central de Biogás - em 2013 a MUSAMI construiu a central de queima de biogás, estando atualmente em curso um projeto para o seu aproveitamento para a produção de energia elétrica. Este é uma mistura de gás metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) que se forma nas camadas de resíduos, resultado da decomposição gasosa dos resíduos que é recolhida por uma rede e lançada para a atmosfera, convertendo-se em dióxido de carbono.

Na Tabela 6.2 estão discriminadas as capacidades instaladas por operação unitária de gestão de resíduos no EISM.

Tabela 6.2. Capacidade instalada por operação unitária de gestão de resíduos no Ecoparque da Ilha de São Miguel (de acordo com os dados fornecidos pela MUSAMI).

Unidade Funcional	Descrição	Capacidade instalada (ton/ano)
Ecocentro	Triagem e armazenamento temporário de resíduos valorizáveis	4 400
Triagem e Enfardamento	Triagem e enfardamento de resíduos de papel/cartão e plástico/metal	14 600
Triagem	Triagem e armazenamento temporário de REEE	15 600
Trituração	Trituração de resíduos verdes	7 592
Compostagem	Compostagem de resíduos verdes e lamas	7 592

O Aterro Sanitário possui duas células de confinamento técnico. A célula atualmente em exploração apresenta 397 105,2 m³ de volume, que correspondem sensivelmente a 473 000 toneladas. O aterro possui uma capacidade para albergar cerca de 90 000 ton/ano de resíduos, embora o valor máximo depositado tenha sido no ano de 2010 com cerca de 77 000 toneladas.

A recolha seletiva de RSU no concelho da Ribeira Grande iniciou-se em outubro de 2003, através da recolha em ecopontos distribuídos ao longo das catorze freguesias do Concelho. Mais tarde, em março de 2011 foi implementado a recolha seletiva de RSU

porta a porta, abrangendo toda a população do Concelho e também os comércios e restauração.

A entrada de resíduos valorizáveis no EISM não traz quaisquer custos ou despesas para um município, à exceção de resíduos verdes, que embora sejam valorizáveis (compostagem), apresentam uma taxa de deposição de 15,82 €/ton, valor esse assumido pela CMRG. Também os resíduos indiferenciados apresentam custos de deposição em aterro sanitário, neste caso no valor de 31,64 €/ton.

A empresa Recolte – Serviços e Meio Ambiente S.A., é atualmente a responsável pela recolha seletiva (ecopontos e porta a porta), recolha indiferenciada (contentores, porta a porta) e higienização dos contentores e ecopontos do Concelho. Já no que respeita à recolha seletiva nos comércios e restauração, esta cabe à empresa Marta Medeiros Lda.

O contentor de resíduos indiferenciados e o conjunto de ecopontos destinado a deposição de resíduos valorizáveis estão patentes na Fig. 6.11.



Figura 6.11. Contentor de resíduos indiferenciados e ecopontos: A – Contentor de indiferenciado; B – Ecoponto de Vidro; C – Ecoponto de papel/cartão; D – Ecoponto de plástico/metal (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).

A Câmara Municipal da Ribeira Grande também implementou em setembro de 2010 a recolha de óleos alimentares, através da colocação de oleões em todas as freguesias do concelho. Esta recolha é realizada pela empresa EQUIAMBI S.U. Lda.

6.2. RECOLHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Como referido no subcapítulo 6.1, a recolha seletiva e indiferenciada de resíduos é realizada pela empresa Recolte, que presta serviços à CMRG desde o ano 2010.

A recolha é realizada em todas as freguesias do Concelho, sendo realizada porta a porta, em ecopontos e contentores (Figuras 6.12, 6.13 e 6.14).

Na presente dissertação serão analisados e comparados os últimos quatro anos (de 2010 a 2013) no que respeita á recolha de RSU.



Figura 6.12. Exemplo de recolha de resíduos porta a porta: A – Indiferenciado; B – Seletiva: vidro (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).



Figura 6.13. Exemplo de recolha de resíduos em ecopontos: papel/cartão (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).



Figura 6.14. Exemplo de recolha de resíduos indiferenciados em contentores (fotografia captada a 24 de setembro de 2014).

6.2.1. Circuitos de recolha

Para uma recolha eficaz e funcional, a empresa Recolte definiu circuitos de recolha, tendo em conta vários parâmetros, tais como: informações da população a servir, todo o traçado de ruas existentes no Concelho, incluindo sentidos de circulação, e ainda particularidades físicas que condicionam o serviço, nomeadamente o grau de dificuldade associado a alguns percursos e que condicionam o tipo e capacidade de equipamento a utilizar, bem como as quantidades de resíduos produzidos em cada zona.

A otimização dos circuitos de recolha tem em vista a (RECOLTE, 2010):

- Diminuição do número de quilómetros a percorrer e consequentemente o tempo de recolha;
- Diminuição do número de vezes em que um veículo tem que deslocar-se em sentido proibido ou marcha atrás.

Os circuitos também foram estabelecidos de forma a que em cada descarga de transporte não seja ultrapassada a carga útil da viatura utilizada. Estes não são imutáveis, e têm vindo a alterar-se consoante a evolução do progresso da operação e o melhor conhecimento do terreno, sendo que no ano 2013 foram definidos 14 circuitos de recolha (Tabela 6.3).

Tabela 6.3. Relação dos circuitos de recolha no concelho da Ribeira Grande e respetivos horários (de acordo com os dados fornecidos pela RECOLTE: relatório mensal de dezembro de 2013).

Designação	Freguesias	Dias da Semana	Horário	Tipo de Recolha
101	Ribeira Seca, Conceição, Matriz e Ribeirinha	Segunda-feira Quarta-feira Sexta-feira	20h00 às 07h00	Indiferenciada
102	Ribeira Seca e Rabo de Peixe	Segunda-feira Quarta-feira Sexta-feira	20h00 às 07h00	Indiferenciada
103	Ribeirinha e Rabo de Peixe (VE)	Segunda-feira Quarta-feira Sexta-feira	20h00 às 07h00	Indiferenciada
104	Maia (VE), Porto Formoso (VE), São Brás (VE), Santa Bárbara e Calhetas	Segunda-feira Quarta-feira Sexta-feira	08h00 às 17h00	Indiferenciada
105	Lomba de São Pedro, Fenais da Ajuda, Lomba da Maia, Maia, São Brás e Porto Formoso	Segunda-feira Sexta-feira	08h00 às 17h00	Indiferenciada
106	Pico da Pedra e Calhetas	Segunda-feira Quarta-feira	08h00 às 17h00	Indiferenciada
107	Unidades industriais em todas as freguesias	Terça-feira Quinta-feira	08h00 às 17h00	Indiferenciada
108	Todas as 14 freguesias	Quarta-feira Sábado	08h00 às 17h00	Seletiva: Ecopontos Papel/Cartão
109	Todas as 14 freguesias	Quarta-feira Sábado	08h00 às 17h00	Seletiva: Ecopontos Plástico/Metal
111	Santa Bárbara, Ribeira Seca, Conceição, Rabo de Peixe, Pico da Pedra e Calhetas	Terça-feira	08h00 às 17h00	Seletiva: Ecopontos e Porta a porta Vidro

112	Lomba de São Pedro, Fenais da Ajuda, Lomba da Maia, Maia, Porto Formoso, Ribeirinha e Matriz	Terça-feira	08h00 às 17h00	Seletiva: Ecopontos e Porta a porta Vidro
115	Lomba de São Pedro, Fenais da Ajuda, Lomba da Maia, Maia, São Brás, Porto Formoso, Ribeirinha, Conceição e Matriz	Quinta-feira	08h00 às 17h00	Seletiva: Porta a porta Papel/Cartão e Plástico/Metal
116	Ribeira Seca, Conceição, Rabo de Peixe, Pico da Pedra e Calhetas	Quinta-feira	08h00 às 17h00	Seletiva: Porta a porta Papel/Cartão e Plástico/Metal
117	Santa Bárbara e restantes freguesias (VE)	Quinta-feira	08h00 às 17h00	Seletiva: Porta a porta Papel/Cartão e Plástico/Metal

6.2.2. Tipos de viatura

A determinação de circuitos permitiu efetuar a seleção do tipo de viatura a utilizar, optando assim essencialmente por viaturas com caixas compactadoras com 10/12 m³ de capacidade e uma de 15 m³ (Fig. 6.15), face às longas distâncias que cada viatura tem de percorrer no concelho da Ribeira Grande, bem como, à elevada produção de RSU registada, otimizando assim, as descargas de circuito no EISM. A empresa optou também pela utilização de viaturas com caixas compactadoras de 7 m³ (Fig. 6.16), para percursos efetuados em ruas estreitas, facilitando a entrada e saída sem quaisquer tipos de constrangimentos, e também para recolhas de menores dimensões, como por exemplo no caso da recolha de seletiva (vidro) que as quantidades não são elevadas de maneira que justificasse utilizar a viatura de maior capacidade.

São viaturas cujo método de recolha é hermética, ou seja, apresentam adufas para a descarga de contentores. As adufas são constituídas por um sistema de elevação hidráulico e por uma boca de descarga provida de um orifício que se mantém fechado quando não está a ser utilizado, como no caso da viatura pequena de 7 m³; no caso da

viatura maior, esta não possui adufas, mas sim uma abertura protegida por uma cortina de borracha em toda a parte traseira (MARTINHO *et al.*, 2000).



Figura 6.15. Exemplo de viatura de 15 m³ da empresa Recolte para recolha de resíduos (fotografia captada a 21 de outubro de 2014).



Figura 6.16. Exemplo de viatura de 7 m³ da empresa Recolte para recolha de resíduos (fotografia captada a 21 de outubro de 2014).

6.2.3. Horários de recolha

6.2.3.1. Recolha indiferenciada

Na Tabela 6.4 encontram-se os horários da recolha indiferenciada, por freguesia, no concelho da Ribeira Grande.

Tabela 6.4. Horário de recolha indiferenciada porta a porta e contentores no concelho da Ribeira Grande, (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Freguesias	Horário	Dias da Semana
Pico da Pedra	08h00 às 17h00	Segunda-feira Quarta-feira Sexta-feira
Calhetas		
Santa Bárbara		
Maia		
Rabo de Peixe	20h00 às 07h00	
Ribeira Seca		
Conceição		
Matriz		
Ribeirinha		
Porto Formoso	08h00 às 17h00	Segunda-feira Sexta-feira
São Brás		
Lomba da Maia		
Fenais da Ajuda		
Lomba de São Pedro		

6.2.3.2. Recolha seletiva

Nas Tabela 6.5, estão dispostos os horários de recolha seletiva porta a porta no concelho da Ribeira Grande.

Tabela 6.5. Horário de recolha seletiva porta a porta no concelho da Ribeira Grande, (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Porta a porta		
Vidro*	Papel/Cartão	Plástico/Metal
Terça-feira 08h00 às 19h00	Quinta-feira 20h00 às 07h00	Quinta-feira 20h00 às 07h00

*A recolha do vidro é realizada porta a porta e ecopontos no mesmo horário

Na Tabela 6.6 encontram-se os horários respetivos à recolha de ecopontos no concelho da Ribeira Grande.

Tabela 6.6. Horário de recolha seletiva em ecopontos no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Ecopontos		
Freguesias	Papel/Cartão	Plástico/Metal
Rabo de Peixe, Ribeira Seca, Conceição e Matriz	Quarta-feira e Sábado 08h00 às 17h00	Quarta-feira e Sábado 08h00 às 17h00
Restantes 10 freguesias do Concelho	Terça-feira 20h00 às 07h00	Terça-feira 20h00 às 07h00

6.2.4. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013

Na Tabela 6.7 estão discriminadas, por cada ano, a quantidade total de resíduos recolhidos no concelho da Ribeira Grande, de indiferenciados, e seletiva (porta a porta e ecopontos).

Tabela 6.7. Quantidade total de resíduos sólidos urbanos recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	RSUi (ton)	Seletiva (ton)						
		Porta a porta			Ecopontos			
		Vidro	Papel/Cartão Plástico/Metal	Total	Vidro	Papel/ Cartão	Plástico/ Metal	Total
2010	14 930,82	-	-	-	97,48	143,02	99,06	339,56
2011	12 304,30	171,25	414,40	585,65	112,60	135,94	88,54	337,08
2012	11 954,66	201,18	408,48	609,66	65,42 *	114,68	94,84	274,94
2013	11 706,50	247,36	325,86	573,22	**	113,72	98,30	212,02
Total	50 896,46	619,79	1 143,18	1 762,97	275,50	507,36	380,74	1 163,60

*Apenas estão contabilizados até ao mês de novembro, a partir do mês de dezembro de 2012 esta recolha passou a ser feita em conjunto com a recolha porta a porta

**Esta recolha está contabilizada juntamente com a recolha porta a porta

6.3. RECOLHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM COMÉRCIOS E RESTAURAÇÃO

A CMRG contratou a empresa Marta Medeiros Lda., para efetuar a recolha de seletiva nos comércios e restauração do concelho da Ribeira Grande (Fig. 6.17).

No ano de 2008 a CMRG estabeleceu protocolos entre os vários comércios do Concelho para a respetiva recolha, tendo distribuído baldes de seletiva para o devido efeito, de papel/cartão, plástico/metálico e vidro consoante o género de estabelecimento e o tipo de resíduos produzidos no mesmo (Fig. 6.18).



Figura 6.17. Exemplo de recolha de seletiva de papel/cartão em comércio (fotografia captada a 23 de outubro de 2014).



Figura 6.18. Exemplo de um comércio com baldes de seletiva de plástico/metal e vidro fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande (fotografia captada a 21 de outubro de 2014).

6.3.1. Circuitos de recolha

Para a recolha de seletiva nos comércios, não foram definidos quaisquer circuitos de recolha com uma ordem específica, uma vez que apenas existe uma viatura utilizada para este serviço, percorrendo as 14 freguesias do Concelho, atuando de acordo com os horários estabelecidos no ponto 6.3.3, cinco vezes por semana, de segunda-feira a sexta-feira.

6.3.2. Tipos de viatura

O tipo de viatura utilizada para a recolha seletiva nos estabelecimentos é um camião de caixa aberta com 3 m³ de capacidade (Fig. 6.19). Esta apresenta, quanto ao método um método de recolha e descarga convencional (aberta), ou seja, a zona de carregamento é aberta e a recolha é realizada manualmente.



Figura 6.19. Viatura de 3 m³ da empresa Marta Medeiros Lda., para recolha de resíduos nos comércios e restauração (Fotografia captada a 23 de outubro de 2014).

6.3.3. Horários de recolha

A recolha de seletiva nos vários estabelecimentos comerciais do Concelho é realizada de segunda a sexta-feira entre as 08h00 e as 17h00.

Na Tabela 6.8 estão definidos os horários efetuados pela empresa Marta Medeiros Lda., sendo referido como à zona Poente as freguesias de Pico da Pedra, Calhetas e Rabo de Peixe; à zona Centro as freguesias de Santa Bárbara, Ribeira Seca, Conceição, Matriz e Ribeirinha; e à zona Nascente as restantes freguesias, Porto Formoso, São Brás, Lomba da Maia, Maia, Fenais da Ajuda e Lomba de São Pedro.

Tabela 6.8. Horário de recolha seletiva em comércios e restauração no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal
Segunda-feira	Todo o Concelho (Zona Poente, Centro e Nascente)		Zona Poente e Centro
Terça-feira		Todo o Concelho (Zona Poente, Centro e Nascente)	Zona Nascente

Quarta-feira		Zona Centro	
Quinta-feira			Zona Poente e Centro
Sexta-feira	Zona Poente e Centro	Zona Poente e Centro	

6.3.4. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013

Na Tabela seguinte, estão disponibilizadas as quantidades totais de resíduos recolhidos, por cada ano, provenientes de separação seletiva.

Tabela 6.9. Quantidade total de seletiva em comércios de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Seletiva – Comércios e restauração (ton)			
	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	Total
2010	287,96	161,37	48,04	497,37
2011	253,7	177,11	66,28	437,09
2012	218,22	183,26	55,52	457
2013	189,74	210,18	76,22	476,14
Total	949,62	752,81	246,06	1 948,49

6.4. RECOLHA DE ÓLEOS ALIMENTARES USADOS

No concelho da Ribeira Grande foi implementada a recolha de óleos alimentares usados (OAU) em setembro de 2010. Em cada freguesia do Concelho foi colocado um oleão (Fig. 6.20). Os OAU são depositados no respetivo oleão em garrafas de plástico com a tampa fechada (Fig. 6.21).



Figura 6.20. Oleão para deposição de óleos alimentares usados no concelho da Ribeira Grande (fotografia captada a 23 de outubro de 2014).



Figura 6.21. Visualização dos óleos alimentares usados nas respetivas garrafas de plástico com tampa fechada, durante a recolha dos mesmos (fotografia de José Fernando, Câmara Municipal da Ribeira Grande, captada a 10 de maio de 2012).

A CMRG estabeleceu um protocolo com a empresa EQUIAMBI, S.U. Lda., responsável pela recolha e valorização de OAU em todas as freguesias do Concelho, tanto no sistema Horeca, como nos oleões. O sistema Horeca refere-se a todo o tipo de

estabelecimento como hotéis, restaurantes e cafés. Também é realizada a recolha de OAU em escolas e cantinas, mas apenas no concelho de Rabo de Peixe, Matriz e Maia.

Cada oleão apresenta a capacidade de 300 Litros de armazenamento.

A viatura utilizada para efeitos de recolha dos OAU é uma carrinha de caixa fechada (Fig. 6.22).

Os OAU são posteriormente valorizados e transformados em biodiesel, para utilização nos automóveis, dos quais 10% de biodiesel produzido anualmente, resultante da transformação dos OAU, são entregues à CMRG.



Figura 6.22. Carrinha utilizada para a recolha de óleos alimentares usados no concelho da Ribeira Grande (fotografia de José Fernando, Câmara Municipal da Ribeira Grande, captada a 10 de maio de 2012).

6.4.1. Horários de recolha

A recolha de OAU, pela empresa EQUIAMBI, S.U. Lda., no concelho da Ribeira Grande é efetuada duas vezes por mês, de quinze em quinze dias, nos concelhos da zona Poente, constituída pelas freguesias de Pico da Pedra, Calhetas e Rabo de Peixe, e zona Centro, freguesias de Santa Bárbara, R. Seca, Conceição, Matriz e Ribeirinha.

Nas restantes freguesias, de Porto Formoso, São Brás, Lomba da Maia, Maia, Fenais da Ajuda e Lomba de São Pedro, que constituem a zona Nascente, a recolha é realizada apenas uma vez por mês.

6.4.2. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013

Na Tabela 6.10, encontram-se as quantidades recolhidas de OAU, por cada ano, no concelho da Ribeira Grande.

Tabela 6.10. Quantidade total de recolha de óleos alimentares usados de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Óleos alimentares usados (L)			
	Oleões	Horeca	Escolas e Cantinas	Total
2010*	758,5	3 898	270	4 926,5
2011	5 235	7 864	645	13 744
2012	4 747,5	7 263	900	12 910,5
2013	4 450	6 754	725	11 929
Total	15 191	25 779	2 540	43 510

*A recolha de OAU iniciou-se em setembro de 2010, pelo que constam apenas os valores de setembro, outubro, novembro e dezembro

6.5. RECOLHA DE OUTROS RESÍDUOS

A Câmara Municipal da Ribeira Grande também é responsável pela recolha de monstros/monos. Estes são constituídos por REEE, eletrodomésticos, móveis velhos e outros resíduos que, devido às suas características ou volumes, não podem ser depositados em ecopontos ou contentores para resíduos indiferenciados. Para esse efeito a edilidade dispõe de uma linha telefónica verde, própria para que a população possa efetuar a pré-marcação para a recolha de monos, onde esta é posteriormente efetuada porta a porta. A recolha de monos é realizada uma vez por semana, às quintas-feiras entre as 08h00 e as 16h00.

Como no EISM existe um fluxo próprio para REEE, estes são contabilizados em separado dos restantes monos para efeitos de quantidades recolhidas.

A CMRG também faz a recolha de resíduos indiferenciados das caixas multibenne que estão distribuídas em algumas freguesias da zona nascente do Concelho, maioritariamente utilizadas por lavradores para deposição de sacas de rações e outros

materiais associados à agropecuária. Esta recolha é efetuada de segunda a sexta-feira, com exceção de quarta-feira, entre as 08h00 e as 16h00.

A CMRG apenas recolhe resíduos biodegradáveis (verdes) porta a porta quando pedido com antecedência, através da linha telefónica verde. Esta recolha é realizada em conjunto com os monos.

As restantes quantidades de resíduos verdes que chegam ao EISM, embora sejam os particulares a efetuar o depósito, são da responsabilidade da câmara em termos de despesas.

6.5.1. Quantidades recolhidas de 2010 a 2013

Na Tabela 6.11, estão discriminadas, por ano, as quantidades de resíduos recolhidos de outros tipos, no concelho da Ribeira Grande.

Tabela 6.11. Quantidade total de recolha de outros tipos de resíduos, de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 no concelho da Ribeira Grande (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Outros resíduos (ton)				
	Monos/ Monstros	REEE	Indiferenciados (Multibenne)	Resíduos Verdes	Total
2010	8,44	1,20	*	168,36	178,00
2011	11,78	12,30	681,41	538,32	1 243,81
2012	20,78	12,94	599,02	640,72	1 273,46
2013	17,78	8,12	492,14	562,82	1 080,86
Total	58,78	34,56	1 772,57	1 910,22	3 776,13

*Não existem registos de recolha de caixas multibenne em 2010

6.6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recolha de resíduos abrange todas as freguesias do concelho da Ribeira Grande, num total de 14.

Para efeitos de cálculos de média *per capita* foram utilizados o número de população residente total no Concelho inteiro, de 32 513 habitantes, de acordo com os censos 2012 do SREA.

6.6.1. Registo de resíduos indiferenciados

A CMRG, como município é responsável pela gestão e recolha de resíduos urbanos, quando a produção diária não excede 1 100 Litros por produtor, de acordo com o disposto no segundo ponto do Artigo 5.º do Decreto-Lei 178/2006, de 5 de setembro, referente ao princípio da responsabilidade pela gestão.

Como tal, são produzidos anualmente toneladas de resíduos não valorizáveis, designados por resíduos indiferenciados ou lixo. Para além da recolha de resíduos indiferenciados porta a porta e nos contentores, a CMRG também fez até ao ano de 2013 a recolha de indiferenciados em caixas multibenne que estavam distribuídas em algumas freguesias da zona nascente do Concelho, destinadas a plásticos e outros materiais utilizados em agropecuária.

Através da Fig. 6.23 observa-se a quantidade de resíduos, em toneladas, por tipo de recolha efetuada, porta a porta em conjunto com os contentores e nas caixas multibenne. Em 2010 não existiam quaisquer dados de registo da recolha de resíduos em caixas multibenne. É notório e perceptível que a maior quantidade de resíduos recolhidos provêm da recolha porta a porta e contentores, sendo que de 2010 a 2013 este valor tem diminuído significativamente, ou seja, as pessoas cada vez produzem menos resíduos indiferenciados.

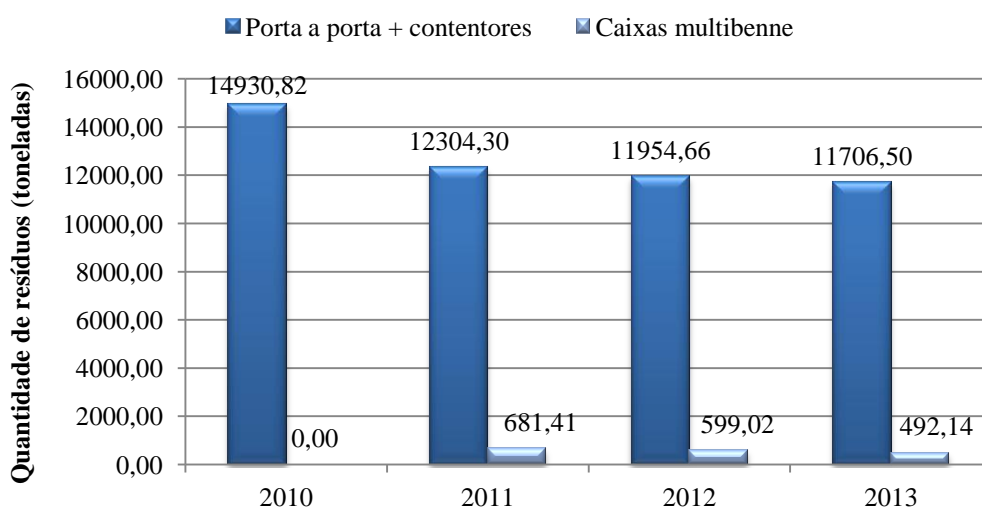


Figura 6.23. Resíduos indiferenciados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C e D do anexo III da presente dissertação).

No presente ano de 2014, foram removidas praticamente todas as caixas multibenne existentes no Concelho, passando agora a existir em vez destas, depósitos próprios para a recolha de sacas e plásticos utilizados por lavradores, através de um acordo estabelecido com a Associação Agrícola de São Miguel.

Na Tabela 6.12 estão discriminados as quantidades de resíduos indiferenciados recolhidos por ano e por mês, constatando-se, uma vez mais, que no ano de 2010 existia uma maior produção de resíduos indiferenciados comparativamente aos restantes anos. O mês em que se verificou uma maior produção, dos quatro anos de estudo, foi o mês de agosto, e o que mês em que se verificou menores produções foi em fevereiro.

Tabela 6.12. Resíduos indiferenciados recolhidos de janeiro a dezembro dos anos 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Indiferenciados (ton)				
	2010	2011	2012	2013	Total
janeiro	1081,28	1150,06	1025,10	999,42	4255,86
fevereiro	966,84	985,18	897,38	1014,78	3864,18
março	1214,18	987,82	1012,38	895,96	4110,34
abril	1236,06	1032,32	985,06	1029,00	4282,44
maio	1298,76	1012,94	1127,26	980,66	4419,62
junho	1403,38	1085,64	1103,18	987,78	4579,98
julho	1358,50	1155,42	1155,22	1102,62	4771,76
agosto	1376,98	1240,73	1211,78	1172,80	5002,29
setembro	1309,96	1168,58	1059,36	1018,34	4556,24
outubro	1235,24	1103,38	1064,54	1034,82	4437,98
novembro	1153,52	969,92	931,00	942,08	3996,52
dezembro	1296,12	1093,72	981,42	1020,38	4391,64
Total	14930,82	12985,71	12553,68	12198,64	52 668,85

As quantidades totais de resíduos indiferenciados produzidos em cada ano, estão projetadas na Fig. 6.24, observando-se uma produção na ordem das 14 430,85 toneladas em 2010, valor que vem a decrescer ao longo dos anos.

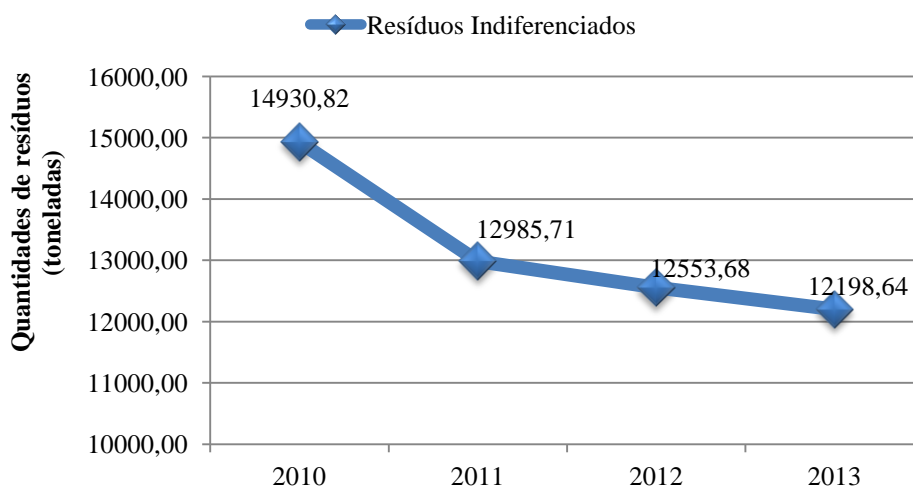


Figura 6.24. Resíduos indiferenciados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Na Tabela 6.13 foram calculadas a média *per capita*, relativamente à produção de resíduos indiferenciados produzidos por ano por cada habitante do concelho da Ribeira Grande, sendo que no ano de 2010 eram produzidos em média 1,26 kg por pessoa, por dia. Como observado anteriormente, em 2013 essa produção foi menor, na ordem das 1,03 toneladas por habitante, por dia.

Tabela 6.13. Valor médio *per capita* de resíduos indiferenciados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Indiferenciados (kg)	
	Total	Média per capita (kg/hab.dia)
2010	14930820,00	1,26
2011	12985710,00	1,09
2012	12553680,00	1,06
2013	12198640,00	1,03

6.6.2. Registo de resíduos de seletiva

A recolha seletiva iniciou-se através da deposição de vários conjuntos de ecopontos (vidrão verde; papelão – azul e embalão – amarelo) em todas as freguesias do concelho. Mais tarde, foi introduzida a recolha porta a porta, de forma a facilitar a deposição

destes por parte da população, sem necessidade de deslocação até aos locais onde encontram-se os ecopontos, incentivando assim a uma maior separação de resíduos valorizáveis.

O gráfico respeitante às quantidades de resíduos de seletiva recolhidos por tipo e por ano permite verificar que a maior percentagem de resíduos recolhidos centra-se no tipo de recolha porta a porta, em seguida em comércios e por último em ecopontos (Fig. 6.25).

No ano de 2010 não existia ainda a recolha porta a porta. No ano de 2011, como a recolha porta a porta era recente, continuou a haver uma deposição significativa de seletiva em ecopontos comparativamente a 2010, sendo que esta veio a diminuir nos anos seguintes, devido à maior aderência da população ao novo método de deposição e recolha porta a porta.

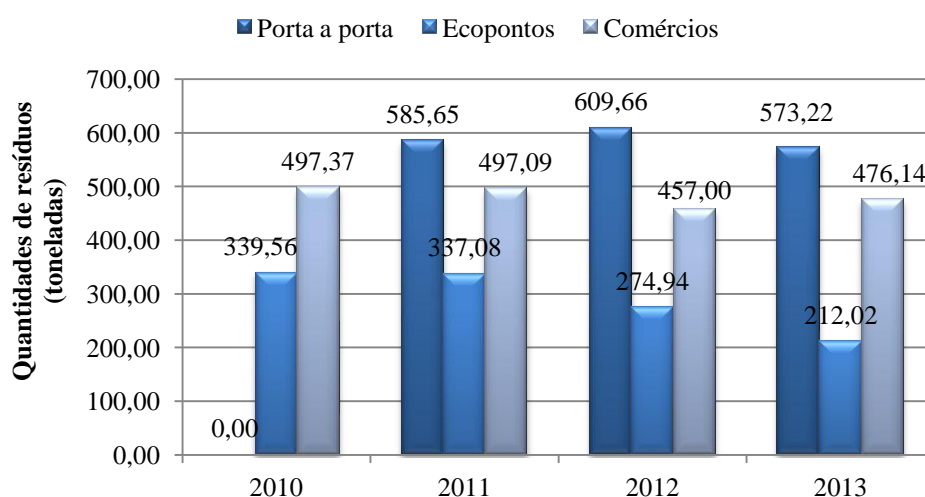


Figura 6.25. Resíduos de seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C e D do anexo IV da presente dissertação).

Na Fig. 6.26 estão dispostas as percentagens relativas às quantidades de resíduos de seletiva produzidas em cada ano, por fileira. Uma vez que a recolha de seletiva porta a porta de papel/cartão é realizada em conjunto com a recolha de plástico/metal (embalagens), não foi possível determinar as quantidades recolhidas de ambas as fileiras em separado.

No gráfico pode observar-se que existe sempre uma maior percentagem de recolha de papel/cartão, plástico/metal em relação à recolha de vidro.

Constata-se que 2013 foi o ano em que houve uma maior produção/recolha de papel/cartão e plástico/metálico, comparativamente aos restantes anos. O ano em que houve maior produção de vidro foi em 2010.

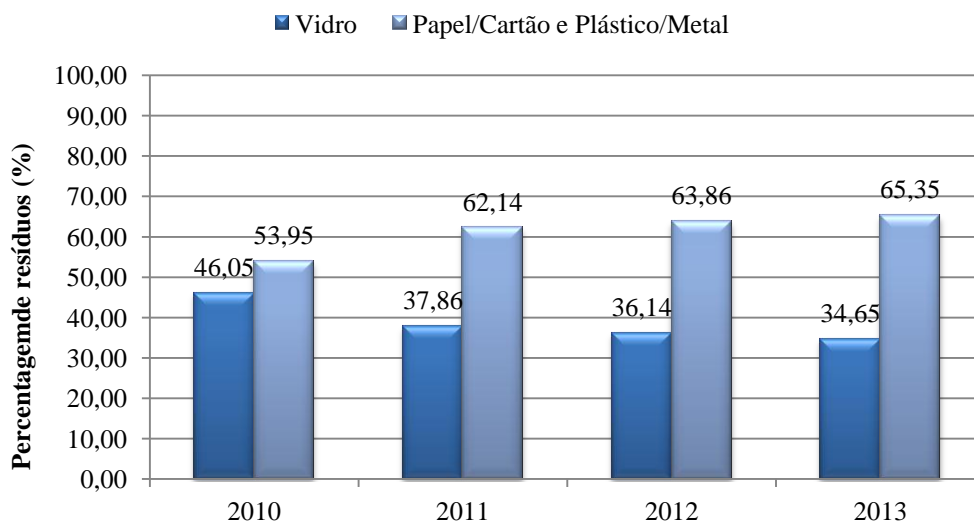


Figura 6.26. Percentagem das quantidades de resíduos de seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante na Tabela E do anexo IV da presente dissertação).

Na Tabela 6.14 encontram-se as quantidades de resíduos de seletiva recolhidas por mês e por ano, no seu total (vidro; papel/cartão; plástico/metálico). Observa-se que não ocorre um aumento exponencial de ano para ano na produção/recolha de resíduos valorizáveis, sendo que nos anos de 2012 e 2013 estes valores diminuíram em relação a 2011, que foi o ano com maiores quantidades de resíduos recolhidos.

A maior produção de seletiva, dos quatro anos de estudo, verificou-se no mês de agosto, ao passo que a menor produção diz respeito ao mês de fevereiro.

Tabela 6.14. Resíduos de seletiva recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Seletiva (ton)				
	2010	2011	2012	2013	Total
janeiro	24,45	70,00	111,36	115,92	321,73
fevereiro	43,84	63,80	97,42	104,50	309,56
março	52,80	125,13	116,50	103,84	398,27
abril	64,18	132,25	99,42	99,92	395,77
maio	74,38	122,58	130,94	105,00	432,90
junho	87,08	132,06	101,96	96,48	417,58
julho	83,06	132,00	127,14	117,44	459,64
agosto	81,68	152,42	134,16	119,04	487,30
setembro	80,48	131,02	105,12	102,22	418,84
outubro	73,06	115,44	114,70	108,78	411,98
novembro	80,04	108,11	99,72	91,30	379,17
dezembro	91,88	135,01	103,16	96,94	426,99
Total	836,93	1419,82	1341,6	1261,38	4 859,73

Relativamente à quantidade de resíduos provenientes de recolha seletiva produzidas por cada ano, verificando-se que de 2010 para 2011 houve um grande aumento na produção de resíduos de seletiva por parte da população residente no concelho da Ribeira Grande (Fig. 6.27). Este facto deve-se provavelmente a que 2011 foi o ano em que se deu início à recolha porta a porta, incentivando assim a população a uma maior adesão à separação de resíduos valorizáveis, produzindo assim menos lixo e contribuindo para um ambiente mais saudável. Nos anos seguintes (2012 e 2013) houve um ligeiro decréscimo de produção de resíduos, relativamente a 2011.

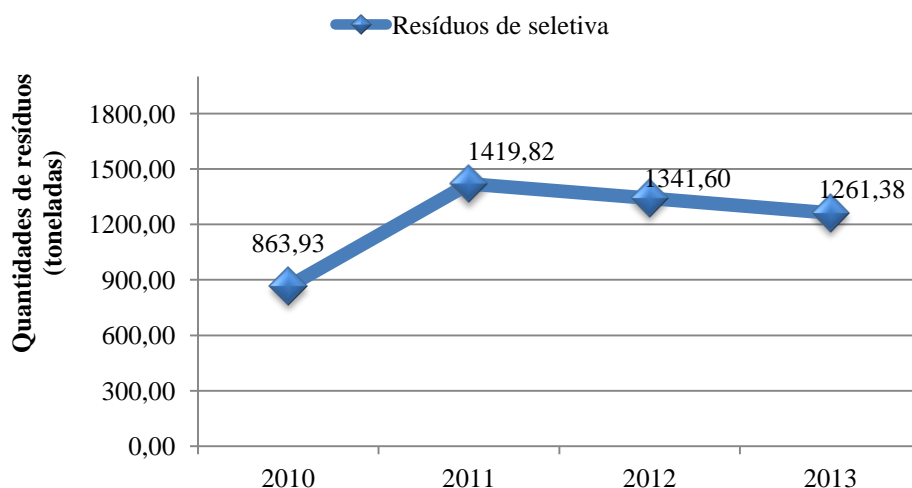


Figura 6.27. Resíduos de recolha seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Na Tabela 6.15 encontram-se as médias *per capita* da produção de resíduos de recolha seletiva produzidos por dia por cada habitante. Verifica-se que no ano de maior produção de resíduos valorizáveis, 2011, esta correspondeu a 0,12 kg de resíduos por pessoa por dia.

Tabela 6.15. Valor médio *per capita* de resíduos de recolha seletiva recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Seletiva (kg)	
	Total	Média per capita (kg/hab.dia)
2010	836930,00	0,07
2011	1419820,00	0,12
2012	1341600,00	0,11
2013	1261380,00	0,11

Embora esta seja uma média calculada tendo em conta o número de população residente em todo o concelho da Ribeira Grande, é muito relativa, pois a verdade é que ainda existem muitas pessoas que não estão sensibilizadas para esta temática de reciclagem, não procedendo à separação seletiva, por diversas razões. Com base numa campanha de sensibilização que a CMRG realizou em 2012, porta a porta, em todas as freguesias do Concelho, conseguiu-se apurar algumas alegações dos habitantes do

Concelho, pela qual não fazem a separação, como: falta de paciência; pouca informação (neste caso normalmente são as pessoas mais idosas que por vezes não compreendem este conceito de separação, ou então por não saberem os horários de recolha porta a porta); localizações dos ecopontos ficam distantes das zonas onde habitam; e também existem muitas pessoas que alegam que não procedem à separação apenas por não possuírem ecopontos/sacos de ecopontos próprios para o efeito.

Embora a CMRG proceda a este tipo de campanhas, é necessário reforçar esta ideia de sensibilização ambiental no Concelho todo, promovendo mais campanhas em espaços de tempo mais reduzidos, para que a população esteja sempre informada.

Para além dos fatores ambientais, pode-se apelar à sensibilização dos habitantes pelos fatores económicos, mais que não seja que devem fazer a separação seletiva pois esta não apresenta quaisquer custos à entrada no EISM, ao passo que a entrada como resíduos indiferenciados apresenta custos, o que implica que toda a população pague uma tarifa, de resíduos, mensal.

6.6.3. Registo de óleos alimentares usados

A reciclagem de OAU contribui para a proteção do meio ambiente, uma vez que a deposição destes em locais impróprios pode provocar a contaminação dos solos, bem como corrosão de tubagens e entupimentos.

Na Fig. 6.28 estão projetadas a quantidade de OAU, em litros, de 2010 a 2013, por tipo de recolha: verifica-se que existem maiores quantidades de óleos recolhidos no sistema Horeca, nos vários cafés e restaurantes do Concelho, relativamente à recolha em oleões e escolas/cantinas. O ano de 2011 apresentou as maiores quantidades de recolha de OAU, em comparação com os restantes anos, tanto nos oleões, como no sistema Horeca, mas as quantidades de óleos recolhidos em cantinas e escolas foi superior no ano de 2012.

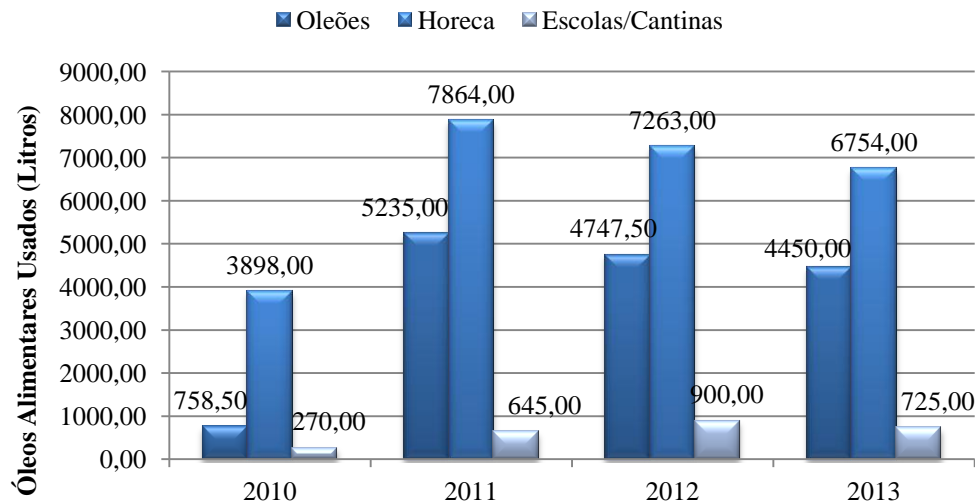


Figura 6.28. Óleos alimentares usados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C, e D do anexo V da presente dissertação).

Na Tabela 6.16 estão apresentadas as quantidades de OAU recolhidos no concelho da Ribeira Grande, por ano e por mês. Afere-se que, dos quatro anos de análise de dados do presente estudo, os meses em que obteve-se maiores e menores quantidades de óleos recolhidos foram os de setembro e janeiro respetivamente. O ano com maior recolha foi em 2011, com 13 744 litros (Fig. 6.29).

O ano 2010 foi o que apresentou a menor recolha de óleos, com apenas 4 926,50 litros, o que é normal, visto que foi o ano em que se iniciou este tipo de recolha, o que pode indicar que nem todos os habitantes teriam conhecimento da existência dos oleões e qual o objetivo destes equipamentos. De 2010 para 2011 houve um crescimento exponencial, tendo os valores em 2012 e 2013 decrescido um pouco nos dois anos consecutivos.

Tabela 6.16. Óleos alimentares usados recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Óleos alimentares usados (L)				
	2010	2011	2012	2013	Total
janeiro	-	1050,00	898,00	936,00	2884,00
fevereiro	-	998,00	1197,00	860,00	3055,00
março	-	818,00	1487,00	1079,00	3384,00
abril	-	2145,50	1028,00	919,00	4092,50
maio	-	1435,00	1026,50	993,00	3454,50
junho	-	1202,50	1049,00	981,00	3232,50
julho	-	1755,00	725,00	1533,00	4013,00
agosto	-	1336,00	1918,00	999,00	4253,00
setembro	1209,00	1906,00	1018,00	870,00	5003,00
outubro	1612,00	364,00	816,00	1024,00	3816,00
novembro	1017,50	336,00	874,00	968,00	3195,50
dezembro	1088,00	398,00	874,00	767,00	3127,00
Total	4926,50	13744,00	12910,50	11929,00	43510,00

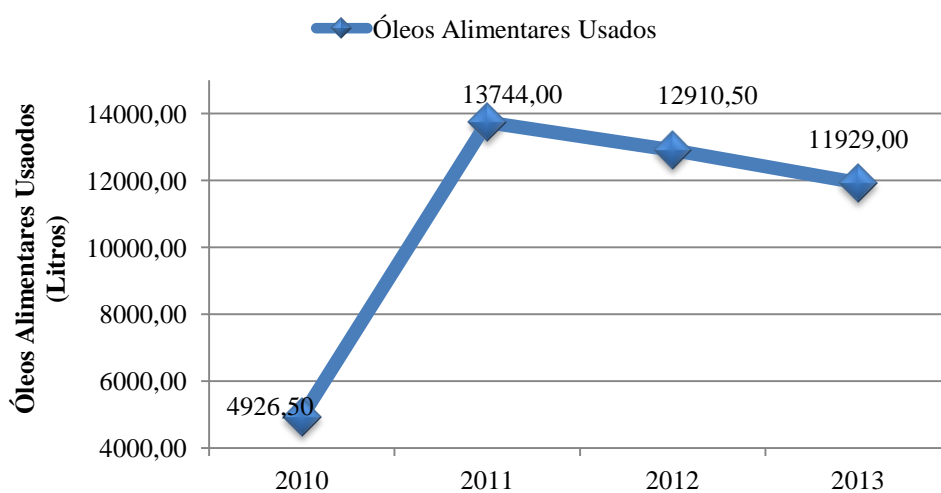


Figura 6.29. Óleos Alimentares Usados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

Pode-se concluir através da Tabela 6.17, relativamente à média *per capita* dos anos 2010, 2011, 2012 e 2013, que o ano 2011 foi o que apresentou maior recolha de OAU, que corresponde a 0,423 litros por habitante residente no Concelho.

Tabela 6.17. Valor médio *per capita* de óleos alimentares usados recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Óleos alimentares usados (L)	
	Total	Média per capita (L/hab.ano)
2010	4926,50	0,152
2011	13744,00	0,423
2012	12910,50	0,397
2013	11929,00	0,367

6.6.4. Registo de outros resíduos

No presente subcapítulo, embora surjam três categorias de resíduos diferentes, sendo que os monos podem ser tanto indiferenciados (e.g., mobílias velhas), como valorizáveis (e.g., plásticos rígidos de grandes dimensões), e os REEE e Verdes serem valorizáveis, estes foram considerados como uma única classe, designada por outros resíduos.

Considerando as quantidades de resíduos recolhidos de 2010 a 2013, por tipo, podemos concluir que as maiores quantidades de resíduos que entram no EISM são da categoria verde, resíduos biodegradáveis (Fig. 6.30). O ano em que entrou maior quantidade de verdes no EISM foi em 2012, tendo-se registado 640,72 toneladas. A chegada ao EISM de monos/monstros e REEE são sempre inferiores a 100 toneladas por ano.

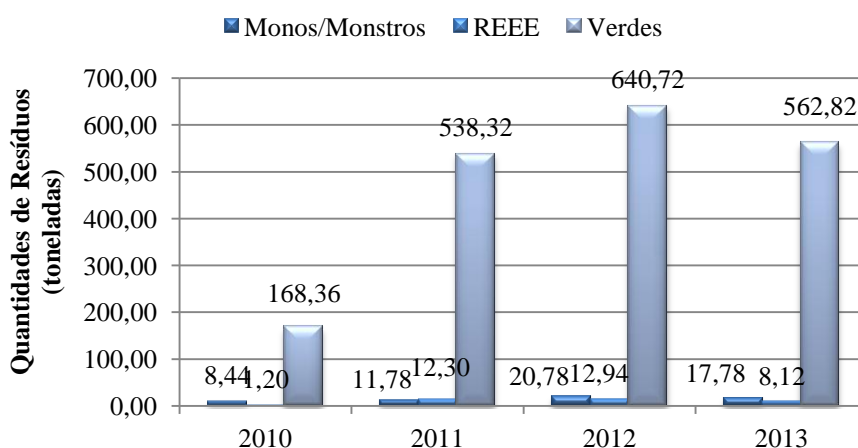


Figura 6.30. Outros resíduos recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante nas Tabela A, B, C, e D do anexo VI da presente dissertação).

Na Tabela 6.18, estão dispostas as quantidades de outros tipos de resíduos, por mês e por ano. Determina-se, através da mesma que, o mês em que se registaram maiores quantidades de entrada no EISM, no total dos quatro anos em análise, foi o mês de janeiro, ao passo que, o mês de março foi o que apresentou menores quantidades.

Tabela 6.18. Outros resíduos recolhidos de janeiro a dezembro de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Outros resíduos (ton)				
	2010	2011	2012	2013	Total
janeiro	16,36	83,12	88,94	86,38	274,80
fevereiro	21,50	61,34	88,62	40,34	211,80
março	27,96	21,44	25,42	36,84	111,66
abril	21,04	27,62	37,84	49,38	135,88
maio	7,58	18,88	60,42	60,24	147,12
junho	5,40	20,24	46,16	65,26	137,06
julho	13,50	31,06	46,20	39,16	129,92
agosto	20,52	25,60	40,92	26,44	113,48
setembro	22,70	50,74	59,36	33,78	166,58
outubro	9,26	48,10	74,60	55,46	187,42
novembro	9,42	100,56	46,64	51,60	208,22
dezembro	2,76	73,70	59,32	43,84	179,62
Total	178,00	562,40	674,44	588,72	2003,56

Na Fig. 6.31 projetam-se as quantidades totais de outros resíduos cuja CMRG é responsável pela recolha, de acordo com os vários anos em análise.



Figura 6.31. Outros resíduos recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados da CMRG, constante na Tabela 6.18).

Através do gráfico pode concluir-se que ao longo dos anos houve um crescimento gradual e considerável de resíduos registados no EISM por parte do concelho da Ribeira Grande, com exceção do último ano, em 2013, em que se verifica um decréscimo nas quantidades depositadas no ecoparque. O valor máximo registado foi de 674,44 toneladas, e o mínimo de 178 toneladas (ano 2010).

Em relação à média *per capita* de outros tipos de resíduos que entram anualmente no EISM, provenientes do concelho da Ribeira Grande, uma vez que o ano em que se apresentou maiores produções/deposições foi em 2012, correspondeu a uma média de cerca de 0,06 kg que cada pessoa produz em média por dia de monos, REEE e verdes.

Tabela 6.19. Valor médio *per capita* de outros de resíduos recolhidos de 2010 a 2013 (de acordo com os dados fornecidos pela Câmara Municipal da Ribeira Grande).

	Outros resíduos (ton)	
	Total	Média <i>per capita</i> (kg/hab.dia)
2010	178000,00	0,01
2011	562400,00	0,05
2012	674440,00	0,06
2013	588720,00	0,05

7. CONCLUSÕES

A presente dissertação, que teve por tema a avaliação de desempenho ambiental da Câmara Municipal da Ribeira Grande (São Miguel, Açores), nomeadamente relativamente aos descritores águas e resíduos, procurou, de algum modo, contribuir para a melhoria das práticas de gestão ambiental no concelho da Ribeira Grande.

O estudo desenvolvido permitiu a apresentação de um diagnóstico da situação do Concelho no que respeita à qualidade da água para consumo humano e à caracterização das práticas municipais em matéria de resíduos, desde a sua recolha até ao destino final no Ecoparque da ilha de São Miguel.

Foi realizada previamente uma descrição do sistema de abastecimento de água no concelho, através da recolha de informação junto da entidade gestora, bem como da realização de visitas às várias infraestruturas da Câmara Municipal que o constituem. A caracterização físico-química e microbiológica da água de consumo humano do concelho da Ribeira Grande foi efetuada através da consulta e interpretação de boletins de análises químicas e microbiológicas fornecidos pelos serviços da Câmara Municipal da Ribeira Grande, bem como pela recolha e verificação dos resultados dos relatórios emitidos pela entidade reguladora (ERSARA) nos anos em estudo (2012 e 2013).

Os dados relativos à qualidade da água evidenciaram que nos dois anos em estudo os parâmetros com maior percentagem de incumprimento face aos valores paramétricos foram essencialmente microbiológicos. De acordo com a legislação existem parâmetros que são de quantificação obrigatória aquando da análise da qualidade de água, enquanto que outros são meramente indicadores da mesma. Dos parâmetros obrigatórios, os incumprimentos verificados nos dois anos foram apenas relativos a *Escherichia coli*, e no que concerne aos parâmetros indicadores, foram detetados, em maior percentagem, incumprimentos nas bactérias coliformes. Também para os parâmetros indicadores, existiram um incumprimento para o pH em 2012 e um incumprimento para o ferro em 2013.

As causas para a maioria dos incumprimentos verificados dever-se-ão, provavelmente, a roturas verificadas nas redes de distribuição ou nos reservatórios onde se encontravam armazenadas as águas para posterior abastecimento à população. Em todos os casos onde se verificou a rotura, foram tomadas as medidas corretivas de reparação ou substituição da componente danificada na rede de distribuição ou

reservatório e de manutenção e limpeza das mesmas. Posteriormente, a entidade gestora, procedeu à repetição de análises dos parâmetros detetados com incumprimentos, designadas por análises de verificação, de forma a confirmar que a situação estava regularizada.

Tendo em conta os incumprimentos detetados, é possível reforçar a necessidade da Câmara Municipal da Ribeira Grande implementar, ou incrementar, uma atitude preventiva, no sentido de garantir a qualidade da água na torneira do consumidor durante todo o ano.

Em relação aos tipos de controlo efetuado, o maior número de análises em incumprimento face aos valores paramétricos foram detetados no tipo de controlo de rotina 1, tanto em 2012, como 2013. O controlo de inspeção foi o que apresentou menor número de incumprimentos, apenas três, distribuídos pelos dois anos.

Relativamente à distribuição geográfica dos incumprimentos, a ZA 1, que se encontra associada às freguesias de Calhetas, Pico da Pedra, Rabo de Peixe, Ribeira Seca, Conceição e Matriz, e que abastece a maior quantidade de população do concelho, apresentou maior número de contaminações microbiológicas (*Escherichia coli* e bactérias coliformes). As captações que abastecem essas zonas são maioritariamente nascentes localizadas em maciços rochosos e matas, à exceção de uma captação, do Salto do Cabrito, que é a única captação superficial existente no concelho para abastecimento à população. Uma vez que as captações destas zonas de abastecimento não se encontram em pastagens, sugere-se que a contaminação não advirá dos resíduos orgânicos, de origem no gado, mas sim da captação superficial do Salto do Cabrito, pois são águas que geralmente se encontram mais contaminadas.

Outras zonas críticas são a ZA 5 (São Brás), ZA 6 (Maia) e ZA 9 (Lomba de São Pedro). Justifica-se pela atividade agropecuária existente nestas freguesias, uma vez que as nascentes estão inseridas em pastagens, pelo que o foco de contaminação são os resíduos animais (contaminações microbiológicas).

Os resultados obtidos permitem inferir que a atividade agropecuária é a principal origem da poluição da água de abastecimento dos recursos hídricos no concelho da Ribeira Grande. As substâncias mais comuns que se encontram nas águas sujeitas a contaminação pertencem ao grupo de fertilizantes e pesticidas usados na agricultura.

Nos últimos anos, a Câmara Municipal da Ribeira Grande tem feito um enorme investimento na substituição de todas as canalizações antigas das redes de abastecimento e saneamento, pelo que as contaminações detetadas dificilmente advirão das condutas, quer em termos de construção e conservação.

A garantia da qualidade da água para abastecimento público tem sido baseada na análise de conformidade dos resultados obtidos na monitorização da qualidade da água dos valores paramétricos estipulados pela legislação. No entanto, esta metodologia de controlo de qualidade poderá revelar-se, por vezes, lenta e dispendiosa, o que implica algumas limitações, podendo comprometer ao consumidor a confiança na água que lhe é abastecida. De forma a contornar este problema, seria necessário uma gestão, por parte da Câmara Municipal da Ribeira Grande, em matéria de controlo de riscos, com base na gestão e operação das captações, estação de tratamento e sistemas de distribuição.

Embora a entidade apresente como medida de controlo de qualidade da água a identificação prévia de potenciais fontes de contaminação e como podem ser controladas (como já fez no passado, por exemplo, através da identificação de captações mais expostas a parâmetros microbiológicos e construção de caixas de junção de caudais onde se aplica um tratamento prévio de desinfecção, antes de as águas serem aduzidas aos reservatórios, eliminando primariamente a maior quantidade de microrganismos), sendo esta uma medida aplicada para a prevenção de incumprimentos, sugerem-se, de seguida, outras propostas mitigadoras e de melhoria que a entidade gestora poderá aplicar no futuro, de forma a garantir um abastecimento de água à população de qualidade e confiança:

- Delimitar e proteger as captações, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, respeitante aos perímetros de proteção, interditando ou limitando atividades antropogénicas;
- As obras de captação a realizar devem consistir na fixação do ponto onde brota a água e na proteção do local de todas as ações que possam afetar o escoamento ou que conduzam à contaminação da água, e na criação de condições que permitam a instalação dos órgãos de controlo de caudal e da correção da qualidade;
- Continuação de substituição das canalizações antigas em ferro fundido e outros materiais, pelas de PVC, evitando assim contaminações das águas com ferro, por exemplo;

- Construção de novos reservatórios na zona nascente do concelho, com maior capacidade de armazenamento, aproveitando a tecnologia mais avançada, através da instalação de sistemas de doseadores de hipoclorito de sódio que possam ser controlados à distância (como já ocorre nas zonas centro e poente), para uma mais atempada desinfeção de águas;
- São inúmeras as roturas que ocorrem nas redes de distribuição de água, às quais a Câmara Municipal da Ribeira Grande vê-se forçada a reparar, embora a maior parte das vezes seja culpa de outras entidades (por exemplo aquando a instalação de linhas telefónicas, provocam as roturas de tubagens de águas), pelo deveria prever-se a aplicação de coimas aos prevaricadores, evitando e/ou diminuindo assim roturas nas canalizações e conseqüente contaminação de água;
- Monitorização periódica das condutas de água por ordem a detetar qualquer anomalia (SILVA, 2010);
- Realização de medições regulares (frequência mínima semanal) do pH, do ferro, do manganês e do cloro e, verificação na mesma altura, do doseamento do hipoclorito de sódio e, caso necessário, proceder ao seu ajuste (RODRIGO *et al.*, 2007);
- Inspeccionar com regularidade o sistema de doseamento, nomeadamente o nível de solução de hipoclorito de sódio e o ponto de injeção (RODRIGO *et al.*, 2007);
- Manter o sistema de distribuição em adequado estado de limpeza;
- Os reservatórios devem ser sujeitos a ações regulares de higienização, com uma periodicidade adequada à qualidade da água (por exemplo, uma vez por ano); esta operação deverá ser planeada de modo a minimizar os desperdícios de água e as falhas no abastecimento (RODRIGO *et al.*, 2007);
- Continuação de realização de análises de controlo operacional aos reservatórios e estação de tratamento de água, de carácter não obrigatório, de forma a tentar garantir sempre o abastecimento de água potável à população, pois embora se realizem as várias análises com bases em amostragens das torneiras dos consumidores, o tempo de resposta dos resultados é demorado, pelo que se existe incumprimentos a entidade gestora só sabe muito tempo depois, e entretanto os consumidores continuam a utilizar essa água contaminada;

Em matéria de resíduos, para uma caracterização da gestão de resíduos no concelho da Ribeira Grande, foram realizadas visitas de campo às recolhas efetuadas porta a porta, ecopontos e contentores, bem como à infraestrutura onde os resíduos são depositados, no Ecoparque da Ilha de São Miguel, onde são encaminhados para aterro sanitário, no caso de resíduos não valorizáveis, ou para o centro de triagem e/ou ecocentro, para onde seguem os resíduos valorizáveis. Para além das visitas de campo, para uma melhor descrição do sistema de gestão de resíduos no concelho, foi realizada uma recolha de dados junto da entidade gestora e das empresas MUSAMI, Marta Medeiros e EQUIAMBI, acerca das quantidades recolhidas nos anos em estudo, de 2010 a 2013, bem como descrição dos horários e circuitos de recolha dos mesmos.

Através da análise das quantidades produzidas de resíduos, entre 2010 e 2013, é possível concluir que, embora as quantidades produzidas de resíduos indiferenciados sejam elevadas, têm vindo a diminuir ao longo dos vários anos em estudo, sendo que no ano de 2010 entraram em aterro sanitário 14 930,82 toneladas de resíduos, enquanto, no ano 2013 este valor diminuiu para 12 198,64 toneladas. Em 2010 a média *per capita* era de 1,26 kg/hab'dia e no ano de 2013 esta desceu para 1,03 kg/hab'dia, o que, do ponto de vista ambiental e económico, é vantajoso para o concelho da Ribeira Grande, pois significa uma maior adesão da população, ao longo dos anos, à separação seletiva.

Em relação às quantidades produzidas de resíduos provenientes de seletiva, verifica-se que a maior percentagem de resíduos recolhidos centra-se no tipo de recolha porta a porta e são produzidas em maior quantidades resíduos de papel/cartão e plástico/metálico. Nos quatro anos em estudo, o mês em que se observou maior produção de seletiva foi no mês de agosto, o que possivelmente advirá pelo maior consumismo de bens materiais e alimentares, devido ao fluxo turístico que geralmente aumenta nos meses de verão e à maior permanência dos habitantes nas suas residências visto ser um período de férias.

Da recolha de óleos alimentares usados, é possível verificar-se que as maiores quantidades recolhidas são no sistema Horeca, comparativamente à recolha nos oleões e escolas/cantinas, o que é normal, uma vez que o sistema Horeca diz respeito a estabelecimentos de hotéis, restaurantes e cafés, onde são produzidos quantidades consideráveis bens alimentares. Uma vez mais, o mês em que observou-se maiores quantidades de óleos alimentares usados recolhidos foi em setembro, mês referente à estação de verão, associado ao aumento de fluxo turístico, e por sua vez, maior consumo alimentar nos cafés e restaurantes do concelho.

Na categoria em estudo, designada por “outros resíduos”, concluiu-se que entram no Ecoparque da ilha de São Miguel, em maiores quantidades, resíduos verdes, comparativamente a monos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.

Apesar do concelho da Ribeira Grande apresentar uma boa política no que respeita à gestão de resíduos sólidos urbanos, através da adoção da recolha seletiva porta a porta e dos inúmeros esforços reunidos, por parte da Câmara Municipal da Ribeira Grande, ao incentivo e sensibilização da população à separação seletiva, as quantidades de resíduos indiferenciados produzidos ainda são muito elevados, pelo que se indicam, de seguida, algumas propostas mitigadoras e de melhoria que a entidade gestora poderá aplicar no futuro, de forma a promover uma gestão adequada de resíduos, tanto pelo aspeto de preocupação e sensibilização ambiental, como também de controlo e minimização de custos associados à recolha e deposição de resíduos em aterro sanitário:

- Sensibilização da população à separação seletiva, que embora seja uma medida já realizada pelo município, caiu no esquecimento, pelo que dever-se-á apostar numa atualização de informação constante à população do concelho, através do reforço de campanhas de sensibilização porta a porta, da organização de colóquios ambientais, nos vários concelhos, como também realização de visitas às várias escolas do concelho, passando a mensagem também aos mais jovens; realização de reuniões formativas de um ponto de vista interno do município, ou seja, para os próprios funcionários da Câmara Municipal, pois estes deverão ser os primeiros a dar o exemplo;
- Redução dos horários de recolha de resíduos indiferenciados, passando apenas a duas vezes por semana, incentivando assim a população a produzir menos lixo e a proceder à separação seletiva, pois as pessoas não gostam de acumular lixo por muito tempo, devido aos cheiros de decomposição dos mesmos;
- Remoção da recolha porta a porta de resíduos indiferenciados, através da inserção de mais contentores nas várias freguesias do concelho, concentrando assim a deposição apenas nestes, passando apenas a haver recolha porta a porta de seletiva, fomentando assim, uma vez mais, a necessidade de adesão à seletiva, por parte da população;
- Introdução de mais um dia para recolha de seletiva, nomeadamente papel/cartão e plástico/metálico, uma vez que são os resíduos valorizáveis produzidos em maiores quantidades;

- Uma vez que as tarifas de resíduos aplicadas mensalmente, variam consoante sejam domésticas (4,68€ por mês), ou comércios, sendo que nos comércios esses valores são muito superiores (entre 19,15€ a 45,00€ por mês), e por isso a maior parte dos comerciantes recusa-se a realizar a separação seletiva, com a desculpa de que pagam tarifas elevadas de produção de lixo, a Câmara poderia atribuir “prémios” aos comércios que procedessem à separação seletiva, reduzindo assim as tarifas associadas à recolha de indiferenciados, apelando desta forma à redução de produção de lixo, não pelo aspeto ambiental, pois infelizmente a maior parte dos residentes não apresenta sensibilidade de cariz ambiental, mas sim pelo aspeto económico, uma vez que a separação seletiva não apresenta custos, ao contrário da produção de resíduos indiferenciados;
- Iniciar a recolha de resíduos verdes porta a porta, uma vez por semana, com marcação prévia pelas pessoas interessadas, através da linha verde do município, de maneira a incentivar a população à separação deste tipo de resíduos, pois as pessoas tendem a colocar os verdes juntamente com os resíduos indiferenciados, evitando assim quantidades tão elevadas de resíduos indiferenciados em aterro;
- Implementação de mais quantidades de oleões de menores dimensões pelas freguesias de maior densidade populacional, para um maior incentivo à população para a deposição de óleos alimentares usados, uma vez que só existe um oleão por freguesia;
- A instalação de um mini-ecocentro no concelho, para a deposição de verdes, provenientes de particulares e da própria divisão de jardinagem da Câmara Municipal, uma vez que são produzidas enormes quantidades de verdes, onde posteriormente poder-se-ia implementar a compostagem, sendo que o composto resultante poderia ser utilizado para fertilização das zonas verdes, reduzindo assim os custos de deposição de verdes no Ecoparque da Ilha de São Miguel;
- Iniciar a aplicação de pequenas coimas relacionadas com a deposição de resíduos nas vias públicas, à semelhança do que ocorre em outros países, contribuindo assim, para um concelho mais limpo do ponto de vista ambiental;
- À similitude de uma medida implementada na Turquia, a Câmara Municipal da Ribeira Grande poderia apelar à adesão da separação e reciclagem de embalagens, sendo este o tipo de resíduo mais produzido, através da colocação de máquinas instaladas nas ruas, que promovem a alimentação de animais

abandonados, em troca de deposição de garrafas de plástico. Assim, ao mesmo tempo que animais podem ser alimentados, promove-se a reciclagem de embalagens;

Do ponto de vista económico, para a entidade gestora, é possível concluir-se que os custos da recolha de resíduos provenientes da seletiva são mais elevados comparativamente à recolha de resíduos indiferenciados, no entanto, a deposição em aterro de resíduos indiferenciados acaba por sair muito mais caro, pois a Câmara Municipal da Ribeira Grande tem de pagar uma tarifa de 31,64€/ton de resíduos indiferenciados, ao passo que, a entrada de resíduos valorizáveis é gratuita, concluindo-se assim que, a promoção da sensibilização da população à separação seletiva, é vantajosa tanto por uma conjuntura ambiental, como económica.

O presente estudo de avaliação de desempenho ambiental reúne o esforço e a vontade de querer contribuir para o desenvolvimento do concelho da Ribeira Grande, em matéria de qualidade de água para consumo humano e gestão de resíduos sólidos urbanos, através de uma caracterização do município, com o objetivo de, num futuro próximo, constituir uma ferramenta de apoio à gestão e controlo da qualidade dos serviços da Câmara Municipal da Ribeira Grande.

8. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia de Referência

- BRITO, A.G., OLIVEIRA, J.M. & PEIXOTO, J.M. (2010). *Tratamento de Água para Consumo Humano e Uso Industrial: Elementos Teórico-práticos*. Pubblindústria, Porto, 243 pp. ISBN: 978-989-20-1923-9.
- BRITO, R.S. (2004). *São Miguel a Ilha Verde: Estudo Geográfico (1950-2000)*. 2ª Edição atualizada. Fábrica de Tabaco Micaelense, SA; COINGRA, LDA; EDA, SA & Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 381 pp.
- CABRAL, L.M.R. (2013). *Estudo Hidrogeológico do Flanco Norte do Vulcão Central do Fogo (São Miguel - Açores)*. Dissertação de Mestrado, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 136 pp.
- COSTA, C. (1949). *A Lição da Ribeira Grande*. Oficina Artes Gráficas, Ponta Delgada, 18 pp.
- ERSARA (2013). *Relatório Anual do Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores, Horta, 61 pp.
- ERSARA (2014). *Relatório Anual do Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores, Horta, 100 pp.
- HIPÓLITO, J.R. & VAZ, A.C. (2011). *Hidrologia e Recursos Hídricos*. IST PRESS, Lisboa, 796 pp. ISBN: 978-972-8469-86-3.
- ISO 14031:1999 (2004). *Gestão Ambiental - Avaliação do Desempenho Ambiental*. Norma Portuguesa. Linhas de orientação.
- LEVY, J.Q. & CABEÇAS, A.J. (2006). *Resíduos Sólidos Urbanos: Princípios e Processos*. Bidon Design, 331 pp. ISBN: 989-95059-0-0.
- MARTINHO, M.G.M. & GONÇALVES, M.G.P. (2000). *Gestão de Resíduos*. Universidade Aberta, Lisboa, 281 pp. ISBN: 972-674-296-X.
- MENDES, B. & OLIVEIRA, J.F.S. (2004). *Qualidade da Água para consumo Humano*. LIDEL, Edições Técnicas, LDA, Lisboa, 617 pp. ISBN: 978-972-757-274-8.

- NEVES, A.I. (2010). *Avaliação de Desempenho Ambiental do Sistema de Gestão de Resíduos de Nordeste (São Miguel)*. Dissertação de Mestrado, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 119 pp.
- OLIVEIRA, J.F.S., MENDES, B. & LAPA, N. (2009). *Resíduos: Gestão, Tratamento e sua Problemática em Portugal*. LIDEL, Edições Técnicas, LDA, Lisboa, 542 pp. ISBN: 978-972-757-504-6.
- MAOTDR (2007). *PERSU II – Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos: 2007-2016*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 194 pp. ISBN: 978-989-8097-01-9.
- SIMAS, L., GONÇALVES, P., LOPES, J.L. & ALEXANDRE, C. (2005). *Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano em Sistemas Públicos de Abastecimento*. Instituto Regulador de Águas e Resíduos. 154 pp. ISBN: 972-99354-6-7.
- SRAM (2007). *PEGRA – Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores*. Relatório Técnico. Versão para Discussão Pública. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, 133 pp.
- SRAM (2012). *PGRH-Açores – Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores: Avaliação Ambiental Estratégica*. Resumo Não Técnico. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, 39 pp.
- SRAM (2012). *PGRH-Açores – Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores (RH9)*. Resumo Não Técnico. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, 58 pp.
- SRAM (2012). *PGRH-Açores – Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores*. Volume 2. *Plano de Gestão de Recursos Hídricos da Ilha de São Miguel: Caracterização e Diagnóstico da Situação de Referência*. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, 718 pp.
- PONTE, A.C.A.B. (1981). *Monografia Histórico-geográfica do Concelho da Ribeira Grande*. Oficinas Gráficas de Barbosa & Xavier, LDA, Braga, 33 pp.
- RAPOSO, C., MATOS, J.S. & MONTEIRO, A. (2012). *Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integradas na Região Hidrográfica 4: Parte 2 – Caracterização da Região Hidrográfica: 1.8 – Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais*. Administração da região Hidrográfica do Centro I.P., Coimbra, 133 pp.

- RECOLTE – Recolha, Tratamento e Eliminação de Resíduos, S.A. (2010). *Proposta de Adjudicação ao Concurso para a Prestação de Serviços de Recolha e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos dos Concelhos de Lagoa, Ribeira Grande e Vila Franca do Campo à MUSAMI*, 196 pp.
- Ribeira Grande Município (2007). *Ribeira Grande: 500 Anos (1507-2007)*. PUBLIÇOR – Publicações e Publicidade, LDA, Ponta Delgada, 74 pp.
- RODRIGO, C., LOPES, J.L., SAÚDE, M., MENDES, R. & CASIMIRO, R. (2007). Europress, Lda., 66 pp. ISBN: 978-989-95392-2-8.
- SILVA, L.S.P.D. (2010). *Controle da qualidade da água de consumo humano no concelho da Povoação (São Miguel): diagnóstico e implicações para a saúde pública*. Dissertação de Mestrado, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 192 pp.
- SOUSA, E.R. (2001). *Saneamento Ambiental I: Captações de Água*. Instituto Superior Técnico, Lisboa, 16 pp.
- SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores (2008). *Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores: 2007*. Serviço Regional de Estatística dos Açores, Angra do Heroísmo, 311 pp.
- SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores (2012). *Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores: 2011*. Serviço Regional de Estatística dos Açores, Angra do Heroísmo, 391 pp.
- SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores (2013). *Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores: 2012*. Serviço Regional de Estatística dos Açores, Angra do Heroísmo, 391 pp.
- TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H. & VIGIL, S.A. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw-Hill International Editions. 978 pp. ISBN: 0-07-11 2865-4.
- WILLIAMS, P.T. (2005). *Waste Treatment and Disposal*. John Wiley & Sons, Ltd. 380 pp. ISBN: 0-470-84 912-6.

Outras fontes de referência

CMRG - Câmara Municipal da Ribeira Grande. Acedido a 4 de junho de 2014 em <http://www.cm-ribeiragrande.pt/>.

CMRG - Câmara Municipal da Ribeira Grande (2010). *Plano Estratégico da Ribeira Grande: Relatório Final*. Oficina Imobiliária, LDA, Évora, 129 pp. Acedido a 19 de junho de 2014 em http://www.cm-ribeiragrande.pt/images/Documento/PE/RelFinal_Total_03112010.pdf

Dholmes. *Portuguese Genealogist Master List*. Acedido a 4 de junho de 2014 em <http://www.dholmes.com/master-list/azores/ribeira-grande.html>.

EQUIAMBI S.U. Lda. - Equipamentos, Serviços e Gestão Ambiental. Acedido a 20 de outubro de 2014 em <http://www.equiambi.com/>.

ERSARA - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores. Acedido a 10 de outubro de 2014 em <http://www.azores.gov.pt/GRA/srrn-ersara>.

MUSAMI - Operações Municipais do Ambiente, EIM, S.A. Acedido a 4 de outubro de 2014 em <http://musami.pt/>.

RECOLTE - Recolha, Tratamento e Eliminação de Resíduos, S.A. Acedido a 4 de outubro de 2014 em <http://www.recolte.pt/>.

SREA - Serviço Regional de Estatística dos Açores. Acedido a 4 de junho de 2014 em <http://estatistica.azores.gov.pt/>.

Legislação

Recursos Hídricos

Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de abril - Diário da República, n.º 90 I Série-A, de 17 de abril de 2002: Aprovado o Plano Nacional da Água.

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio - Diário da República, n.º 105 1.ª Série, de 31 de maio de 2007: Vem a regular, nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, o novo regime sobre as utilizações dos recursos hídricos e respetivos títulos e revogou o Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de fevereiro.

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto - Diário da República, n.º 176 I Série-A, de 1 de agosto de 1998: Estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. Este documento revogou o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março.

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto - Diário da República, n.º 164 1.ª Série, de 27 de agosto de 2007: Estabelece o regime de qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de novembro.

Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro - Diário da República, n.º 222 I Série-A, de 22 de setembro de 1999: Estabelece as normas e os critérios para a delimitação de perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público, com a finalidade de proteger a qualidade das águas dessas captações.

Decreto Legislativo Regional n.º 8/2010/A, de 5 de março - Diário da República, n.º 45 1.ª Série, de 5 de março de 2010: É criada a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA). Tem por objetivo a regulação dos setores da água e dos resíduos, incumbindo-lhe exercer funções reguladoras e orientadoras nos setores de abastecimento público de água para consumo humano, das águas residuais urbanas e dos resíduos.

Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto - Diário da República, n.º 194 I Série-B, de 23 de agosto de 1995: Tem por objeto os sistemas de distribuição pública e predial de água e de drenagem pública e predial de águas residuais, de forma que seja assegurado o seu bom funcionamento global, preservando-se a segurança, a saúde pública e o conforto dos utentes.

Diretiva n.º 80/778/CEE, do Conselho, de 15 de julho de 1980 - Qualidade das águas destinadas ao consumo humano.

Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro - Diário da República, n.º 249 I Série-A, de 29 de dezembro de 2005: Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro, estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

Portaria n.º 175/2010, de 23 de março - Diário da República, n.º 57 1.ª Série, de 23 de março de 2010: Define os critérios para cálculo das taxas relativas à atribuição de regulação da qualidade da água para consumo humano, devidas pelas entidades gestoras de serviços de abastecimento público de água para consumo humano à Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, I.P., (ERSAR, I.P.).

Resíduos

Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho - Diário da República, n.º 116 1.ª Série, de 17 de junho de 2011: Estabelece o regime geral de prevenção, produção e gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, alterando e republicando o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro.

Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto - Diário da República, n.º 153 1.ª Série, de 10 de agosto de 2009: Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e os requisitos gerais a observar na conceção, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, incluindo as características técnicas específicas para cada classe de aterros.

Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio - Diário da República, n.º 91 1.ª Série, de 12 de maio de 2008: Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA).

Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro - Diário da República, n.º 220 1.ª Série, de 16 de novembro de 2011: Estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos e aprova o regime jurídico do licenciamento e concessão das operações de gestão de resíduos a nível regional.

Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro - Diário da República, n.º 30 1.ª Série, de 12 de fevereiro de 2007: IIº Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU II) – Constitui um instrumento estratégico diretor da gestão de resíduos sólidos urbanos para o período de 2007 a 2016 vinculativo para o Continente.

Portaria n.º 209/2004, de 3 de março - Diário da República, n.º 53 I Série-B, de 3 de março de 2004: Publica a Lista Europeia de Resíduos (LER), que se encontra em vigor em todos os países dos estados membros.

Anexos

Anexo I

Captações do concelho da Ribeira Grande utilizadas
para o abastecimento da população

Freguesia	Nome da captação	Tipo de captação
Pico da Pedra	Fajã do Boi	Subterrânea
Ribeira Seca	Mato Miguel	Subterrânea
	Cabelos Brancos	Subterrânea
	Fajã das Traves	Subterrânea
	Salomão	Subterrânea
Santa Bárbara	Mato Sr. Manuel	Subterrânea
	Diniz	Subterrânea
	Verde Tinta	Subterrânea
	Caracol	Subterrânea
Conceição	Bandeirinha (José do Canto)	Subterrânea
	Chá Canto	Subterrânea
	Cachaços	Subterrânea
	Levada Fajã Redondo (Salto do Cabrito)	Superficial
	Tomás Caetano	Subterrânea
Matriz	Gramas (Água Férrea)	Subterrânea
	Pachões	Subterrânea
Ribeirinha	Monte Gordo	Subterrânea
Porto Formoso	Laranjinha	Subterrânea
	Espigão da Faia (Mata Alta)	Subterrânea
	Pico Rafael (Mato do Tavares)	Subterrânea
São Brás	Vaca de Cima	Subterrânea
	Vaca de Baixo	Subterrânea
	José da Silva	Subterrânea
Maia	Fonte do Louro	Subterrânea
	Cedreira	Subterrânea
Lomba da Maia	Grota Mansa	Subterrânea
	Pico Sanguinho	Subterrânea
	Gamela	Subterrânea
	Chã das Éguas	Subterrânea
Fenais da Ajuda	Mato dos Pedros	Subterrânea
	Mato José Ramos	Subterrânea
	Portões Vermelhos	Subterrânea
	Moio	Subterrânea
	Excelente	Subterrânea

	Adres	Subterrânea
	Cabouco	Subterrânea
Lomba de São	Mato da Cruz	Subterrânea
Pedro	Espigão dos Inhames	Subterrânea

Anexo II

Rede de abastecimento de água do concelho da Ribeira
Grande

Anexo III

Quantidades de resíduos indiferenciados recolhidos no
concelho da Ribeira Grande de 2010 a 2013

Tabela A. Quantidades de resíduos indiferenciados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2010.

	Indiferenciados (ton)		
	Porta a porta + contentores	Caixas multibenne	Total
janeiro	1081,28	-	1081,28
fevereiro	966,84	-	966,84
março	1214,18	-	1214,18
abril	1236,06	-	1236,06
maio	1298,76	-	1298,76
junho	1403,38	-	1403,38
julho	1358,50	-	1358,50
agosto	1376,98	-	1376,98
setembro	1309,96	-	1309,96
outubro	1235,24	-	1235,24
novembro	1153,52	-	1153,52
dezembro	1296,12	-	1296,12
Total	14930,82	-	14930,82

*Não existem registos de recolha de caixas multibenne em 2010

Tabela B. Quantidades de resíduos indiferenciados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2011.

	Indiferenciados (ton)		
	Porta a porta + contentores	Caixas multibenne	Total
janeiro	1081,40	68,66	2135,24
fevereiro	914,20	70,98	1973,00
março	932,06	55,76	2020,14
abril	964,76	67,56	2045,26
maio	967,88	45,06	2098,58
junho	1036,90	48,74	2241,06
julho	1099,82	55,60	2396,15
agosto	1183,22	57,51	2409,31
setembro	1106,72	61,86	2271,96
outubro	1040,24	63,14	2073,30
novembro	922,26	47,66	2063,64
dezembro	1054,84	38,88	14079,43
Total	12304,30	681,41	37807,07

Tabela C. Quantidades de resíduos indiferenciados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2012.

	Indiferenciados (ton)		
	Porta a porta + contentores	Caixas multibenne	Total
janeiro	972,48	52,62	1025,10
fevereiro	859,14	38,24	897,38
março	968,82	43,56	1012,38
abril	937,26	47,80	985,06
maio	1044,52	82,74	1127,26
junho	1055,68	47,50	1103,18
julho	1108,10	47,12	1155,22
agosto	1163,20	48,58	1211,78
setembro	1014,00	45,36	1059,36
outubro	1006,08	58,46	1064,54
novembro	884,72	46,28	931,00
dezembro	940,66	40,76	981,42
Total	11954,66	599,02	12553,68

Tabela D. Quantidades de resíduos indiferenciados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2013.

	Indiferenciados (ton)		
	Porta a porta + contentores	Caixas multibenne	Total
janeiro	947,16	52,26	999,42
fevereiro	974,86	39,92	1014,78
março	848,26	47,70	895,96
abril	978,28	50,72	1029,00
maio	942,28	38,38	980,66
junho	948,42	39,36	987,78
julho	1065,00	37,62	1102,62
agosto	1132,80	40,00	1172,80
setembro	982,44	35,90	1018,34
outubro	992,68	42,14	1034,82
novembro	909,46	32,62	942,08
dezembro	984,86	35,52	1020,38
Total	11706,50	492,14	12198,64

Anexo IV

Quantidades de resíduos de seletiva recolhidos no
concelho da Ribeira Grande de 2010 a 2013

Tabela A. Quantidades de resíduos de seletiva recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2010.

Seletiva (ton)							
Meses	Ecopontos			Comércios			Total por mês
	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	
janeiro	-	-	-	20,56	0,99	2,90	24,45
fevereiro	6,62	8,12	4,44	19,36	2,66	2,64	43,84
março	4,16	7,98	4,00	22,72	10,08	3,86	52,8
abril	7,16	9,22	6,84	24,46	13,40	3,10	64,18
maio	8,74	12,26	6,84	25,6	15,86	5,08	74,38
junho	9,08	18,46	13,14	27,68	14,78	3,94	87,08
julho	10,66	13,36	9,10	28,32	17,86	3,76	83,06
agosto	12,22	13,30	9,50	29,66	13,26	3,74	81,68
setembro	13,04	14,34	8,54	24,98	15,72	3,86	80,48
outubro	7,24	11,44	11,56	20,70	17,38	4,74	73,06
novembro	8,62	14,86	9,74	21,96	19,58	5,28	80,04
dezembro	9,94	19,68	15,36	21,96	19,80	5,14	91,88
Total	97,48	143,02	99,06	287,96	161,37	48,04	836,93
Total por tipo de recolha	339,56			497,37			

*Não existia porta a porta em 2010

**Não há registos de janeiro de 2010

Tabela B. Quantidades de resíduos de seletiva recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2011.

Seletiva (ton)									
Meses	Porta a porta		Ecopontos			Comércios			Total por mês
	Vidro	Papel/Cartão e	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	
janeiro	-	-	8,84	15,4	8,48	18,30	13,28	5,70	70,00
fevereiro	-	-	9,02	9,58	6,62	19,18	16,22	3,18	63,80
março	13,50	40,07	9,86	11,74	7,50	21,74	15,90	4,82	125,13
abril	15,94	45,19	8,82	12,94	8,40	21,90	14,88	4,18	132,25
maio	17,88	40,36	7,32	8,38	6,36	22,42	14,56	5,30	122,58
junho	17,56	47,60	10,98	11,74	7,54	20,96	11,14	4,54	132,06
julho	18,74	40,06	10,20	12,40	7,02	24,12	15,02	4,44	132,00
agosto	26,16	40,74	14,10	12,90	7,80	27,74	17,02	5,96	152,42
setembro	17,06	45,42	11,04	9,82	6,86	22,56	13,44	4,82	131,02
outubro	15,30	34,56	7,08	9,62	7,54	21,14	16,28	3,92	115,44
novembro	15,51	33,26	6,14	9,64	7,22	17,64	14,06	4,64	108,11
dezembro	13,60	47,14	9,20	11,78	7,20	16,00	15,31	14,78	135,01
Total	171,25	414,4	112,60	135,94	88,54	253,70	177,11	66,28	1419,82
Total por tipo de recolha	585,65		337,08			497,09			

*Seletiva porta a porta iniciou-se em março de 2011

Tabela C. Quantidades de resíduos de seletiva recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2012.

Seletiva (ton)									
Meses	Porta a porta		Ecopontos			Comércios			Total por mês
	Vidro	Papel/Cartão e	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	
janeiro	21,20	34,22	5,26	11,00	6,74	16,24	13,88	2,82	111,36
fevereiro	12,70	32,72	4,44	11,48	7,16	14,06	11,64	3,22	97,42
março	13,40	41,80	6,98	9,90	7,60	17,62	14,66	4,54	116,50
abril	14,88	32,24	5,50	7,00	7,86	16,94	11,06	3,94	99,42
maio	19,70	46,94	9,64	10,10	9,66	18,10	12,76	4,04	130,94
junho	15,42	31,54	4,82	8,84	7,70	18,64	11,1	3,90	101,96
julho	22,10	34,94	6,80	10,12	6,52	23,42	18,30	4,94	127,14
agosto	22,10	38,98	6,80	9,22	9,74	24,08	17,50	5,74	134,16
setembro	15,72	27,52	5,96	10,16	8,02	18,12	15,56	4,06	105,12
outubro	17,86	27,28	5,30	10,06	8,54	19,60	21,16	4,90	114,70
novembro	12,58	29,52	3,92	8,20	7,08	14,62	18,64	5,16	99,72
dezembro	13,52	30,78	-	8,60	8,22	16,78	17,00	8,26	103,16
Total	201,18	408,48	65,42	114,68	94,84	218,22	183,26	55,52	1341,60
Total por tipo de recolha	609,66		274,94			457,00			

* Em dezembro de 2012 a recolha de vidro já passou a ser feita em conjunto com a recolha porta a porta

Tabela D. Quantidades de resíduos de seletiva recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2013.

Seletiva (ton)								
Meses	Porta a porta		Ecopontos		Comércios			Total por mês
	Vidro	Papel/Cartão e	Papel/Cartão	Plástico/Metal	Vidro	Papel/Cartão	Plástico/Metal	
janeiro	28,72	32,28	9,06	8,00	16,52	16,48	4,86	115,92
fevereiro	17,30	33,44	9,64	7,96	13,14	16,34	6,68	104,50
março	17,38	27,30	9,88	9,12	13,74	19,16	7,26	103,84
abril	20,84	22,74	8,26	8,16	16,36	16,80	6,76	99,92
maio	16,94	30,78	8,50	7,74	17,80	17,00	6,24	105,00
junho	18,38	24,12	8,70	8,30	15,14	15,82	6,02	96,48
julho	27,60	26,64	10,50	8,84	17,80	19,82	6,24	117,44
agosto	25,50	30,60	10,04	8,36	22,94	15,94	5,66	119,04
setembro	21,02	23,18	9,56	7,58	17,42	16,94	6,52	102,22
outubro	20,28	27,88	11,42	9,00	12,76	19,42	8,02	108,78
novembro	14,24	22,28	8,72	7,26	12,98	19,40	6,42	91,30
dezembro	19,16	24,62	9,44	7,98	13,14	17,06	5,54	96,94
Total	247,36	325,86	113,72	98,30	189,74	210,18	76,22	1261,38
Total por tipo de recolha	573,22		212,02		476,14			

*Em 2013 o vidro de ecopontos é recolhido em conjunto com a recolha porta a porta

Tabela E. Percentagem das quantidades de resíduos de seletiva recolhidos no concelho da Ribeira Grande de 2010 a 2013 por tipo.

	Seletiva (ton)					
	Vidro	Papel/Cartão Plástico/Metal	Total	% Vidro	% Papel/Cartão Plástico/Metal	% Total
2010	385,44	451,49	836,93	46,05	53,95	100,00
2011	537,55	882,27	1419,82	37,86	62,14	100,00
2012	484,82	856,784	1341,60	36,14	63,86	100,00
2013	437,10	824,28	1261,38	34,65	65,35	100,00

Anexo V

Quantidades de óleos alimentares usados recolhidos no
concelho da Ribeira Grande de 2010 a 2013

Tabela A. Quantidades de óleos alimentares usados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2010.

	Óleos alimentares usados (L)			
	Oleões	Horeca	Escolas/ Cantinas	Total
setembro	225,00	939,00	45,00	1209,00
outubro	182,00	1375,00	55,00	1612,00
novembro	163,50	729,00	125,00	1017,50
dezembro	188,00	855,00	45,00	1088,00
Total	758,50	3898,00	270,00	4926,50

Tabela B. Quantidades de óleos alimentares usados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2011.

	Óleos alimentares usados (L)			
	Oleões	Horeca	Escolas/ Cantinas	Total
janeiro	305,00	675,00	70,00	1050,00
fevereiro	174,00	724,00	100,00	998,00
março	213,00	515,00	90,00	818,00
abril	895,50	1120,00	130,00	2145,50
maio	440,00	825,00	170,00	1435,00
junho	257,50	890,00	55,00	1202,50
julho	745,00	980,00	30,00	1755,00
agosto	416,00	920,00	0,00	1336,00
setembro	691,00	1215,00	0,00	1906,00
outubro	364,00	0,00	0,00	364,00
novembro	336,00	0,00	0,00	336,00
dezembro	398,00	0,00	0,00	398,00
Total	5235,00	7864,00	645,00	13744,00

Tabela C. Quantidades de óleos alimentares usados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2012.

	Óleos alimentares usados (L)			
	Oleões	Horeca	Escolas/ Cantinas	Total
janeiro	368,00	495,00	35,00	898,00
fevereiro	382,00	630,00	185,00	1197,00
março	507,00	845,00	135,00	1487,00
abril	478,00	495,00	55,00	1028,00
maio	291,50	590,00	145,00	1026,50
junho	339,00	615,00	95,00	1049,00
julho	405,00	320,00	0,00	725,00
agosto	778,00	1100,00	40,00	1918,00
setembro	375,00	643,00	0,00	1018,00
outubro	221,00	565,00	30,00	816,00
novembro	269,00	495,00	110,00	874,00
dezembro	334,00	470,00	70,00	874,00
Total	4747,50	7263,00	900,00	12910,50

Tabela D. Quantidades de óleos alimentares usados recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2013.

	Óleos alimentares usados (L)			
	Oleões	Horeca	Escolas/ Cantinas	Total
janeiro	476,00	400,00	60,00	936,00
fevereiro	275,00	495,00	90,00	860,00
março	409,00	550,00	120,00	1079,00
abril	347,00	507,00	65,00	919,00
maio	448,00	495,00	50,00	993,00
junho	416,00	535,00	30,00	981,00
julho	516,00	1017,00	0,00	1533,00
agosto	429,00	570,00	0,00	999,00
setembro	350,00	520,00	0,00	870,00
outubro	279,00	585,00	160,00	1024,00
novembro	278,00	555,00	135,00	968,00
dezembro	227,00	525,00	15,00	767,00
Total	4450,00	6754,00	725,00	11929,00

Anexo VI

Quantidades de outros resíduos recolhidos no concelho da
Ribeira Grande de 2010 a 2013

Tabela A. Quantidades de outros tipos de resíduos recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2010.

	Outros resíduos (ton)			
	Monstros/Monos	REEE	Verdes	Total
janeiro	0,00	0,00	16,36	16,36
fevereiro	0,00	0,00	21,50	21,50
março	0,00	0,00	27,96	27,96
abril	0,00	0,70	20,34	21,04
maio	0,00	0,14	7,44	7,58
junho	0,00	0,00	5,40	5,40
julho	6,96	0,00	6,54	13,50
agosto	0,00	0,00	20,52	20,52
setembro	0,00	0,00	22,70	22,70
outubro	0,00	0,00	9,26	9,26
novembro	1,48	0,36	7,58	9,42
dezembro	0,00	0,00	2,76	2,76
Total	8,44	1,20	168,36	178,00

Tabela B. Quantidades de outros tipos de resíduos recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2011.

	Outros resíduos (ton)			
	Monstros/Monos	REEE	Verdes	Total
janeiro	0,00	0,00	83,12	83,12
fevereiro	0,00	0,74	60,60	61,34
março	0,00	0,00	21,44	21,44
abril	0,00	0,00	27,62	27,62
maio	0,00	0,00	18,88	18,88
junho	0,00	0,00	20,24	20,24
julho	0,00	0,00	31,06	31,06
agosto	2,86	2,60	20,14	25,60
setembro	2,76	3,70	44,28	50,74
outubro	2,52	1,74	43,84	48,10
novembro	2,08	1,66	96,82	100,56
dezembro	1,56	1,86	70,28	73,70
Total	11,78	12,30	538,32	562,40

Tabela C. Quantidades de outros tipos de resíduos recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2012.

	Outros resíduos (ton)			
	Monstros/Monos	REEE	Verdes	Total
janeiro	2,20	1,40	85,34	88,94
fevereiro	0,84	0,62	87,16	88,62
março	0,44	0,64	24,34	25,42
abril	1,62	0,82	35,40	37,84
maio	1,92	1,54	56,96	60,42
junho	1,68	0,90	43,58	46,16
julho	2,76	1,92	41,52	46,20
agosto	3,08	1,28	36,56	40,92
setembro	1,74	2,02	55,60	59,36
outubro	2,26	0,60	71,74	74,60
novembro	1,16	0,44	45,04	46,64
dezembro	1,08	0,76	57,48	59,32
Total	20,78	12,94	640,72	674,44

Tabela D. Quantidades de outros tipos de resíduos recolhidos no concelho da Ribeira Grande em 2013.

	Outros resíduos (ton)			
	Monstros/Monos	REEE	Verdes	Total
janeiro	1,56	0,88	83,94	86,38
fevereiro	0,44	0,58	39,32	40,34
março	3,40	0,90	32,54	36,84
abril	1,46	0,26	47,66	49,38
maio	0,78	0,68	58,78	60,24
junho	1,10	0,58	63,58	65,26
julho	1,84	0,60	36,72	39,16
agosto	1,22	1,58	23,64	26,44
setembro	1,20	0,94	31,64	33,78
outubro	1,30	0,40	53,76	55,46
novembro	1,74	0,72	49,14	51,6
dezembro	1,74	0,00	42,10	43,84
Total	17,78	8,12	562,82	588,72