

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Catarina Pontes dos Santos

**Gestão de Resíduos Urbanos e Projetos de
Recolha Seletiva: Uma abordagem para o
Município de Gondomar no âmbito do
PERSU 2020**

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia Biológica
Ramo Tecnologias Ambientais

Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Doutora Maria Madalena Alves

e supervisor da empresa
Dr. José Ferreira Dias

Declaração

Nome do autor: Catarina Pontes dos Santos

Título da tese: Gestão de Resíduos Urbanos e Projetos de Recolha Seletiva: Uma abordagem para o Município de Gondomar no âmbito do PERSU 2020

Orientadores: Professora Madalena Alves; Dr. José Ferreira Dias

Ano de conclusão: 2015

Designação do mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia Biológica – Ramo Tecnologias Ambientais

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITO DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 28/10/2015

Assinatura:

Catarina Pontes dos Santos

“Você deve ser a própria mudança que deseja ver no mundo.”

Mahatma Gandhi, pacifista

Aos meus pais e à minha irmã.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não teria sido possível sem a ajuda e o apoio de todos aqueles que tornaram, direta ou indiretamente, real a sua concretização. Deste modo, deixo um agradecimento sincero:

À minha orientadora, Professora Madalena Alves, pela orientação prestada na realização deste trabalho, pela sua disponibilidade e pelo apoio científico e pessoal.

Ao Dr. José Dias, supervisor do estágio curricular e Chefe da Divisão de Desenvolvimento Ambiental do Município de Gondomar, por todos os conhecimentos transmitidos, pela sua disponibilidade e pelo apoio pessoal. Pelo incentivo e motivação inculcados.

Ao Senhor Vereador do Ambiente do Município de Gondomar, José Fernando Moreira, pela oportunidade que me foi concedida de realização do estágio curricular. A todos os funcionários, principalmente os técnicos da Divisão de Desenvolvimento Ambiental, por toda a simpatia e acolhimento no seu seio.

À Sónia, Pedro, Elisa e Paula por serem quem são, os melhores colegas do mundo.

A todos os meus amigos, principalmente à Telma, Inês, Magui e Ana que acompanharam de perto todo o meu percurso académico.

Aos meus pais e avós maternos, à Sandra e ao Hélder, pela força e incentivo oferecidos diariamente durante a realização deste trabalho.

À Sarinha e à Rita, as minhas maiores motivações para tudo.

RESUMO

O PERSU 2020 (Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos) estabelece metas e objetivos a serem cumpridos no que diz respeito à gestão de resíduos urbanos, até ao ano de 2020, sendo que o seu não cumprimento levará a penalizações aos municípios.

A produção excessiva de resíduos urbanos que atualmente se verifica, aliada à obrigação de cumprimento das metas preconizadas no documento referido, levam à necessidade de revisão dos sistemas de gestão já existentes por parte dos municípios, com vista à otimização dos mesmos ou implementação de novas metodologias.

Uma eficaz gestão de resíduos urbanos depende fortemente do conhecimento das diversas variáveis e eventuais constrangimentos como: a adequabilidade dos recursos afetos e o nível de eficiência dos atuais sistemas, a morfologia urbana, a estrutura habitacional e o nível sociocultural das populações. Assim, não existe um sistema de gestão de resíduos que seja aplicável universalmente, mas antes deve ser procurada uma solução que se adapte às especificações do meio em estudo.

Este trabalho resulta da realização do estágio curricular na Divisão de Desenvolvimento Ambiental do Município de Gondomar e tem como principal objetivo a proposta de ações para a gestão dos resíduos urbanos do município. A realização de um questionário à população é a principal referência deste trabalho.

Primeiramente, é realizado um enquadramento teórico sobre os resíduos urbanos, apresentando também o PERSU 2020 e os aspetos legais inerentes. Procede-se à caracterização do estudo de caso, o Município de Gondomar, expondo o sistema de gestão atual e o posicionamento face às metas referidas. De seguida é explicada a metodologia de trabalho, com principal foco na elaboração do questionário, e feita a análise aos resultados obtidos. Por último, revê-se o trabalho numa síntese conclusiva e propõem-se ações.

Concluiu-se que a implementação de um sistema de recolha seletiva Porta-a-Porta no Município é viável, e que a sensibilização e formação da população é indispensável.

Palavras-chave: Resíduos urbanos, recolha seletiva PaP, gestão de resíduos, PERSU 2020.

ABSTRACT

PERSU 2020 (Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos) establish goals to be implemented concerning the municipal waste management, until the year of 2020, and will lead to penalties on Municipalities and application of high taxes for the waste management.

The excessive production of municipal waste, allied with the obligation of the enforcement of the recommended goals in the mentioned document, lead to the need to review the municipalities's management systems. The purpose is the optimization of management systems, or the implementation of new methodologies and measures.

An effective management of municipal waste depends on several variables and possible constraints that somehow influence the decision-making process. The level of efficiency of current systems, the urban morphology, the housing structure and the socio-cultural level of the population, are important aspects that should be studied. A universal system of waste management does not exist, and it should to be found a solution that suits the specifications of the current location.

This thesis is the product of an internship in the Environmental Development Division of the Municipality of Gondomar and it has as the main goal to propose actions for the management of the city waste that leads to the fulfillment of the goals in PERSU 2020.

First, it's conducted a theoretical frame work on urban waste, also featuring the PERSU 2020 and the related legal aspects. The characterization of the case study, the municipality of Gondomar, is presented, exposing the current management system and the position in relation to the goals recommended. Next, the work methodology is explained, with the main focus in the development of a questionnaire to be addressed to the population, and in the analysis of the obtained results. Finally, several actions are proposed and concluding remarks are presented.

It is concluded that the implementation of a selective collection system door-to-door in the city is viable and represents the main action proposal, and that the awareness and the education of the population is indispensable.

Keywords: Municipal waste, collection system door-to-door, municipal waste management, PERSU 2020.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
ÍNDICE	ix
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS	xix
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	21
1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS	21
1.2. METODOLOGIA GERAL	22
1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	22
CAPÍTULO 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	25
2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RU	25
2.2. CAPITAÇÃO DE RU EM PORTUGAL	27
2.3. CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RU	29
2.3.1. Classificação dos resíduos segundo as suas características	30
2.3.2. Circuitos de Resíduos	32
2.3.3. Fileira e fluxo de resíduos	33
2.4. TIPOS DE RECOLHA E SISTEMAS DE DEPOSIÇÃO	33
2.4.1. Recolha Seletiva Multimaterial	34
2.4.2. Recolha seletiva porta-a-porta	39
2.4.3. Recolha lateral	42
2.4.4. Sistemas Pneumáticos do tipo Envac	43
2.4.5. Outros sistemas de recolha seletiva	44
2.4.6. Recolha seletiva de RUB	44
2.4.7. A implementação de novos esquemas de recolha	46
2.4.8. Melhoria e Monitorização da Recolha	47
CAPÍTULO 3. ENQUADRAMENTO E CONSIDERAÇÕES LEGAIS SOBRE A GESTÃO DE RU	49
3.1. DOCUMENTO LEGAL PERSU	49
3.1.1. PERSU 2020	51
3.2. GESTÃO DE RU	54
3.2.1. Princípios gerais da Gestão de Resíduos	55

3.3.	SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	57
3.4.	SISTEMAS PAYT.....	59
CAPÍTULO 4. CASO DE ESTUDO: O MUNICÍPIO DE GONDOMAR		61
4.1.	GESTÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO	61
4.1.1.	Recolha de Resíduos Indiferenciados.....	61
4.1.2.	Recolha seletiva 3M	62
4.1.3.	Ecocentro	63
4.1.4.	Recolha de monstros.....	63
4.1.5.	Requisição de caixas de 7 m ³	64
4.1.6.	Recolha de Óleos Alimentares Usados.....	65
4.1.7.	Resíduos Orgânicos	65
4.1.8.	Recolha seletiva de Verdes.....	66
4.1.9.	Compostagem caseira e hortas biológicas	66
4.1.10.	Outras recolhas	67
4.1.11.	Educação e Sensibilização Ambiental	67
4.1.12.	Viaturas afetas à recolha de RU	67
4.2.	SITUAÇÃO DE GONDOMAR FACE ÀS METAS DO PERSU 2020	68
4.3.	PAPERSU GONDOMAR	72
CAPÍTULO 5. METODOLOGIA E PLANEAMENTO DO TRABALHO		73
5.1.	GEORREFERENCIAÇÃO	73
5.2.	INQUÉRITOS À POPULAÇÃO.....	74
5.2.1.	Formulação de Hipóteses	74
5.2.2.	Instrumentos de análise e procedimentos	78
5.2.3.	Identificação e caraterização dos questionários.....	80
5.2.4.	Elaboração das variáveis incluídas no inquérito.....	80
5.2.5.	Tratamento dos Resultados com SPSS.....	82
CAPÍTULO 6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS		85
6.1.	GEORREFERENCIAÇÃO	85
6.2.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS	86
6.2.1.	Hipóteses relativas aos indicadores sociodemográficos.....	87
6.2.2.	Hipóteses relativas aos indicadores estruturais	91
6.2.3.	Hipóteses relativas aos indicadores de opinião	95
6.2.4.	Hipóteses relativas aos indicadores comportamentais	100
6.2.5.	Hipóteses relativas aos indicadores de informação.....	103
6.3.	OUTRAS ANÁLISES	107

CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS	113
7.1. SÍNTESE CONCLUSIVA.....	113
7.2. PROPOSTAS DE AÇÕES	114
7.3. LIMITAÇÕES VERIFICADAS E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS	116
BIBLIOGRAFIA	117
ANEXOS	121
Anexo I – Questionário Realizado à população	121
Anexo II – Inserção das variáveis e dos dados no programa	125
Anexo III – Exemplo de cálculo das percentagens de respostas.....	129
Anexo IV - Ficheiro Excel dos arruamentos	131
Anexo V – Ferramentas de análise do programa SPSS.....	133
Anexo VI – Taxa de separação de resíduos, verificada na amostra	135
Anexo VII - Tabelas obtidas em SPSS após tabulação de referência cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar resíduos” e “2.7. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação aos seguintes assuntos:”	137
Anexo VIII - Tabelas de tabulação de referência cruzada obtidos no programa SPSS para as questões de 2.8.1 a 2.8.9 com a questão 1.3.	141
Anexo IX - Tabelas obtidas no programa SPSS das frequências de resposta para a variável “1.5. Que resíduos costuma separar?”	145
Anexo X – Cálculo da capitação de RU Indiferenciados verificada na amostra.....	149

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Produção de RU e capitação em Portugal Continental no período 2001 – 2012 (Fonte: APA e INE, 2013).....	28
Figura 2 Instalação de moloks no Município de Setúbal (CMS, 2012)	37
Figura 3 Exemplo de ecopontos de superfície do tipo cyclea (MRM, 2015).....	37
Figura 4 Exemplo de um contentor isolado: vidrão (CM, 2015).	38
Figura 5 Exemplo de uma eco-ilha de superfície no Município de Lisboa (CML, 2015).....	38
Figura 6 Exemplo de contentores móveis de 120 L (Pimacon, 2015).	40
Figura 7 Exemplo da recolha de cestos coloridos num sistema de recolha PaP (Lavita, 2008).....	41
Figura 8 Exemplo de sacos coloridos utilizados num sistema de recolha seletiva PaP (Lavita, 2008).	41
Figura 9 Exemplificação de um processo de recolha lateral (Lavita, 2008).	43
Figura 10 Imagem retirada do Google Earth de uma das ruas da Cooperativa Habitacional Quinta das Luzes, situada na freguesia de Jovim.....	74
Figura 11 Imagem obtida no Google Earth após o mapeamento das zonas de implementação do sistema de recolha seletiva PaP.....	86
Figura 12 Gráfico com o n.º de pessoas que separam (cinza escuro) e não separam (cinza claro) de acordo com a faixa etária dos inquiridos (anos).	91
Figura 13 Exemplo do preenchimento do campo "Tipo" na aba "Visualização da variável" no programa SPSS.	125
Figura 14 Exemplo do preenchimento do campo "Valores" no programa SPSS, para a variável "1.4. Quais as razões por que não separa?".	126
Figura 15 Visualização da aba "Visualização de dados" no programa SPSS, após inserção dos 214 questionários.....	127
Figura 16 Ficheiro Excel dos arruamentos, com identificação do nome das ruas onde será implementado o sistema de recolha seletiva PaP, em cada freguesia.	131
Figura 17 Exemplificação de como se obteve em SPSS, as frequências das respostas para a variável "Sexo".	133
Figura 18 Exemplificação de como se obteve em SPSS, as tabelas de referência cruzada ente as variáveis "Sexo" e "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos".	133

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Esquemas usuais para a deposição seletiva de RUB de habitações (Piedade & Aguiar, 2010).....	46
Tabela 2 Equipamentos de deposição existentes no Ecocentro, para cada material com a respetiva capacidade	64
Tabela 3 Quantidade e capacidade dos contentores existentes para a deposição de RO66	
Tabela 4 Quantitativos dos RU por origem no ano de 2014.....	69
Tabela 5 Composição física dos resíduos indiferenciados	70
Tabela 6 Valorizáveis presentes na fração de resíduos indiferenciados.....	70
Tabela 7 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Habilitações Literárias”.....	88
Tabela 8 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.9. Sente-se informada acerca dos benefícios da separação de resíduos” e “Habilitações Literárias”	89
Tabela 9 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Sexo”	89
Tabela 10 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “N.º Agregado Familiar”	91
Tabela 11 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Categoria Habitacional”	92
Tabela 12 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Estrutura Urbana”.....	92
Tabela 13 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “Existência de Jardim” e “1.6.7. Qual o destino que dá aos resíduos “Verdes de Jardim?”	93
Tabela 14 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação” e “Estrutura Habitacional”	94
Tabela 15 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação” e “Categoria Habitacional”	95
Tabela 16 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação”, “Quinta das Luzes” e “Coop. Funcionários Judiciais”	96
Tabela 17 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar resíduos” e “2.3. De um modo geral qual o seu grau de satisfação em relação ao sistema de reciclagem por ecopontos?”	96
Tabela 18 Resumo das percentagens de respostas, obtidas no programa SPSS das frequências das respostas dadas às variáveis de 2.2.1 a 2.2.7	97
Tabela 19 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.4. Estaria disponível em aderir a	

um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação”	98
Tabela 20 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.6. Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores, estaria na disposição de separar os resíduos orgânicos?” “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação”	99
Tabela 21 Resumo dos dados obtidos no programa SPSS das frequências das respostas dada à variável "2.8. Na sua opinião quais são as principais vantagens da recolha seletiva?"	100
Tabela 22 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.7.1. Em sua casa quem é que costuma levar os resíduos para a reciclagem?"	100
Tabela 23 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.7.2. Em sua casa quem é que costuma despejar o saco/balde dos resíduos que separam?"	101
Tabela 24 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.6.6. Qual o destino que dá aos “Resíduos Alimentares?”	102
Tabela 25 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.6.13. Qual o destino que dá aos “Resíduos Volumosos?”	103
Tabela 26 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.1. Na sua área residencial existem contentores para colocar os resíduos para a reciclagem?"	104
Tabela 27 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “1.4. Razões por que não separo”	105
Tabela 28 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e “2.10, Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema “Resíduos”?”	105
Tabela 29 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e “2.9. Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos?”	106
Tabela 30 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "2.10 Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema “Resíduos”?” e “2.9. Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos?”	106
Tabela 31 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e os conjuntos habitacionais da CMG	108
Tabela 32 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para a separação?” e os conjuntos habitacionais da CMG	108
Tabela 33 Dados obtidos em excel que resume as tabelas obtidas no programa SPSS das frequências de respostas dadas à variável "1.5. Que resíduos costuma separar?" .	109
Tabela 34 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "2.6. Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores estaria na	

disposição de separar os resíduos orgânicos?” e “2.7. Quantas refeições são confeccionadas por dia em sua casa?”	110
Tabela 35 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Profissão”	112
Tabela 36 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Sexo”	129
Tabela 37 Dados obtidos em SPSS, das frequências de respostas dadas à variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos”	135
Tabela 38 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “limpeza de ruas e passeios?””	137
Tabela 39 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “N.º de contentores para colocar o lixo?””	138
Tabela 40 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “Frequência e horário de recolha do lixo?”” ..	138
Tabela 41 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “Informação sobre reciclagem?””	139
Tabela 42 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “Localização dos ecopontos?””	139
Tabela 43 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “N.º de ecopontos?””	140
Tabela 44 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “Limpeza e manutenção dos ecopontos?””	140
Tabela 45 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Cumprir com o meu dever” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	141
Tabela 46 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Poupar dinheiro” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	142
Tabela 47 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Poupar recursos naturais” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	142
Tabela 48 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Reduzir o lixo a tratar” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	142
Tabela 49 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Melhorar a higiene e o ambiente” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	143
Tabela 50 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Reduzir o número de aterros” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	143

Tabela 51 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Produzir composto” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	143
Tabela 52 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Valorizar resíduos” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”	144
Tabela 53 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.9. Não sabe quais são as vantagens da recolha seletiva”	144
Tabela 54 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa papel e cartão?”	145
Tabela 55 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa plástico?”	145
Tabela 56 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa metal?”	146
Tabela 57 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Restos de comida?”	146
Tabela 58 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Cartão complexo (tetra pack?”	146
Tabela 59 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa pilhas e baterias?”	146
Tabela 60 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa vidro?”	147
Tabela 61 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa óleos alimentares usados?”	147
Tabela 62 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa Tinteiros e toners?”	147
Tabela 63 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa lâmpadas?”	147
Tabela 64 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa verdes de jardim?”	148
Tabela 65 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa outros resíduos?”	148
Tabela 66 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “2.1.1. Quantos sacos de “lixo indiferenciado” enchem normalmente por semana?”	149

LISTA DE ABREVIATURAS

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CMG – Câmara Municipal de Gondomar

CH- Conjunto Habitacional

DQR – Diretiva Quadro de Resíduos

INE – Instituto Nacional de Estatística

kg/hab. – Quilogramas por habitante

kg/hab.ano – Quilogramas por habitante produzido num ano

LER – Lista Europeia de Resíduos

PaP – Porta-a-porta

PAYT – “*Pay-as-You-Throw*”

PERSU – Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos

RCD – Resíduo de Construção e Demolição

RE – Resíduo de Embalagem

REEE – Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

RO – Resíduo Orgânico

RU – Resíduo Urbano

SGRU – Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos

UE – União Europeia

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS

Esta dissertação realizou-se no âmbito de um estágio curricular para obtenção de aprovação à disciplina “Dissertação em Engenharia Biológica” do 5ºano do curso Mestrado Integrado em Engenharia Biológica na Universidade do Minho.

Para a realização do trabalho foram delineados cinco objetivos específicos:

- Objetivo 1. Caracterização do sistema de gestão atual do Município de Gondomar;
- Objetivo 2. Realização de um inquérito à população de acordo com amostragens específicas da estrutura urbana e diferentes características habitacionais;
- Objetivo 3. Tratamento dos dados do inquérito;
- Objetivo 4. Formulação de propostas de ação com base na informação obtida nos objetivo 1 e 3;
- Objetivo 5. Mapeamento das zonas de implementação do sistema de recolha seletiva porta-a-porta.

Este trabalho pretende de uma forma genérica dar a conhecer o estado atual do município de Gondomar no que respeita à gestão de resíduos urbanos e quais as propostas de ação e melhoria a implementar para o cumprimento das metas preconizadas no documento legal PERSU 2020.

O inquérito realizado visa caracterizar a situação atual relativamente a atitudes e comportamentos, respeitantes à recolha seletiva, e determinar o nível de interesse e adesão da população ao novo sistema de gestão de resíduos, com vista o cumprimento das metas referidas.

Em paralelo, foi efetuada a seleção de zonas piloto para a implementação do novo sistema de recolha seletiva porta-a-porta, com base em critérios específicos que serão posteriormente apresentados.

1.2. METODOLOGIA GERAL

De forma a atingir os objetivos propostos, o trabalho foi estruturado nas seguintes fases:

- Fase 1: Revisão bibliográfica e pesquisa. Iniciou-se o trabalho com uma pesquisa bibliográfica acerca de aspetos relevantes do tema, tais como legislação aplicável aos resíduos sólidos urbanos e documento PERSU 2020, sistemas de deposição e recolha existentes;
- Fase 2: Reconhecimento do sistema de gestão de resíduos no Município de Gondomar e enquadramento da situação do município face às metas do PERSU 2020. Estabeleceu-se o contacto com o novo plano de ação para o município;
- Fase 3: Seleção e referenciação das zonas de implementação do sistema de recolha seletiva porta-a-porta através do *software* Google Earth. Elaboração do inquérito a realizar à população e seleção das zonas alvo do mesmo;
- Fase 4: Realização dos inquéritos. Foi, numa primeira fase, estabelecido o cronograma da realização dos inquéritos à população e, posteriormente realizada a referida atividade nas zonas anteriormente selecionadas. Procedeu-se ainda à identificação das principais dificuldades e à criação de uma base de dados em SPSS, para registo das respostas dadas ao inquérito;
- Fase 5: Tratamento e análise das respostas dos inquéritos através do programa SPSS. Nesta fase realizou-se o tratamento das respostas dos inquéritos, com uma análise crítica e comparativa das mesmas;
- Fase 6: Elaboração de propostas de ação. Nesta fase foram desenvolvidas propostas de ação mediante os resultados obtidos nos inquéritos realizados à população;
- Fase 7: Redação e revisão da dissertação. Esta última fase correspondeu à redação da dissertação e posterior revisão.

1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O presente trabalho está organizado em sete capítulos:

- O **Capítulo 1** corresponde à introdução, onde consta um breve enquadramento teórico ao tema em estudo, apresentando a sua relevância e os objetivos gerais

do trabalho. Também é abordada a metodologia geral, de modo a alcançar os objetivos propostos, e a organização da dissertação;

- O **Capítulo 2** diz respeito ao enquadramento teórico, sendo explorados os principais temas relevantes para o trabalho, nomeadamente, sistemas de deposição e de recolha de resíduos;
- Ao longo do **Capítulo 3** é apresentado o documento legal PERSU 2020, a legislação aplicável à gestão de resíduos e os sistemas de gestão de resíduos;
- No **Capítulo 4** é descrito o caso de estudo, Município de Gondomar, e feito o enquadramento deste face às metas do PERSU 2020;
- O **Capítulo 5** é respeitante à metodologia e planeamento do trabalho, sendo apresentada a metodologia utilizada, os critérios de seleção das zonas de estudo, e o cronograma do trabalho;
- No **Capítulo 6** é efetuada a apresentação e análise crítica dos resultados dos questionários;
- No **Capítulo 7** é elaborada a síntese conclusiva sobre o trabalho desenvolvido, propostas de ações e recomendações para trabalhos futuros.

Por fim apresenta-se a listagem da bibliografia consultada, seguida dos anexos.

CAPÍTULO 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS RU

A existência do Homem e a produção de resíduos estão diretamente relacionados. No início da existência, quando o Homem era nómada, os resíduos eram abandonados nos locais de passagem. Com a sedentarização, surgiram os primeiros problemas na área dos resíduos, consequente da agregação em comunidades, que levou ao aumento da quantidade dos mesmos, tornando-se necessário a implementação das primeiras medidas de gestão.

As medidas iniciais consistiam em descargas voluntárias e incontroladas dos resíduos nas ruas e nos terrenos livres, o que conduziu ao aparecimento de vários tipos de poluição bem como, à proliferação de seres vivos indesejáveis e perigosos para a saúde humana (Tchobanoglous et al, 1993).

A ineficácia das medidas adotadas no tratamento e na eliminação de resíduos levou ao aparecimento de graves problemas de higiene e saúde pública, como a peste bubónica, que levou à dizimação de metade da população da Europa durante a Idade Média. Esta peste foi causada pela deposição do lixo nas ruas, que atraía os ratos que se constituíram um vetor contaminante de comunidades inteiras (Russo, 2003) (Cruz, 2005).

A Revolução Industrial contribuiu para desenvolvimento económico e industrial, e um consequente aumento do problema da gestão de resíduos. Apenas no final do séc. XIX foi possível evidenciar a relação direta entre a saúde pública e uma má gestão dos resíduos, iniciando-se em Inglaterra a identificação e sistematização da gestão dos resíduos através da aplicação de uma lei, em 1888, que proibia a deposição de resíduos no meio hídrico (Russo, 2003).

Paralelamente, surgiram nos Estados Unidos da América, os primeiros documentos legais, que visaram a regulamentação da deposição de resíduos, em meios hídricos e solos (Tchobanoglous et al, 1993).

Até ao início do séc. XX, os procedimentos utilizados para a eliminação de resíduos consistiam na deposição no interior e/ou sobre o solo, na descarga em meios hídricos, na alimentação de animais e na queima dos resíduos. Todas as civilizações adotavam

estes métodos em simultâneo, sem terem em consideração as diferentes complexidades estruturais existentes (Tchobanoglous et al, 1993).

Apenas no Séc. XX se deu o início da “consciência ambiental” sob o compromisso do governo de se responsabilizar pela recolha dos resíduos produzidos nas comunidades, com o intuito de assim reduzir o risco de aparecimento e propagação de doenças (Cruz, 2005).

No que concerne ao tratamento de resíduos, foi apenas nas décadas 30 e 40, do século XX, que surgiram as primeiras soluções idênticas aos atuais aterros sanitários, em Inglaterra e nos EUA respetivamente. Foi também no início do século XX que alguns países começaram a fazer a reciclagem do papel, uma vez que as quantidades produzidas eram significativas e havia facilidade de recolha, sendo uma razão meramente económica (Cruz, 2005) (Tchobanoglous et al, 1993).

No período pós Segunda Guerra Mundial, verificou-se um aumento da produção de resíduos, ocorrendo uma estabilização da mesma após a crise petrolífera gerada pela Guerra de Yom Kippur no ano de 1973, que levou a um retrocesso económico. Também se verificou uma estabilização da produção de resíduos, conseqüente da crise dos anos 90 (Guerra do Golfo), onde ocorreu um retrocesso da economia devido à falta de investimento. Tais ocorrências refletiram uma relação direta entre fatores socioeconómicos e a produção de resíduos (Cruz, 2005).

Nos anos 80, alguns países começaram a fazer a valorização de alguns resíduos como o papel, o vidro, o cartão e os resíduos orgânicos (compostagem). Nos finais dos anos 90 notou-se ainda uma tentativa fraca para a reciclagem de plásticos (Cruz, 2005).

Em Portugal, até ao início da década de 90, os resíduos sólidos urbanos gerados eram depositados sobre solo desprotegido onde eram queimados, reduzindo o seu volume, não havendo qualquer controle ambiental e de saúde pública, sendo estes espaços designados de lixeiras a céu aberto. A nível camarário, as embalagens de vidro eram o único material a ser recolhido seletivamente, todavia, nem todo o território se encontrava abrangido por estes sistemas de deposição, recolha, transporte e encaminhamento final (Cruz, 2005).

No decorrer do ano de 1996, iniciou-se a elaboração do documento PERSU, o qual será apresentado no capítulo seguinte, que procurou dirigir a atenção para alguns assuntos importantes como a proibição de deposição de resíduos em lixeiras, a caracterização dos resíduos produzidos e a sua gestão, em concordância com as condicionantes geográficas, assim como o seu encaminhamento final adequado.

Atualmente em Portugal, as lixeiras foram erradicadas, e os sistemas de tratamento de resíduos consistem maioritariamente na deposição em aterro e na incineração, com vista à valorização energética.

Hoje em dia, nos países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento, tem sido crescente a procura por novos processos de tratamento e eliminação de resíduos de forma a aperfeiçoar cada vez mais a tecnologia numa perspetiva ambiental e económica.

2.2. CAPITAÇÃO DE RU EM PORTUGAL

A capitação é o indicador mais utilizado na expressão dos quantitativos dos resíduos produzidos e é expressa em produção de RU (em peso) por habitante (ou por residência) e por unidade de tempo (ano ou dia). Este parâmetro dá uma informação valiosa que auxilia na tomada de decisão por parte das equipas de gestão de resíduos acerca da adequação das técnicas a utilizar na gestão dos mesmos (Augusto, 2008).

Em 1993, no 5º Programa de Ação Ambiental, a UE definiu como uma das metas a atingir em 2000, o decréscimo da produção anual de RU na Europa para 300 kg/hab.ano. No entanto, desde o ano de 2002 que esta produção anual manteve-se constante apresentando valores próximos de 500 kg/hab.ano (Santos, 2011).

Em Portugal Continental, a produção de resíduos entre 2002 e 2012 caracterizou-se por um aumento até 2009, verificando-se um decréscimo a partir deste ano como é possível verificar na figura 1.



Figura 1 Produção de RU e capacitação em Portugal Continental no período 2001 – 2012 (Fonte: APA e INE, 2013).

Em 2012, Portugal teve uma produção *per capita* de RU inferior à média dos Estados Membros da União Europeia, com uma produção anual de 454 kg/hab.. Admite-se que o decréscimo verificado nos últimos três anos de análise (2010, 2011 e 2012) possa estar relacionado com a recessão económica, que alterou os padrões de consumo dos cidadãos, diminuindo a produção de resíduos. Também se admite que a adoção de políticas concordes com os princípios fundamentais da hierarquia de resíduos e a gestão cada vez mais racional dos recursos, contribuíram para o decréscimo referido (APA, 2013).

O principal objetivo no âmbito dos resíduos é a dissociação da produção destes com o crescimento económico. Tal pode ser medido pelo quociente entre a produção de resíduos e o Produto Interno Bruto (PIB) que, segundo o Relatório de Estado do Ambiente 2013, fornece “*uma indicação da eficiência com que a economia utiliza os recursos naturais, na medida em que os resíduos constituem matérias-primas desaproveitadas, sendo que a economia será tanto mais eficiente quanto menor for este quociente*” (APA, 2013).

Em 2012, o objetivo de desacoplar a produção de resíduos do crescimento económico ainda não tinha sido cumprido, verificando-se de uma forma geral, uma associação positiva entre a variação do PIB e a produção de RU. Porém, o quociente diminuiu entre 2009 e 2012, o que sugeriu uma menor produção de resíduos por unidade de PIB neste período. Neste âmbito, é fundamental investir na prevenção da produção de RU e na adoção de abordagens que promovam a utilização sustentável dos recursos (APA, 2013) (Santos, 2011).

2.3. CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RU

Em Portugal, a definição de Resíduos Urbanos (RU) tem sofrido alterações no que respeita à sua abrangência. No Decreto-Lei n.º239/97, de 9 de Setembro, estes estão definidos como todos “*os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda 1100 l por produtor*” (APA, 2015a).

Atualmente, o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, na redação dada pelo, Decreto-Lei n.º73/2011 de 17 de Junho, alarga o grau de abrangência da definição de resíduo urbano para todo o “*resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações*”, independentemente das quantidades diárias produzidas (APA, 2015a).

Esta alteração apenas faz diferenciação no que respeita à responsabilidade de gestão de resíduos, sendo que, para produções diárias inferiores a 1100 litros, a responsabilidade recai sobre o município e, para quantidades superiores a responsabilidade é dos respetivos produtores.

Os RU são classificados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada na Portaria n.º209/2004, de 3 de Março. Consideram-se “resíduos urbanos” todos aqueles que se inserem no capítulo 20 da LER – *Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente* (APA, 2015a).

Também os resíduos constantes no capítulo 15 01 – *Resíduos de Embalagens/Embalagens* da LER, podem ser considerados resíduos urbanos desde que sejam oriundos de habitações familiares ou semelhantes, provenientes do sector de serviços, indústria ou estabelecimentos comerciais (APA, 2015a).

Os resíduos urbanos podem ser distinguidos em diferentes subcategorias (Russo, 2003):

- **Resíduos Domésticos** – são aqueles que provêm de unidades e conjuntos habitacionais;

- **Resíduos Públicos** - são aqueles que resultam da limpeza das vias públicas, jardins e outros espaços públicos, incluindo os resíduos contidos em papelarias e outros recipientes com finalidade semelhante;
- **Resíduos Comerciais** - são aqueles que resultam do funcionamento de estabelecimentos comerciais, do setor de serviços, hotelaria ou de estabelecimentos similares, e de estabelecimentos de utilização coletiva que, pela sua composição ou natureza, se possam considerar idênticos aos resíduos domésticos;
- **Resíduos Industriais Equiparáveis a Domésticos** - são aqueles resultantes da atividade industrial que se assemelham aos resíduos domésticos, pela sua natureza ou composição, conforme constante do artigo 7º da Portaria 374/87, de 4 de Maio;
- **Resíduos Hospitalares Equiparáveis a Domésticos** - são aqueles que resultam da atividade de hospitais, clínicas veterinárias, centros de saúde, laboratórios de análises clínicas e outros estabelecimentos análogos que, pela sua natureza ou composição, se encontram abrangidos pelos resíduos do grupo B, conforme constante do n.º 4 do Despacho 16/90 do Ministro da Saúde, considerando-se idênticos aos resíduos domésticos;
- **Resíduos Especiais** - são os resíduos sólidos domésticos, comerciais, industriais igualáveis a urbanos e hospitalares igualáveis a urbanos que, pelas suas características físicas (dimensões, volume, forma, outras) ou por outros motivos julgados pertinentes, sejam objeto de remoção especial;
- **Entulhos de Obras** – são aqueles resultantes de obras públicas ou particulares: escombros, terras, restos de demolições e materiais de construção.

2.3.1. Classificação dos resíduos segundo as suas características

Os resíduos podem ser classificados segundo as suas características em perigosos, não-perigosos e inertes.

2.3.1.1. *Resíduos perigosos*

A perigosidade de um material é caracterizada através da potencialidade dos efeitos que este pode causar no ambiente e na saúde pública. Desta forma, os resíduos perigosos são todos aqueles que apresentam pelo menos uma das características de perigosidade,

constantes do anexo III do Regime Geral Aplicável à Prevenção, Produção e Gestão de Resíduos, do Decreto-Lei n.º73/2011 de 17 de Junho (MAOTDR, 2011).

Segundo o que consta no referido anexo III, as características que conferem perigosidade a um resíduo são: ser explosivo, comburente, facilmente inflamável, inflamável, irritante, nocivo, tóxico, cancerígeno, corrosivo, infeccioso, tóxico para a reprodução, mutagénico, sensibilizante, ecotóxico. Também são considerados resíduos perigosos aqueles que em contacto com a água, o ar ou um ácido, libertam gases tóxicos ou muito tóxicos, e todos aqueles resíduos que são suscetíveis de, após a sua eliminação, originarem por qualquer meio, outra substância, como por exemplo um lixiviado, que possua uma das características acima referidas (MAOTDR, 2011).

2.3.1.2. *Resíduos não-perigosos*

Os resíduos não-perigosos são aqueles que não apresentam as características anteriormente descritas e que, portanto, não apresentam perigo para o ambiente e para a saúde pública. A grande maioria dos RU inserem-se nesta categoria.

Para que um resíduo seja considerado não perigoso, os valores de alguns parâmetros do eluato¹ devem estar no intervalo de valores estipulados para os resíduos inertes e o mínimo fixado para os resíduos perigosos (Teixeira, 2004).

2.3.1.3. *Resíduos Inertes*

Segundo o que consta no Decreto-Lei n.º73/2011 de 17 de Junho, é inerte “*todo o resíduo que não sofre transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não pode ser solúvel nem inflamável, nem ter qualquer outro tipo de reação física ou química*” (MAOTDR, 2011).

Para além disto é referido que os resíduos inertes não podem apresentar biodegradabilidade assim como não podem afetar negativamente outras substâncias “*com as quais entrem em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana, e cuja lixiviabilidade total, conteúdo poluente e ecotoxicidade do lixiviado são insignificantes e, em especial, não põem em perigo a qualidade das águas superficiais e ou subterrâneas*” (MAOTDR, 2011).

¹ Solução obtida no laboratório durante o ensaio de lixiviação

2.3.2. Circuitos de Resíduos

Os resíduos urbanos podem ser distinguidos em diferentes circuitos: recicláveis, orgânicos e indiferenciados.

2.3.2.1. *Resíduos Recicláveis*

Os resíduos recicláveis são aqueles que apresentam potencial de valorização através de processos de reciclagem multimaterial, ação que só é possível com a colaboração dos cidadãos. Estes resíduos devem ser colocados nas infraestruturas destinadas para o efeito: os Ecopontos, Ecocentros ou outros sistemas de deposição seletiva (LIPOR, 2009).

Após a deposição dos resíduos nas infraestruturas, estes são encaminhados para unidades de tratamento de resíduos, os Centros de Triagem e Plataformas de Valorização. Nestes locais os resíduos são submetidos a uma separação rigorosa de acordo com as suas características, para seguinte envio para as indústrias recicladoras, sendo incorporados no processo de fabrico de novos materiais (LIPOR, 2009).

2.3.2.2. *Resíduos Orgânicos*

Os resíduos orgânicos podem ser valorizados através de dois processos a compostagem ou a digestão anaeróbia. Em ambos os processos a matéria orgânica sofre um processo de decomposição (fermentação), dando origem a um composto natural para utilização agrícola, com grandes capacidades fertilizantes (LIPOR, 2009).

2.3.2.3. *Resíduos Indiferenciados*

Os resíduos indiferenciados são encaminhados para as centrais de valorização energética ou para os aterros sanitários, quando os sistemas de gestão de resíduos não possuem a central referida (LIPOR, 2009).

A valorização energética consiste na recuperação de energia calorífica dos resíduos, através dum processo térmico controlado, transformando-a em energia elétrica. Os materiais ferrosos são encaminhados para reciclagem, sendo retirados no decorrer do processo (LIPOR, 2009).

2.3.3. Fileira e fluxo de resíduos

Quando se fala em separação de resíduos, torna-se importante distinguir os conceitos “fileira” e “fluxo”.

Uma fileira de resíduos diz respeito ao tipo de material que constitui o resíduo, por exemplo: vidro, papel e cartão, plástico, metal e matéria orgânica (Augusto, 2008).

Um fluxo de resíduos diz respeito ao tipo de produto componente de uma categoria de resíduo transversal a todas as origens, tal como embalagens, eletrodomésticos, pilhas, acumuladores, pneus, óleos alimentares usados, resíduos de construção e demolição, solventes, entre outros (Augusto, 2008).

2.4. TIPOS DE RECOLHA E SISTEMAS DE DEPOSIÇÃO

Existe uma necessidade de atenção permanente para o reconhecimento de oportunidades de melhoria dos serviços atuais de recolha, quer indiferenciada quer seletiva, uma vez que, esta operação representa 40% a 70% dos custos globais de gestão dos resíduos urbanos (Piedade & Aguiar, 2010).

Para além da atenção direcionada aos esquemas de recolha já estabelecidos e relativamente estabilizados (principalmente os de recolha indiferenciada e recolha seletiva por ecopontos), procurando a sua otimização, também se deve procurar evoluir para esquemas mais intensos de recolhas seletivas, com vista ao cumprimento das metas de valorização multimaterial e valorização orgânica.

Assim os atuais desafios passam pelo reforço dos esquemas de recolha seletiva, multimaterial e de resíduos urbanos biodegradáveis (RUB), com recurso a soluções eficientes que visem o aumento das taxas de recuperação de material reciclável, minimizando os custos e impactos ambientais.

Pode-se enquadrar uma abordagem do tipo “Ciclo de PDCA” (Plan, Do, Check e Act), no que diz respeito às intervenções a adotar nas operações de recolha. Assim deve-se proceder ao planeamento, definindo os objetivos, estudo, análise e projeto das medidas, seguido da implementação das medidas adotadas, com posterior monitorização visando o acompanhamento e análise dos resultados obtidos e, por último, procurar a

melhoria/otimização com base nos resultados da monitorização (Piedade & Aguiar, 2010).

É importante equacionar quais as melhores modalidades de recolha seletiva, no que diz respeito ao cumprimento das metas estipuladas para a reciclagem e também do desvio de RUB de aterro, mas também proceder a uma análise crítica dos atuais esquemas de recolha seletiva, com vista à sua otimização visando o aumento de eficiência e redução dos custos.

A adesão da população, a facilidade de deposição e recolha, o nível de complexidade das operações a jusante e os custos de operação, são fatores condicionantes que devem ser analisados (Piedade & Aguiar, 2010).

2.4.1. Recolha Seletiva Multimaterial

A recolha seletiva das frações dos RU com interesse para reciclagem, provenientes do fluxo doméstico, têm consistido na colocação de ecopontos na via pública, sendo que no documento PERSU I foram definidas as seguintes possibilidades para implementação da recolha seletiva: deposição em ecopontos, recolha seletiva porta-a-porta e deposição em ecocentros.

Normalmente os sistemas existentes obrigam à duplicação de condutas: uma com destino à fração indiferenciada e a outra com destino à fração seletiva (Piedade & Aguiar, 2010) (Lavita, 2008).

O documento PERSU I refere ainda que *“em zonas urbanas e principalmente com características homogéneas a recolha seletiva porta-a-porta, deverá constituir o principal objetivo”* e acrescenta que *“como uma das possibilidades para a implementação da recolha seletiva, a recolha porta-a-porta em sacos ou contentores e com uma segmentação entre secos e húmidos ou entre papel e cartão, embalagens e restantes componentes”*.

Nos casos em que o objetivo é a recolha de mais do que uma fileira de materiais recicláveis, é necessário adotar horários de deposição que visem a não mistura de materiais (Piedade & Aguiar, 2010).

No que diz respeito à recolha seletiva, no documento PERSU II é claramente indicado que, para aumentar as quantidades de materiais recicláveis separados na origem, deve-se adotar esquemas complementares à recolha porta-a-porta, sendo que esta medida implica a avaliação das zonas em que estas medidas permitirão uma maior taxa de recuperação, procurando sempre adotar esquemas operativos que proporcionem a otimização da razão “quantidades recolhidas”/custo.

O documento PERSU II afirma que, o reforço das redes de recolha seletiva multimaterial é primordial, sendo que, para tal torna-se essencial proceder à realização de estudos e experiências piloto, em áreas com diferentes características.

Desta forma, é possível recolher informação referente ao custo-eficácia de cada sistema de recolha seletiva e fundamentar os sistemas de recolha, adotados em cada região (Lavita, 2008).

Neste documento também é referido que, para o cumprimento dos objetivos e metas preconizadas, cada sistema deve implementar sistemas de recolha seletiva porta-a-porta para a recolha multimaterial nas freguesias “*com uma densidade populacional igual ou superior a 2000 hab/km²*”.

Um estudo encomendado, em 2002, pelo Instituto de Resíduos (INR) ao ISCTE concluiu que, a adoção de sistemas de recolha seletiva porta-a-porta em zonas de elevada densidade populacional é recomendável apenas para o fluxo de plástico e metal, sendo que os aumentos nas recolhas de papel/cartão e vidro não foram significativos, em grande parte devido à maturidade dos sistemas existentes de deposição destes resíduos, naquela altura, em relação aos resíduos de embalagens (Lavita, 2008).

No contexto atual, a recolha PaP de RU, afigura-se como uma hipótese para o aumento das quantidades recuperadas e encaminhadas para reciclagem, e consequente diminuição das frações valorizáveis nos resíduos indiferenciados.

A informação relativa aos sistemas de recolha porta-a-porta ou de ecopontos pode ser agrupada de acordo com as densidades populacionais ou de acordo com a tipologia de habitação.

2.4.1.1. *Ecopontos*

O Ecoponto é uma infraestrutura constituída por três contentores, reservados à deposição seletiva dos seguintes materiais: papel e cartão, vidro e embalagens de plástico e metal.

Também é possível a incorporação de um pequeno contentor destinado para deposição de pilhas, designado de pilhão. Para cada contentor está associada uma cor, facilitando a identificação dos materiais, que devem ser depositados: azul para o papel e cartão, amarelo para as embalagens plásticas e metálicas, verde para o vidro e vermelho para as pilhas.

Os Ecopontos são colocados em locais estratégicos, nomeadamente: junto de grandes agregados populacionais, estabelecimentos de ensino, unidades hoteleiras e de restauração, com vista a facilitar a adesão da população (LIPOR, 2009).

O número de ecopontos, a localização dos mesmos e área de influência, determinam a eficácia da recuperação de materiais recicláveis. Na localização dos ecopontos devem-se procurar locais estratégicos, que levem a população a encarar o ato de deposição como algo rotineiro, e a distância entre estes deve ser bem planeada, uma vez que a distância assumida que a população estará disposta a percorrer é de 150 m (LIPOR, 2009).

A frequência da recolha, a manutenção/limpeza dos ecopontos e dos espaços envolventes são fatores de elevada importância, uma vez que, uma situação de excessivo enchimento ou mau aspeto dos ecopontos pode condicionar negativamente a adesão da população (Piedade & Aguiar, 2010).

Mediante as necessidades, os ecopontos podem ser constituídos por mais do que um contentor para determinado material, podem existir ecopontos para recolha parcial, no caso de recolha de apenas dois fluxos, e também, podem existir contentores isolados, como, por exemplo, os vidrões. Existem diferentes tipos de ecopontos: ecopontos subterrâneos, ecopontos de superfície e contentores isolados (Lavita, 2008).

Os ecopontos subterrâneos são assim denominados porque o depósito para os resíduos está localizado subterraneamente, tendo desta forma a vantagem de não ocuparem muito espaço na via pública e serem esteticamente mais agradáveis. Porém, os custos de

instalação e de operação são elevados, constituindo a principal desvantagem. Dentro deste tipo, distingue-se os *moloks*, com capacidades normalmente superiores às dos contentores de superfície (Lavita, 2008).



Figura 2 Instalação de moloks no Município de Setúbal (CMS, 2012)

Os ecopontos de superfície possuem menores custos de aquisição e instalação, todavia possuem uma desvantagem de maior ocupação da via pública e a formação frequente de amontoados em seu redor. Os mais utilizados são os do tipo *cyclea* (figura 3). Dentro das variadas capacidades existentes, as mais comuns são as de 1,1 m³ e as de 2,5 m³ (Lavita, 2008).



Figura 3 Exemplo de ecopontos de superfície do tipo cyclea (MRM, 2015)

Os contentores isolados são utilizados quando, em locais de grande produção de determinados resíduos, existe a necessidade de colocar um contentor específico para esse material. Os vidrões são um exemplo destes contentores, frequentemente utilizados em complemento a um sistema de recolha PaP, de fluxo amarelo e azul (Lavita, 2008).



Figura 4 Exemplo de um contentor isolado: vidro (CM, 2015).

Complementarmente aos ecopontos, pode-se acrescentar um ou dois contentores destinados à recolha indiferenciada, sendo este sistema designado de eco-ilha. Este sistema tem como principal desvantagem, o espaço que ocupa na via pública, mas em contrapartida, permite que o cidadão não tenha que fazer mais que uma deslocação para a deposição dos seus resíduos (Lavita, 2008).



Figura 5 Exemplo de uma eco-ilha de superfície no Município de Lisboa (CML, 2015).

A recolha dos resíduos depositados nos ecopontos é efetuada com recurso a viaturas específicas, dotadas de dispositivos de elevação de ecopontos, em circuitos independentes para cada tipo de material. Em termos de mão-de-obra são geralmente necessários um condutor e um ou dois cantoneiros² (Lavita, 2008).

² *Cantoneiro*: (de cantão), s.m. operário encarregado da conservação e reparação de um troço de estrada (Texto Editores, 2007).

2.4.1.2. *Ecocentros*

Os ecocentros são infraestruturas complementares dos ecopontos uma vez que, se destinam a resíduos que, pelas suas dimensões ou características, não podem ser colocados nos ecopontos nem podem ser recolhidos pelos circuitos normais de recolha. A deposição é voluntária e gratuita, sendo a gestão desta estrutura da responsabilidade do município (LIPOR, 2009).

Para além dos materiais supracitados, os ecocentros estão também aptos para a receção de materiais provenientes de pequenas entidades produtoras e dos próprios municípios (papel e cartão, vidro, plástico, sucata ferrosa e não-ferrosa e madeiras), não sendo usual a deposição de frações provenientes do fluxo doméstico (Piedade & Aguiar, 2010).

Assim, esta infraestrutura caracteriza-se por ser um parque amplo, vedado e vigiado, equipado com contentores de grandes dimensões destinados à deposição seletiva de materiais valorizáveis, para posterior encaminhamento (LIPOR, 2009).

Em comparação com os outros sistemas de deposição, nos ecocentros obtém-se um custo unitário de transporte mais baixo, devido à grande capacidade dos contentores utilizados (Piedade & Aguiar, 2010).

2.4.2. Recolha seletiva porta-a-porta

A recolha seletiva porta-a-porta consiste num sistema de recolha de resíduos de embalagens de plástico e de papel e cartão, em horário predefinido, efetuada por veículos adequados e devidamente identificados que, comparativamente a outros sistemas, permite atingir rapidamente maiores quantidades de materiais recolhidos, dada a facilidade e comodidade de adesão por parte dos produtores (LIPOR, 2009)(Piedade & Aguiar, 2010).

Este tipo de recolha é o mais adequado para uma rede de habitações unifamiliares, escolas, estabelecimentos comerciais ou produtores específicos. Também se adequa a edifícios em altura, quando há a possibilidade de instalação de contentores coletivos (Piedade & Aguiar, 2010).

A recolha seletiva pode ser feita com recurso a:

- Contentores móveis;

- Caixas ou cestos de plástico;
- Sacos não reutilizáveis.

Alguns municípios já promovem a recolha seletiva do vidro, porta-a-porta (LIPOR, 2009).

Os contentores móveis são usados em sistemas de recolha mono ou multimaterial, sendo normalmente constituídos por material plástico (polietileno). São equipados com rodas giratórias e encontram-se disponíveis em vários formatos (fundo circular ou quadrado), cores e capacidades (80 L, 120 L, 240 L e 360 L), podendo ser individuais ou coletivos, conforme a estrutura urbana e o espaço disponível por habitação/edifício (Piedade & Aguiar, 2010).



Figura 6 Exemplo de contentores móveis de 120 L (Pimacon, 2015).

Pode-se optar por um sistema simples de recolha, em que são utilizados apenas dois contentores: um para os recicláveis e outro para os indiferenciados. Neste sistema, apesar de não haver custos com adição de circuitos, ocorre a necessidade de uma maior complexidade na triagem a jusante.

Em alternativa, pode-se optar por contentores com vários compartimentos, destinados à recolha de diferentes materiais, o que proporciona a diminuição dos custos operacionais acarretados pelos sistemas de gestão das autarquias. Contudo, a produção em diferentes tempos dos diferentes materiais, faz com que, por vezes, na recolha se verifiquem compartimentos apenas parcialmente preenchidos, o que não é desejável (Piedade & Aguiar, 2010).

As caixas ou cestos de plástico, são recipientes retangulares com capacidades entre 20 L a 70 L, constituídos de fibra plástica, que permitem um fácil acondicionamento dentro

das habitações, podendo ser utilizados como forma de armazenamento temporário para posterior despejo em contentores de maior capacidade ou sujeitos a recolha no exterior. Normalmente representam uma solução onerosa para a entidade uma vez que são gratuitos para os cidadãos (Piedade & Aguiar, 2010) (Lavita, 2008).



Figura 7 Exemplo da recolha de cestos coloridos num sistema de recolha PaP (Lavita, 2008).

Os sacos não reutilizáveis podem ser de plástico ou papel impermeabilizado, apresentando variadas capacidades, com formatos e dimensões normalizadas.

Normalmente, usa-se sacos translúcidos coloridos para os recicláveis e sacos pretos para os indiferenciados. São uma opção mais barata, sendo por vezes feita a distribuição dos mesmos gratuitamente ou mediante pagamento. Existe também a possibilidade de utilização de fitas coloridas para identificação dos mesmos (Piedade & Aguiar, 2010) (Lavita, 2008).



Figura 8 Exemplo de sacos coloridos utilizados num sistema de recolha seletiva PaP (Lavita, 2008).

A escolha dos equipamentos a utilizar advém do estudo de um conjunto de fatores: tipo e quantidade dos materiais a que se destinam, compatibilidade com os veículos de

recolha, resistência a produtos químicos, radiações solares e variações de temperatura e *design* (Piedade & Aguiar, 2010).

Consoante a tipologia de habitações a recolha porta-a-porta assume diversas características.

Para edifícios de alto porte, com casa do lixo ou espaço de armazenagem de contentores, normalmente opta-se por contentores de polietileno coloridos ou com tampa colorida entre 120 L e 800 L, que se destinam à permanência na casa do lixo do edifício, sendo colocados na via pública em horas e dias pré-estabelecidos (Lavita, 2008).

Os veículos utilizados para a recolha destes contentores são idênticos aos da recolha dos indiferenciados, ou seja possuem sistemas de elevação geralmente com carga posterior. Estes veículos podem ser bicompartimentados, o que permite a recolha de dois fluxos em apenas um circuito, otimizando os circuitos e baixando os custos. A entidade responsável pode optar por fornecer adicionalmente equipamentos de pequena capacidade para a separação de resíduos em cada fogo (Lavita, 2008).

No caso das moradias ou edifícios de baixo porte, também está aconselhado o uso dos contentores referidos nos edifícios de alto porte, quando se verifica essa necessidade e a existência de espaço de armazenamento. Nestas edificações o mais usual é o uso de pequenos contentores ou baldes, cestos coloridos, sacos não renováveis ou fitas coloridas, sendo colocados na via pública pelos cidadãos, às horas e dias estabelecidos (Lavita, 2008).

Para edifícios de alto porte que não possuem casa do lixo nem espaço para o armazenamento de contentores, opta-se pelo uso de sacos não reutilizáveis ou fitas, que são depositados pelos cidadãos na via pública em horário indicado. Por vezes ocorre a deposição dos sacos fora do horário estabelecido, o que resulta na formação de amontoados, e na atração de animais que espalham os resíduos, sendo, a melhor solução, o uso de eco-ilhas (Lavita, 2008).

2.4.3. Recolha lateral

O sistema de recolha lateral é um sistema robotizado que exige apenas a utilização de uma pessoa (o condutor) para a descarga do contentor, permitindo desta forma

poupanças a nível de recursos humanos e tempo de execução dos circuitos. Os contentores deste sistema são geralmente de capacidade superior aos contentores de superfície usuais (Lavita, 2008).

Este sistema pode ser utilizado tanto para a recolha indiferenciada como para a recolha seletiva, onde os contentores são utilizados como eco-ilhas, sendo a principal desvantagem o espaço que ocupa na via pública, não sendo indicado para ruas estreitas (Lavita, 2008).



Figura 9 Exemplificação de um processo de recolha lateral (Lavita, 2008).

2.4.4. Sistemas Pneumáticos do tipo Envac

Os sistemas pneumáticos de recolha de resíduos funcionam através de redes subterrâneas que através de um fluxo de ar de alta velocidade sujeito a uma pressão de 30kPa, transportam os fluxos de resíduos, das comportas até uma central de recolha (Lavita, 2008).

Estas comportas, localizadas no interior das habitações e/ou na via pública, estão ligadas a uma prumada cuja base possui uma válvula de descarga acima da qual se depositam os resíduos. A abertura da válvula está programada em simultâneo com a abertura de outra válvula que gera uma corrente de ar suficiente para transportar os resíduos até à central de recolha, local onde são armazenados em contentores. Na central de recolha o ar é separado dos resíduos, filtrado e libertado para a atmosfera (Lavita, 2008).

No caso das recolhas seletivas são utilizadas comportas para cada fluxo de resíduos, sendo que cada fluxo ficar armazenado acima da válvula de descarga até à hora de

abertura da mesma, descarga essa que ocorre em momentos diferentes para os diferentes fluxos que na central são encaminhados para os respetivos contentores (Lavita, 2008).

Este sistema tem a grande vantagem de permitir eliminar a necessidade de contentores e limitar os pontos de recolha, para além da comodidade que oferece aos utilizadores.

2.4.5. Outros sistemas de recolha seletiva

Os circuitos de recolha seletiva são definidos e implementados de acordo com as especificidades das áreas geográficas, da população e das necessidades que vão aparecendo, sendo o principal objetivo recolher a maior quantidade possível de materiais passíveis de reciclagem.

Os circuitos de recolha específicos, também designados especiais, são implementados para dar resposta a situações excecionais, que justificam a sua realização pelas quantidades de materiais recicláveis que são recolhidos e pelo facto de estes materiais passarem a ser valorizados mais corretamente, sendo encaminhados para o destino final adequado (LIPOR, 2009).

Eis alguns exemplos de circuitos especiais implementados de recolha seletiva (LIPOR, 2009):

- Em Estádios de Futebol (praças de alimentação);
- Por pedido (o utente, conforme pedido, marca o dia e horário para a recolha dos materiais);
- Em estabelecimentos comerciais e indústrias;
- De materiais provenientes de obras (C&D – Construção e Demolição);
- Entre outros.

2.4.6. Recolha seletiva de RUB

A implementação de sistemas de recolha seletiva de RUB é indispensável para o cumprimento do estabelecido no documento PERSU 2020, no que diz respeito à meta de desvio de RUB de aterro, tendo em vista o encaminhamento de um material isento de contaminações para as instalações de valorização orgânica, de forma a obter um composto com qualidade.

Atualmente, este tipo de recolha não se encontra amplamente implementada, incidindo principalmente na recolha de resíduos orgânicos oriundos de grandes produtores. Na União Europeia os fatores chaves que têm sido revelados para a implementação de sistemas de recolha de RUB na origem são (Piedade & Aguiar, 2010):

- Adaptação ao contexto local;
- Abordagens distintas para os resíduos de cozinha e para os resíduos verdes (provenientes de jardins);
- Esquemas de deposição e recolha com o mais baixo impacte ambiental possível.

Nas soluções a adotar, deve-se ter em conta as características locais (densidade populacional e tipologia de habitação), condições climáticas e os sistemas de recolha de RSU existentes (Piedade & Aguiar, 2010).

Os resíduos verdes apresentam características que fundamentam a sua recolha particularizada, podendo ser encaminhados para compostagem doméstica, ecocentros ou serem objeto de recolha porta-a-porta (normalmente sujeito a pedido). A sua recolha pode ser condicionada devido à produção sazonal e geograficamente variável, e mais espaçada em relação aos resíduos de cozinha, uma vez que apresentam menos putrescibilidade e humidade em relação aos mesmos (Piedade & Aguiar, 2010).

No caso dos resíduos de cozinha e resíduos orgânicos - provenientes de mercados, feiras, centros de distribuição, entre outros - a recolha seletiva é preferencialmente feita porta-a-porta, permitindo obter um menor grau de contaminação e uma maior taxa de adesão por parte dos produtores (Piedade & Aguiar, 2010).

Em habitações, estes resíduos podem ser depositados em diferentes recipientes como sugere a tabela 1.

As viaturas de recolha de RUB devem garantir a estanqueidade de forma a prevenir a escorrência de lixiviados, sendo que o uso de viaturas com recolha simultânea da fração orgânica e outros fluxo de materiais, colabora para a diminuição dos custos de recolha (Piedade & Aguiar, 2010).

Tabela 1 Esquemas usuais para a deposição seletiva de RUB de habitações (Piedade & Aguiar, 2010)

Baldes 7-10 L	- Utilizados nas cozinhas das habitações, de forma a facilitar a separação dos resíduos alimentares durante e após a confeção das refeições;
Baldes 15-30 L	- Permitem a verificação visual do conteúdo e uma recolha rápida; - Evitam a inclusão de materiais volumosos indesejáveis.
Contentores com rodas 80-120 L	- Geralmente disponibilizados nas habitações em conjunto com contentores idênticos para a fração indiferenciada.
Sacos de papel ou plásticos biodegradáveis	- São mais caros que os sacos plásticos individuais mas não precisam de ser removidos na compostagem; - Os sacos de papel desintegram-se com a humidade e não permitem a observação do conteúdo.

2.4.7. A implementação de novos esquemas de recolha

Para a implementação de novos esquemas de recolha de resíduos é necessário proceder a uma análise e projeto das medidas a adotar, com programação detalhada, dando destaque à harmonização com a população alvo, estando em causa a mudança dos hábitos das populações abrangidas, a modificação dos equipamentos de deposição e recolha e alteração dos esquemas de recolha (circuitos, frequências, horários, meios utilizados) (Piedade & Aguiar, 2010).

Desta forma, é fulcral um planeamento que incorpore os diferentes aspetos alvo de atuação (Piedade & Aguiar, 2010):

- Análise da zona a abranger, identificando necessidades de equipamentos de deposição e eventuais constrangimentos a nível de circulação;
- Dimensionamento e esboço otimizado dos circuitos de recolha, incluindo a definição de horários, frequências e equipas;
- Identificação de campo dos circuitos e possíveis ajustes;
- Quantificação e aquisição de equipamentos;
- Obras de preparação do local, principalmente quando se usa contentores de grande capacidade;

- Formulação de esquemas de obtenção de informação com vista ao acompanhamento da operação de recolha, e elaboração de indicadores de atividade;
- Divulgação pública dos novos procedimentos de recolha, com eventual revisão da regulamentação em vigor;
- Ações de formação para a equipa de recolha;
- Ações de sensibilização da população abrangida;
- Distribuição/colocação no local dos novos equipamentos;
- Arranque numa ou várias zonas piloto e ajustamentos em função dos resultados;
- Extensão para as restantes zonas abrangidas.

A comunicação clara e detalhada dos objetivos, procedimentos e resultados a alcançar, é determinante para a eficiência dos sistemas de recolha a implementar. É também, de significativa importância, a atualização dos regulamentos e normativos municipais, no que diz respeito aos quadros de intervenção e gestão dos resíduos urbanos (Piedade & Aguiar, 2010).

2.4.8. Melhoria e Monitorização da Recolha

É importante fazer o acompanhamento contínuo, análise de resultados e diagnóstico das operações de recolha, de forma a identificar os fatores de otimização do serviço.

Deve-se procurar adotar novas formas de gerir e organizar as operações de recolha, com o intuito de promover a melhoria da produtividade e o desempenho, encontrando indicadores de funcionamento e de custos, que permitam dar uma perceção dos fatores de melhoria do serviço. Também o recurso a Sistemas de Informação Geográfica é importante neste aspeto (Piedade & Aguiar, 2010).

Na monitorização do sistema de recolha, importa conhecer um conjunto de aspetos, sendo que, esta deve-se realizar a vários níveis, de acordo com os tipos de recolha e com o esquema operacional adotado. Os aspetos referidos são os seguintes (Piedade & Aguiar, 2010):

1. Quantitativos e características qualitativas dos resíduos;
2. Localização dos pontos de recolha;
3. Trajetos dos circuitos (para melhor gestão do pessoal e frota da recolha);

4. Parâmetros caracterizadores dos circuitos (duração, distâncias, quantitativos de resíduos recolhidos) a fim de analisar o seu equilíbrio relativo, identificar sobrecargas das viaturas, verificar o desempenho;
5. Taxas de apresentação dos contentores à recolha (caso do porta-a-porta) para se analisar eventuais alterações de frequência ou avaliar o nível de participação da população no caso da recolha seletiva;
6. Qualidade dos materiais recolhidos seletivamente e níveis de enchimento dos contentores, para melhor adaptar as ações de comunicação e ajustar o número de contentores à produção em cada ponto de recolha;
7. Estado de conservação do equipamento, devido designadamente a má operação, vandalismo ou outras causas;
8. Incidentes ocorridos na recolha, para antecipar reclamações e intervir em pontos específicos (reparações, informação, etc.);
9. Custos associados às operações, através da definição de centros de custo e da contabilidade analítica, de forma a avaliar de forma contínua a produtividade e eventuais desvios.

A otimização de um sistema de recolha requer o aumento da eficiência e a redução de custos, sendo que os eixos de ação podem centrar-se designadamente na alteração da tipologia dos meios de deposição, alteração da frequência de recolha, otimização dos circuitos de recolha, implementação de um sistema de recolha multifluxo e utilização de equipamento de recolha automatizado.

Em complemento o uso de ferramentas informáticas e de comunicação para a avaliação do grau de enchimento dos contentores, o traçado de circuitos de recolha e conhecimento estatístico dos pontos de recolha, são aspetos fundamentais para a otimização dos sistemas de recolha existentes (Piedade & Aguiar, 2010).

CAPÍTULO 3. ENQUADRAMENTO E CONSIDERAÇÕES LEGAIS SOBRE A GESTÃO DE RU

3.1. DOCUMENTO LEGAL PERSU

O Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU) foi aprovado pelo Governo Português, a 13 de Novembro de 1997, tendo em consideração as análises a que foi sujeito pelo Conselho de Acompanhamento, em Dezembro de 1998 e Janeiro de 1999, e constituiu um elemento importante para o planeamento e tomada de decisões nesta área. O seu objetivo foi fornecer aos responsáveis políticos um conjunto de sugestões que apoiassem a tomada de decisões mais corretas na gestão de resíduos sólidos urbanos (APA, 2014a).

As linhas de ação principais deste documento foram as seguintes:

1. Dotar o país de infraestruturas adequadas para a gestão dos resíduos urbanos;
2. Iniciar o programa de recolha seletiva;
3. Encerrar as lixeiras municipais existentes.

O PERSU surge no contexto da Diretiva Quadro dos Resíduos que preconiza a elaboração de um ou mais planos de gestão de resíduos, os quais devem apresentar como objetivos prioritários o cumprimento de estratégias relativas à prevenção e valorização, o respeito pela saúde e pelo ambiente, incluindo a proibição de abandono, descarga em lixeiras e outros destinos finais não controlados, estabelecendo uma rede integrada e adequada de unidades de tratamento e destino final.

De uma forma geral, o estudo efetuado no âmbito do PERSU permitiu retratar a gestão de resíduos em Portugal, no ano de 1995, realizando um diagnóstico da situação, defendendo a erradicação das lixeiras e apontando como princípios fundamentais a criação de sistemas adequados de gestão de RU e o alcance dos seguintes objetivos e metas:

1. Prevenção, através da diminuição da taxa de crescimento de RSU;
2. Valorização, adotando 20% de reciclagem, 15% de compostagem e 30% de incineração com recuperação de energia;
3. Eliminação de até 35% para deposição em aterro.

A gestão estratégica proposta pelo PERSU assentou num modelo económico, suportado por aplicação de taxas aos custos de recolha, transporte, tratamento e destino final, penalizando as opções de fim de linha. Por outro lado, os ganhos relacionados com a valorização dos resíduos foram considerados como benefícios secundários do sistema de gestão.

Para o período pós PERSU I, o Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional procedeu à elaboração do PERSU II, para o horizonte 2007-2016. Este novo Plano sublinhou uma nova estratégia, definindo prioridades e estabelecendo novas metas a cumprir no que respeita à matéria da gestão dos resíduos sólidos urbanos em Portugal.

O objetivo principal do PERSU II foi apostar na prevenção da produção de RU, devendo-se, para tal, garantir uma adequada gestão dos RU, em particular no que se refere a embalagens e resíduos de embalagem (para cumprimento das metas de reciclagem e valorização definidas para 2011), desvio dos resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) de aterro (para o cumprimento das metas estabelecidas pela Diretiva Aterros para os horizontes 2009 e 2016) e recolha de resíduos de papel/cartão não embalagem (objetivos quantitativos nacionais).

As metas do PERSU II visam o cumprimento dos seguintes programas/etapas:

- PPRU – Programa de Prevenção de RU
 - Cenário PERSU II - Em 2016, redução de 1,4% da capitação diária, relativamente ao observado em 2007;
- Reciclagem e Valorização de Embalagens
 - As retomas de RE ficaram sempre aquém das metas estabelecidas no PERSU II, apesar de se terem verificado aumentos anuais;
- Deposição de RUB em aterro
 - Atrasos na entrada em exploração das novas linhas de valorização orgânica e problemas na implementação da recolha seletiva de RUB, dificultaram o cumprimento da meta de redução para 50% (%1995) da deposição de RUB em aterro, até Julho de 2013.

Portugal corporizou a sua estratégia de desvio de RUB de aterro na Estratégia Nacional para a Redução dos Resíduos Urbanos Biodegradáveis Destinados aos Aterros

(ENRRUBDA). O PERSU II revisou esta estratégia e propôs o investimento de um número amplificado de infraestruturas de valorização orgânica, tanto de RUB de recolha seletiva como de RU de recolha indiferenciada. No entanto, verificaram-se atrasos na execução de alguns investimentos, pelo que, foi necessária a prorrogação dos prazos em quatro anos, conforme o previsto na Diretiva Aterros.

O aumento da capacidade nominal de valorização orgânica que se verificou entre 2010 e 2012, cerca de 300 000 t por ano, levou à diminuição da deposição de RUB em aterro de 81% para 63% (em relação ao ano de 1995) o que sugeriu que não fosse previsível o cumprimento da meta estabelecida para 2013.

Verificou-se uma necessidade de reformulação do PERSU II, originando o PERSU 2020. As motivações para a criação do mesmo devem-se a:

1. Alterações ocorridas na organização do sector, nomeadamente no número de sistemas de gestão de RU;
2. Novas metas comunitárias de reciclagem para o ano de 2020 (Diretiva n.º 2008/98/CE e Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho);
3. Recalendarização das metas comunitárias de desvio de RUB de aterro relativas a 2009 e 2016 para 2013 e 2020, fazendo assim uso da derrogação prevista no Artigo 5.º da Diretiva Aterros (Art.º 8.º do DL 183/2009);
4. Afastamento dos objetivos de recolha seletiva de orgânicos preconizados na Estratégia Nacional para a Redução dos Resíduos Biodegradáveis Destinados aos Aterros;
5. Integração e revisão do Programa de Prevenção de Resíduos Urbanos;
6. Novo quadro financeiro plurianual da União Europeia para 2014-2020.

3.1.1. PERSU 2020

O PERSU 2020 é o instrumento mais recente de referência da política de gestão de resíduos urbanos em Portugal Continental, substituindo o PERSU II, e *“estabelece a visão, os objetivos, as metas globais e as metas específicas por Sistema de Gestão de resíduos urbanos e as medidas a implementar no quadro da gestão de resíduos urbanos no período 2014 a 2020, bem como a estratégia que suporta a sua execução”* (APA, 2014a).

Este plano abrange todos os RU, cuja gestão é da responsabilidade dos sistemas de gestão de resíduos urbanos, e contribui para o cumprimento das metas nacionais e comunitárias no que diz respeito à gestão destes, incorporando o PPRU, que determina os princípios gerais, os objetivos, as metas e as medidas associadas à prevenção dos RU presentes no plano.

O PERSU 2020 aplica-se a Portugal Continental, considerando também o contributo das Regiões Autónomas dos Açores e Madeira, no cumprimento das metas nacionais.

3.1.1.1.Princípios, Objetivos e Metas do PERSU 2020

No PERSU 2020 são estabelecidos um conjunto de princípios gerais para a definição dos objetivos e metas, e das medidas de desenvolvimento do setor que permitem concretizar a visão estabelecida:

- Atuação a montante na cadeia de gestão de resíduos;
- Potenciação das infraestruturas existentes e promoção de sinergias, maximizando a sua eficiência e a dos sistemas de gestão de RU;
- Seguimento dos princípios da autossuficiência e da proximidade;
- Consideração da responsabilização e capacitação dos municípios e sistemas de gestão de resíduos como aspetos fundamentais;
- As soluções definidas para a implementação dos objetivos do Plano devem obedecer a uma visão global do sistema e assegurar:
 - O cumprimento da legislação e das metas europeias estabelecidas para Portugal;
 - A sustentabilidade das soluções e do setor (ambiental, social, económica e financeira);
 - A participação de todos os agentes, incluindo o cidadão, através da sua sensibilização e mobilização para o envolvimento nas soluções;
 - A contribuição para a proteção do ambiente e da saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactes adversos decorrentes da produção e gestão dos resíduos, minimizando os impactes gerais da utilização dos recursos e melhorando a eficiência dessa utilização;
 - Aplicação do princípio da hierarquia dos resíduos.

Os princípios gerais estabelecidos são materializados em oito objetivos que apoiam o estabelecimento das metas e medidas para a gestão dos resíduos urbanos no período entre 2014 e 2020:

- Prevenção da produção e perigosidade dos RU;
- Aumento da preparação para reutilização, da reciclagem e da qualidade dos recicláveis;
- Redução da deposição de RU em aterro;
- Valorização económica e escoamento dos recicláveis e subprodutos do tratamento dos RU;
- Reforço dos instrumentos económico-financeiros;
- Incremento da eficácia e capacidade institucional e operacional do setor;
- Reforço da investigação, do desenvolvimento tecnológico, da inovação e da internacionalização do setor;
- Aumento do contributo do setor para outras estratégias e planos nacionais.

São quatro as metas nacionais estabelecidas para o cumprimento dos objetivos:

- Metas de prevenção da produção de resíduos:
 - Até 31 de dezembro de 2016, atingir uma redução mínima da produção de resíduos por habitante de 7,6% em peso em relação ao valor em 2012;
 - Até 31 de dezembro de 2020, atingir uma redução mínima da produção de resíduos por habitante de 10% em peso em relação ao valor de 2012;
- Meta de preparação para reutilização e reciclagem:
 - Até 31 de dezembro de 2020, atingir um aumento mínimo global para 50% em peso relativamente à preparação para a reutilização e a reciclagem de resíduos urbanos, incluindo o papel, o cartão, o plástico, o vidro, o metal, a madeira e os resíduos urbanos biodegradáveis;
- Reciclagem de Resíduos de Embalagem:
 - Até 31 de dezembro de 2020, garantir a reciclagem de, no mínimo, 70% em peso dos resíduos de embalagens;
- Meta de desvio de RUB de aterro:
 - Até julho de 2020, os RUB destinados a aterro devem ser reduzidos para 35% da quantidade total, em peso, dos RUB produzidos em 1995.

3.1.1.2. Metodologia

Para o desenvolvimento de metas, por sistema de gestão de RU, é necessário um conhecimento aprofundado do ciclo de vida dos resíduos. Com base nos trabalhos do PERSU foi instituído o cenário de referência Business as Usual (BAU), para o período 2014-2020. Este cenário serviu de apoio para a avaliação do cumprimento dos objetivos e do contributo dos sistemas de gestão de RU.

O BAU foi construído com base nas respostas dadas a um questionário, elaborado no âmbito do PERSU 2020, por parte dos 23 sistemas de gestão de RU em Portugal, sendo que, na Região Autónoma dos Açores, foi construído um cenário de referência com base na resposta dada ao questionário por parte da Associação Municipal da Ilha de S. Miguel e com base no Relatório Síntese do Sistema de Gestão de Resíduos de 2012.

O resumo da metodologia para a definição de metas por sistema de gestão de RU, encontra-se nos seguintes tópicos:

- Recolha de informação para 2012-2020 junto dos sistemas de gestão;
- Agregação da informação para definição do Cenário BAU;
- Previsão da produção de RU;
- Avaliação do cumprimento das metas nacionais no Cenário BAU;
- Desenvolvimento do cenário para definição de metas por sistema com vista a garantir o cumprimento das metas nacionais através da aplicação sobre o cenário BAU das prioridades de ação;
- Aumento da recolha seletiva;
- Aumento das eficiências nos processos de triagem e tratamento mecânico;
- Aumento da capacidade de valorização orgânica;
- Definição de metas de acordo com os valores obtido: preparação para reutilização e reciclagem, deposição de RUB em aterro e retomas de materiais com origem em recolha seletiva.

3.2. GESTÃO DE RU

O regime geral de gestão de resíduos foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, transpondo para a ordem jurídica interna, a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do

Conselho, de 19 de Novembro, referente aos resíduos, sendo aplicável às operações de gestão de resíduos que têm como objetivo a prevenção ou redução da produção de resíduos, do seu carácter nocivo e dos impactes adversos associados (APA, 2015b).

Entende-se gestão de resíduos como um conjunto de ações técnicas, administrativas e financeiras, inerentes à deposição, recolha, transporte, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos. Na gestão, também estão incluídas as atividades de planeamento e fiscalização das ações anteriormente referidas, assim como a monitorização dos locais de destino final após o seu encerramento (MAOTDR, 2006).

Todas as ações devem ser realizadas por agentes devidamente autorizados e de forma a respeitar o ambiente, sendo proibidas “*a realização de operações de tratamento de resíduos não licenciadas, o abandono de resíduos, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo, a queima a céu aberto, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de tratamento de resíduos*” (APA, 2015b).

3.2.1. Princípios gerais da Gestão de Resíduos

Tendo em conta as alterações feitas pelo Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho, no Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, os princípios gerais da gestão de resíduos serão definidos de seguida.

3.2.1.1. Princípio da auto-suficiência e da proximidade

Este princípio indica que todas as operações de tratamento devem ser realizadas em instalações adequadas, recorrendo sempre às melhores técnicas disponíveis, que assegurem a um nível elevado a proteção do ambiente e da saúde pública, de preferência em território nacional e obedecendo a critérios de proximidade.

3.2.1.2. Princípio da responsabilidade pela gestão

Indica que o produtor inicial dos resíduos é responsável pela sua gestão, com exceção dos RU cuja produção diária não exceda os 1100 L por produtor, sendo neste caso a gestão feita pelos municípios. O tratamento dos resíduos deve ser efetuado tendo sempre em consideração os princípios da hierarquia de gestão de resíduos e da proteção humana e do ambiente, e por um operador licenciado.

3.2.1.3.Princípio da proteção da saúde humana e do ambiente

Refere que evitar e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, deve ser a principal prioridade da política de gestão de resíduos. Deve-se garantir que todos os processos ou métodos utilizados na gestão de resíduos, não geram efeitos adversos para o ambiente.

3.2.1.4.Princípio da hierarquia dos resíduos

Nas opções de prevenção e gestão de resíduos, deve-se seguir a seguinte ordem de prioridades:

1. Prevenção e redução;
2. Preparação para a reutilização;
3. Reciclagem;
4. Outros tipos de valorização;
5. Eliminação.

A deposição em aterro, eliminação, só é justificada quando todas as outras opções são inviáveis técnica ou financeiramente. Deve-se recorrer sempre às melhores tecnologias disponíveis que permitam o aumento do ciclo de vida dos materiais, de forma economicamente sustentável.

Neste princípio são também estabelecidas metas a alcançar em 2020: aumento mínimo global para 50 % em peso relativamente à preparação para a reutilização e a reciclagem de RU, e aumento mínimo para 70 % em peso no que se refere à preparação para a reutilização, reciclagem e outras vias de valorização material, de RCD não perigosos.

Para o cumprimento destas metas, este decreto obriga a incorporação de pelo menos 5 % de materiais reciclados relativamente ao total usado numa obra, em contratações de empreitadas de construção e de manutenção de infra -estruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto -Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro.

3.2.1.5.Princípio da responsabilidade do cidadão

Este princípio afirma que os cidadãos devem adotar comportamentos preventivos em matéria de produção de resíduos, assim como hábitos que facilitem a sua reutilização e valorização.

3.2.1.6. Princípio da regulação da gestão de resíduos

Neste princípio é estabelecido que a gestão de resíduos deve ser efetuada de acordo a legislação aplicável, sendo proibida a realização de operações de tratamento de resíduos que não estejam devidamente licenciadas.

Acrescenta ainda que “*são igualmente proibidos o abandono de resíduos, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo, a queima a céu aberto nos termos do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de tratamento de resíduos*”.

3.2.1.7. Princípio da equivalência

A administração económica e financeira das operações de gestão de resíduos deve seguir um princípio geral de equivalência, visando a compensação tendencial dos custos sociais e ambientais gerados à comunidade ou dos benefícios que a comunidade concede.

3.3. SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS

O artigo 26º da Lei n.º 159/99 (Assembleia da República) atribuiu a responsabilidade da gestão dos RU em Portugal aos municípios. De um modo geral, os sistemas de recolha e transporte são similares em todo o território nacional, baseando-se em redes de recolha seletiva (contentores de ecopontos) e de recolha indiferenciada de resíduos, que estão disseminados na via pública, em agrupamentos municipais ou intermunicipais (Beijoco, 2011).

Um Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) é uma estrutura que engloba os meios humanos, logísticos, equipamentos e infraestruturas, estabelecida para realizar as operações intrínsecas à gestão de resíduos urbanos (APA, 2015c).

Os SGRU podem ser distinguidos em sistemas em alta, quando abrangem o tratamento final dos resíduos, e em sistemas em baixa, quando se dedicam unicamente às etapas de recolha e deposição dos mesmos (Palma, 2009).

Até ao final da década de 90, a gestão de resíduos urbanos em Portugal resumia-se à recolha e deposição nas mais de 300 lixeiras existentes pelo país, geridas individualmente por cada município.

Com a aplicação do PERSU, as lixeiras foram erradicadas e foram edificadas novas infraestruturas de tratamento, valorização e deposição final de resíduos, sendo estas utilizadas simultaneamente por vários concelhos (Palma, 2009).

Em conformidade com o Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de Outubro e o Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro os municípios organizaram-se em sistemas municipais ou sistemas multimunicipais. Estes documentos também possibilitaram a empresarialização destes sistemas e a participação de capitais privados (Palma, 2009).

Os sistemas municipais ou intermunicipais são constituídos por um ou mais municípios. A gestão dos resíduos pode ser efetuada diretamente pelos respetivos municípios ou atribuída a entidade pública ou privada de natureza empresarial (mediante contrato de concessão) (Palma, 2009).

Os sistemas multimunicipais são sistemas que abrangem a área de pelo menos dois municípios e exigem um investimento predominante do Estado central. A sua gestão e exploração foram concessionadas à Empresa Geral de Fomento (EGF), uma *holding* da Águas de Portugal – AdP, SGPS, S.A., tendo o Estado uma posição maioritária no capital social desta entidade (Palma, 2009).

A concessionária é obrigada a assegurar aos utilizadores o tratamento dos resíduos urbanos gerados nas suas áreas, sem qualquer tipo de discriminação. Por sua vez, os municípios são obrigados a entregar à concessionária todos os resíduos urbanos gerados na sua área. A conceção e construção de todas as infraestruturas necessárias ao tratamento de resíduos urbanos - como por exemplo, a construção de centrais de processamento, triagem e valorização, a construção de aterros sanitários complementares e de estações de transferência - são da responsabilidade do sistema (Palma, 2009).

Os SGRU pretendem assegurar o desenvolvimento de soluções integradas que envolvam vários municípios. Desta forma é possível construir soluções para a gestão de

resíduos que normalmente excedem as capacidades técnicas, financeiras e de gestão do município (Palma, 2009).

Em Portugal continental, no ano de 2012, existiam 12 SGRU multimunicipais e 11 intermunicipais, perfazendo um total de 23 SGRU, cada um com infraestruturas capazes de garantir um destino final adequado aos resíduos urbanos produzidos na área de intervenção (APA, 2015c).

3.4. SISTEMAS PAYT

Os Municípios aplicam tarifas de gestão de RU aos munícipes, que são cobradas, na sua maioria, nas faturas da água. As tarifas, aprovadas para os Sistemas Multimunicipais, são determinadas mediante critérios harmonizados, que permitem a recuperação total dos custos, nomeadamente a amortização dos investimentos necessários à prestação do serviço até ao final da concessão (MAOTDR, 2007).

As autarquias não possuem um sistema generalizado de recolha de receitas, junto dos cidadãos, que permita a recuperação dos custos totais que advêm da prestação do serviço. Consequentemente, em Portugal Continental, existe grande variabilidade nas tarifas aplicadas aos munícipes desde a sua forma de indexação ao montante cobrado (MAOTDR, 2007).

De uma forma geral, as tarifas atualmente aplicadas não cobrem os custos reais associados à gestão dos RU, contribuindo para a criação de dívidas autárquicas aos sistemas, levando a consequências negativas na sustentabilidade económica e técnica na prestação do serviço (MAOTDR, 2007).

A aplicação de tarifas justas e suficientes, para uma adequada prestação do serviço, deve ser uma preocupação dos Municípios, sendo de extrema importância a informação e sensibilização da população, assim como, o incentivo à adoção de comportamentos de prevenção de produção de resíduos e a reciclagem de materiais (MAOTDR, 2007).

Segundo a portaria 187/2007 de 12 de Fevereiro, o princípio “Pay-As-You-Throw” (PAYT) constitui um incentivo económico para a separação na origem e para o aumento das taxas de recolha seletiva, representando uma medida eficaz da gestão de resíduos.

O sistema PAYT consiste na introdução de um tarifário em função dos resíduos produzidos, representando a opção mais justa e equitativa, dissociando a tarifa de tratamento dos resíduos do consumo de água, relacionando cada cidadão com a produção de resíduos (LIPOR, 2013).

Este sistema implica a realização de estudos e experiências piloto, para a implementação de sistemas de deposição de resíduos, que facilitem a sua quantificação e a aplicação de uma taxa em função do volume produzido. A frequência de recolha e o grau de enchimento dos contentores indiferenciados, também são aspetos a avaliar (MAOTDR, 2007).

A avaliação de todos os parâmetros permite identificar e corrigir eventuais falhas das diversas soluções técnicas, bem como, indagar sobre a viabilidade técnico-económica da implementação em zonas com diferentes tipologias (MAOTDR, 2007).

De uma forma geral, a aplicação de um sistema PAYT assenta em três bases (Fernandes, 2009):

1. Identificação do produtor de resíduos, assegurando a contabilização dos quantitativos produzidos e a avaliação do nível do serviço prestado;
2. Quantificação dos resíduos produzidos ou medição do serviço prestado;
3. Aplicação de uma tarifa variável para a cobrança individual do serviço prestado.

O sistema, com cariz inovador, distingue os cidadãos que colaboram na redução dos resíduos e que contribuem para o aumento da recolha seletiva, dos que não o fazem, premiando os que contribuem com tarifas mais leves, funcionando com base em incentivos/penalizações económicas (Fernandes, 2009).

A eficiência destes sistemas é corroborada pelo facto de, incentivar à redução dos resíduos indiferenciados e à adesão da separação da fração reciclável, dado que, a tarifa é cobrada em função dos resíduos indiferenciados produzidos. Desta forma, representam uma opção ambientalmente e economicamente sustentável, aos sistemas atualmente empregues (Fernandes, 2009).

CAPÍTULO 4. CASO DE ESTUDO: O MUNICÍPIO DE GONDOMAR

Gondomar é uma cidade portuguesa, pertencente ao Distrito de Porto, à região Norte e à Área Metropolitana do Porto.

É sede de um município com uma área de 131,86 km² e 167525 habitantes (de acordo com estimativa do INE³ em 2014), estando subdividido em 7 freguesias e uniões de freguesias: Baguim do Monte; Rio Tinto; Fânzeres e S. Pedro da Cova; S. Cosme, Jovim e Valbom; Melres e Medas; Lomba; Foz do Sousa e Covelo.

Gondomar é limitado a sul pelos municípios de Arouca e Santa Maria da Feira, a oeste pelo Porto, a sudoeste por Vila Nova de Gaia, a nordeste por Valongo e Paredes, a sudeste por Penafiel e Castelo de Paiva e a noroeste pela Maia.

4.1. GESTÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO

Aproximadamente 16% dos RU produzidos no município, em 2014, foram alvo de recolhas seletivas, assumindo estas diversas formas: recolha de ecopontos, recolha de ecocentros, recolha seletiva em comércio e serviços, recolha seletiva de orgânicos e recolha seletiva de verdes.

A recolha de materiais dos ecocentros, bem como, a recolha de verdes, são asseguradas pelo município. As restantes - recolha indiferenciada, recolha de ecopontos, recolhas a pedido e recolha em comércio e serviços - são da responsabilidade de uma empresa privada de prestações de serviços.

Os resíduos recolhidos são encaminhados para tratamento, nas diversas unidades da LIPOR: Centro de Triagem, Central de Valorização Orgânica (CVO) e Central de Valorização Energética (CVE).

4.1.1. Recolha de Resíduos Indiferenciados

Durante os dias úteis, incluindo o sábado, é efetuada a recolha dos resíduos indiferenciados, havendo um horário diurno (7h00-13h30) e um horário noturno (20h-2h30), totalizando 22 circuitos porta-a-porta/contentores 800 L.

³ Instituto Nacional de Estatística

A recolha indiferenciada baseia-se essencialmente em contentores de superfície colocados na via pública e em contentores de profundidade semienterrados (Moloks).

No total existem 3525 equipamentos para a deposição dos resíduos indiferenciados: 2923 contentores de 800 L, 200 contentores de 1000 L e 402 contentores de 5000 L (Moloks).

Existem 8 circuitos de recolha de Moloks, que se efetuam com frequência trissemanal de segunda a sábado, sendo os horários diurnos das 6h00 às 12h30 e das 13h às 19h e o horário noturno das 20h às 2h30.

São 22 os circuitos para a recolha de contentores de 800L, realizados diariamente de segunda a sábado, em horário diurno das 7h00 às 13h30 e em horário noturno das 20h00 às 2h30.

Após a recolha, os resíduos recolhidos são encaminhados para tratamento para Central de Valorização Energética da LIPOR.

Em 2014, a capitação de resíduos indiferenciados foi de 355 kg/hab.ano. correspondendo a 59410 t de resíduos.

4.1.2. Recolha seletiva 3M

Existem 7 circuitos de recolha seletiva de ecopontos, que se efetuam três vezes por semana, sendo os horários diurnos das 6h00 às 12h30 e das 13h00 às 19h30, e o horário noturno das 20h00 às 2h30.

Contam-se 484 ecopontos triplos (462 de superfície e 22 enterrados), distribuídos pelo Município, com destino à recolha seletiva, sendo 22 do tipo Molok com capacidades de 3 e 5 m³, 450 são do tipo Cyclea com capacidade de 2,5 m³, 2 do tipo Ecotainer B4 TNL com capacidade de 0,8 m³ e 10 do modelo antigo com capacidade de 2,5 m³. Existem também 175 vidrões isolados do tipo Cyclea com capacidade de 2,5 m³.

No que diz respeito à recolha seletiva porta-a-porta não residencial, existe um circuito diurno de recolha, das 9h00 às 17h00, que se efetua diariamente designado de Ecofone, no qual existem 298 pontos de recolha por sacos.

Regista-se um circuito diurno de recolha seletiva em Escolas/Empresas, das 9h00 às 17h30, que se efetua com periodicidade semanal, possuindo 125 pontos de recolha espalhados pelo Município, na forma de contentores.

4.1.3. Ecocentro

O Ecocentro do Município de Gondomar está localizado na Rua da Cal, freguesia de Gondomar (S. Cosme), sendo o regime funcional das 8h00 às 20h00 de segunda a sábado.

São depositados no Ecocentro papel e cartão, plástico, vidro, verdes, monstros metálicos e não metálicos e esferovite, sendo posteriormente transportados para a Lipor I e descarregados na Plataforma de Triagem, para posterior envio para reciclagem.

Os RCD são atualmente transportados para aterro licenciado (Solusel) e a madeira para a empresa Luso Finsa. Os resíduos perigosos depositados no ponto vermelho do ecocentro, nomeadamente as pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes são também enviados para a Lipor I onde são preparados para posterior encaminhamento para valorização/ reciclagem. Os óleos são enviados para a empresa Correia e Correia, Lda.

A tabela que se segue diz respeito aos equipamentos de deposição disponíveis no Ecocentro, para cada material com a capacidade respetiva.

Em 2014 foi recuperado um total de 2700 t de resíduos por esta via, correspondente a uma captação de cerca de 16 kg/hab.ano.

4.1.4. Recolha de monstros

Os monstros são resíduos que, pelas suas dimensões, não podem ser recolhidos nos circuitos normais de recolha, e por isso não devem ser depositados pelos munícipes junto aos contentores ou nas bermas das estradas, como por exemplo mobiliário, colchões, eletrodomésticos, sofás ou outros resíduos similares.

Assim, a Câmara Municipal de Gondomar dispõe de um serviço gratuito de recolha de monstros, no domicílio, mediante solicitação telefónica ou presencial. Podem também ser encaminhados diretamente para o ecocentro pelos munícipes.

No Ecocentro é efetuado o desmantelamento de monstros, sendo este o único tratamento local dos resíduos realizado.

Tabela 2 Equipamentos de deposição existentes no Ecocentro, para cada material com a respetiva capacidade

Tipo de Resíduos	Caixa	Contentor	Capacidade nominal instalada
Papel/Cartão	1		13 m ³
Plástico	1		25 m ³
Vidro	1		15 m ³
Monstros Não Metálicos	1		25 m ³
Monstros Metálicos	1		15 m ³
Pneus	1		7 m ³
Resíduos Verdes	1		20 m ³
RCD⁴	1		15 m ³
REEE⁵	1		20 m ³
Esferovite		(saco)	5000 L
Tinteiros e Toners		1	80 L
Madeiras	1		40 m ³
Óleo Alimentar		1	200 L
Óleo Mineral		1	300 L
Pilhas e Baterias		1	80 L
Tecido		1	2 m ³
Orgânicos		1	80 L
Lâmpadas Fluorescentes		1	240 L
RCD Amianto		Armazém	35 m ³

4.1.5. Requisição de caixas de 7 m³

As caixas de 7 m³ são disponibilizadas gratuitamente a particulares e empresas, para a deposição pontual de grandes quantidades de resíduos valorizáveis, como por exemplo, resíduos verdes, papel e cartão, plásticos, vidros de garrafas, metais, monstros e madeira.

⁴ Resíduos de Construção e Demolição

⁵ Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

Em cada caixa só pode ser depositado o tipo de resíduos para o qual esta foi requisitada, caso contrário, é cobrada a taxa de encaminhamento da caixa como se destinasse a entulho (resíduos de obras).

Os resíduos recicláveis depositados nas caixas são encaminhados para o Ecocentro ou para a Lipor I. As caixas requisitadas para resíduos de obras de construção e demolição, são disponibilizadas ao custo de 42 euros para colocação da caixa (1º dia), acrescido de 3 euros por cada dia a mais. Nestes casos, é acrescentado o custo do encaminhamento do resíduo para a Civopal, no valor de 5,92 €/t.

4.1.6. Recolha de Óleos Alimentares Usados

Segundo o disposto no n.º 1 do artigo 7 do Decreto-Lei n.º 267/2009, de 20 de Setembro, *“os Municípios são responsáveis pela recolha dos OAU, no caso de se tratar de resíduos urbanos cuja produção diária não exceda 1000 L por produtor”*.

A Autarquia de Gondomar implementou a recolha de óleos alimentares usados (OAU), sendo responsável pela gestão das redes de recolha municipal, dispondo atualmente de 46 contentores cor-de-laranja destinados à deposição de OAU, no âmbito de um projeto integrado entre a LIPOR, a Câmara e a EGI-Gestão de Resíduos.

A EGI-Gestão de Resíduos é responsável pela recolha e valorização dos óleos alimentares usados, manutenção e limpeza dos oleões.

4.1.7. Resíduos Orgânicos

Em Maio de 2008, a Câmara Municipal de Gondomar delineou um circuito com cerca de 80 estabelecimentos, implementando a recolha de resíduos orgânicos.

Esta iniciativa ficou conhecida como “Operação Restauração 5 Estrelas”, consistindo na recolha dos resíduos orgânicos (restos de comida, fruta e legumes), dos Restaurantes e Cantinas do Município de Gondomar, tendo como objetivo a compostagem da fração orgânica dos resíduos, constituindo uma forma de valorização de grande importância nas políticas de gestão de resíduos sólidos.

Até ao momento, existem 203 utentes servidos pelo projeto “Operação Restauração 5 Estrelas”, sendo 34 os estabelecimentos com recolha seletiva porta-a-porta.

O circuito de recolha efetua-se de segunda a sábado, com horário entre as 9h00 e as 16h00, sendo realizado 3 a 5 vezes por semana. Na tabela que se segue encontra-se o número e capacidade dos contentores existentes para a deposição de RO.

Tabela 3 Quantidade e capacidade dos contentores existentes para a deposição de RO

Capacidade	Número de contentores
50 L	178
80 L	66
120/140 L	97
240 L	102

Estes resíduos são encaminhados para a Lipor I, onde a valorização dos mesmos é assegurada através de uma instalação de compostagem – CVO (Central de Valorização Orgânica), com capacidade para tratar 60.000 t/ano de resíduos orgânicos, onde é produzido um composto – Nutrimais, que é um fertilizante 100% natural e de fácil utilização no solo.

Em 2014, os quantitativos recolhidos foram de 1487 t de RO.

4.1.8. Recolha seletiva de Verdes

A recolha seletiva de verdes é efetuada a pedido, não existindo, para tal, um circuito definido. Em 2014, foram efetuados 721 pedidos de recolha domiciliária de pequenas quantidades e 193 pedidos de colocação de caixas de 7 e 15 m³, destinadas a grandes quantidades. Os quantitativos de resíduos verdes recolhidos nesse ano foram 1528 t.

No que diz respeito à recolha de verdes nos cemitérios, existem 258 contentores de 800 L distribuídos pelos 19 cemitérios do município, sendo a recolha efetuada 3 vezes por semana num circuito definido. Em 2014, totalizaram-se 557 t de resíduos verdes recolhidos nestes locais.

4.1.9. Compostagem caseira e hortas biológicas

No município estão distribuídos 1357 compostores, no âmbito do “Projeto Terra à Terra”. Existem duas hortas biológicas no âmbito do “Projeto Horta à Porta”.

4.1.10. Outras recolhas

É efetuada a recolha de roupa e calçado, registando-se 90 contentores brancos na via pública, no âmbito de um protocolo estabelecido entre a autarquia e a empresa Filtex.

Existe também o serviço de recolha de pilhas, havendo 191 pilhões na via pública.

As madeiras recolhidas seletivamente, em 2014, totalizaram 571 t, tendo sido encaminhadas para a Luso Finsa.

Existe também o serviço de recolha de MNM⁶ e REEE, cujos destinatários são os domicílios, comércio/serviços e escolas. Em média são registados 3050 pedidos anuais, sendo o serviço gratuito.

4.1.11. Educação e Sensibilização Ambiental

O Município possui um Programa de Educação e Sensibilização Ambiental, que aborda os seguintes temas: resíduos, água, ar, solo, biodiversidade, alterações climáticas, eficiência energética e ruído. Existem três técnicos afetos à área da Educação Ambiental, do Departamento de Desenvolvimento Ambiental, que está concentrada no Centro de Educação Ambiental da Quinta do Passal.

4.1.12. Viaturas afetas à recolha de RU

Coexistem 49 viaturas afetas à recolha de RU, 45 das quais são propriedade do prestador de serviços (Rede Ambiente), tendo sido a sua maioria adquiridas em 2013.

As viaturas do município asseguram o transporte dos materiais dos ecocentros para a LIPOR, bem como, a recolha de verdes a pedido, apresentando uma idade média de 17 anos.

Na sua maioria são viaturas com sistema de compactação e de recolha traseira, sendo utilizadas na recolha de contentores de 800 L, dos resíduos indiferenciados, dos resíduos verdes de cemitérios e dos resíduos orgânicos.

Os contentores Molok e os ecopontos são recolhidos por viaturas de carga frontal, junto á cabine, por sistema de elevação com grua.

⁶ Monstros Não Metálicos

4.2. SITUAÇÃO DE GONDOMAR FACE ÀS METAS DO PERSU 2020

A produção de RU é uma atividade diária, que resulta das ações desencadeadas por uma comunidade, sendo que a sua quantidade e variabilidade dependem dos hábitos e condições de vida dos produtores.

É importante proceder à caracterização dos resíduos urbanos, dada a sua grande heterogeneidade, devido à grande variabilidade de substâncias e materiais que os constituem, tornando a ação de gestão de resíduos complexa. Ao caracterizar é possível avaliar o potencial de aproveitamento que os resíduos possuem, assim como, as consequências do seu desaproveitamento (Teixeira, 2004).

No documento PERSU é dito que *“para uma abordagem da gestão dos RSU’s não basta determinar a sua origem devendo também ser tido em conta quer as fileiras constituintes, (...), quer determinados fluxos (...)”*, assim para atuar no sentido da valorização dos resíduos urbanos é implicativa a sua caracterização.

É a partir da diferenciação entre fileira e fluxo que a caracterização dos RU ganha forma, através da diferenciação entre categorias (fileiras) e componentes (fluxos) (Teixeira, 2004).

O processo de caracterização de RU permite conhecer, em concreto, os componentes dos desperdícios das atividades humanas, sendo importante aferir as suas quantidades e qualidades de forma a proceder ao estudo das possibilidades de uso e valorização, antes da sua eliminação, e planificar soluções ambientalmente mais adequadas.

Em 2014, os RU produzidos no concelho e rececionados na LIPOR, totalizaram 70486 t, correspondente a uma capitação de 421 kg/hab.ano. Na tabela 4, estão apresentados os quantitativos por origem, segundo a base de dados da LIPOR.

Em 2014, verificou-se que 84% da produção total de RU proveio da recolha indiferenciada, sendo que os restantes 16% corresponderam a resíduos recolhidos por recolha seletiva.

Em conjunto, os resíduos recolhidos por ecopontos e ecocentros totalizaram 56% do total das recolhas seletivas, sendo que no ecocentro, os resíduos verdes representaram 67% do total recebido.

Segundo os dados fornecidos pela LIPOR, a capitação verificada para a retoma multimaterial dos 3 fluxos (vidro, papel e embalagens) foi de aproximadamente 24 kg/hab. em 2014.

Em 2014, a LIPOR realizou uma campanha de caracterização física dos resíduos indiferenciados. Na tabela 5, encontra-se os valores da composição física dos resíduos referidos.

Tabela 4 Quantitativos dos RU por origem no ano de 2014

	t/ano	kg/hab.ano	% face ao total recolhido seletivamente
Recolha Indiferenciada	59410	355	
Recolhas seletivas	11076	66	
Ecopontos	3555	21,2	32,1
Comércio/Serviços	546	3,3	4,9
Escolas	0,16	0	0
Ecocentros	2700	16,1	24,4
<i>Papel</i>	63	0,4	0,6
<i>Vidro</i>	23	0,1	0,2
<i>EPS</i>	2	0	0
<i>Plásticos</i>	126	0,7	1,1
<i>Sucatas</i>	14	0,1	0,1
<i>REEE</i>	82	0,5	0,7
<i>Lâmpadas</i>	2	0	0
<i>Madeiras</i>	571	3,4	5,2
<i>Verdes</i>	1818	10,9	16,4
Restauração 5*	1487	8,9	13,4
Verdes	1528	9,1	13,8
Verdes cemitérios	557	3,3	5,0,
Monstros	645	3,8	5,8
Outros seletivos	58	0,3	0,5
Produção Total	70486	421	

Tabela 5 Composição física dos resíduos indiferenciados

Resíduos Putrescíveis	41,50%
Plásticos	10,93%
Têxteis	8,14%
Têxteis Sanitários	7,34%
Elementos finos (< 20 mm)	7,26%
Compósitos	6,94%
Papéis	5,96%
Vidro	5,30%
Cartões	4,65%
Metais	1,39%
Combustíveis não especificados	0,52%

A caracterização física dos RU indiferenciados permitiu determinar a percentagem de valorizáveis, cerca de 72%, de acordo com as categorias/sub-categorias consideradas pela APA. Na tabela 6, apresenta-se as percentagens de valorizáveis presentes na fração de resíduos indiferenciados.

Tabela 6 Valorizáveis presentes na fração de resíduos indiferenciados

Resíduos Alimentares	27,48%
Resíduos de Jardim	14,02%
Plásticos	10,93%
Embalagens de Papel	0,41%
Jornais, revistas e folhetos	3,78%
Papéis de escritório	1,77%
Embalagens de Cartão	4,65%
ECAL	1,08%
Pequenos aparelhos eletrodomésticos	0,29%
Outras madeiras	0,52%
Embalagens de Vidro	5,30%
Embalagens ferrosas	0,97%
Embalagens de Alumínio	0,23%
Outros resíduos ferrosos (não embalagem)	0,19%

Verifica-se que os resíduos alimentares, resíduos de jardim, plásticos e embalagens de cartão e de vidro, são os que apresentam maior percentagem dentro dos valorizáveis, o que permite indagar acerca das ações a adotar para a recuperação dos mesmos.

O documento PERSU 2020 obriga os municípios a atingir metas comunitárias no que diz respeito à produção de RU, embalagens e resíduos de embalagem, desvio dos resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) de aterro e recolha de resíduos de papel/cartão não embalagem.

Desta forma, foram estabelecidas metas aplicáveis aos sistemas de gestão de resíduos, tendo sido fixadas as seguintes para o sistema LIPOR:

- Retomas de recolha seletiva: 50 kg/hab;
- Preparação para a reutilização e reciclagem: 35%;
- Máximo de deposição de RUB em aterro:10%.

É imperativo avaliar a situação atual do município de Gondomar no que diz respeito ao cumprimento futuro destas metas.

No que diz respeito às retomas com origem em recolha seletiva, a APA considera que apenas 93% se referem às recolhas efetuadas, devido ao teor de rejeitados dos fluxos recolhidos. O cálculo deste indicador diz respeito ao quociente entre a quantidade (kg) de retomas com origem em recolha seletiva (neste caso papel, vidro, embalagens plásticas) e o número de habitantes da zona de análise (população).

Verificou-se anteriormente um valor de retoma por via de recolha seletiva dos 3 fluxos, de 24 kg/hab. no ano de 2014, o que sugere que deverá ocorrer um aumento de 26 kg/hab. para se atingir a meta de 50 kg/hab. em 2020.

A “preparação para reutilização e reciclagem” é calculada pelo quociente entre a soma das parcelas de recolha seletiva (papel, cartão plástico, metal, vidro, madeira), recicláveis TM^7/TMB^8 recuperados (papel, cartão, plástico, metal, vidro, madeira), valorização RUB (54% recolha indiferenciada e 100% recolha seletiva), escórias metálicas de valorização energética e outros materiais recicláveis, e o total de RU reciclável produzido (plástico, metal, vidro, madeira, RUB, outros materiais recicláveis).

Posto isto, a preparação para reutilização e reciclagem, verificada em 2014, foi 21%, sendo necessário aumentar em 14% para que se cumpra a meta estabelecida pela LIPOR.

É notória a necessidade de adoção de uma estratégia eficaz de recuperação dos valorizáveis, da fração indiferenciada, tendo a sensibilização da população um papel fundamental.

⁷ Tratamento Mecânico

⁸ Tratamento Mecânico-Biológico

Como foi analisado, existe um elevado potencial de resíduos alimentares e verdes, na fração de resíduos indiferenciados, que não estão a ser recuperados, devendo-se procurar adotar uma estratégia para a recuperação destes resíduos, de forma a reduzir o encaminhamento destes para aterro e cumprir a meta estabelecida neste âmbito, pelo PERSU 2020.

Em suma, a situação atual de Gondomar, em matéria de resíduos, indica a urgente necessidade de mudança de estratégia, no que diz respeito à abordagem atualmente empregue, visto que se encontra longe de atingir as metas propostas pelo documento PERSU 2020.

4.3. PAPERSU GONDOMAR

O Plano de Ação para o município de Gondomar, para o cumprimento das metas estabelecidas pelo PERSU 2020, encontra-se a ser elaborado em articulação com o Plano Estratégico da LIPOR, por uma equipa de técnicos da Câmara Municipal e da LIPOR, assessorada por uma empresa da especialidade. Neste documento serão apresentados eixos e ações prioritárias, a realizar no município nas diferentes áreas dos resíduos. De momento, a principal ação em mente, diz respeito à implementação de um sistema de recolha seletiva porta-a-porta.

Assim, neste trabalho, será estudada principalmente a viabilidade e adesão da população ao sistema referido. No capítulo 5 será apresentada a metodologia do trabalho a realizar.

CAPÍTULO 5. METODOLOGIA E PLANEAMENTO DO TRABALHO

5.1. GEORREFERENCIAÇÃO

De modo a estudar a eficácia de implementação do sistema de recolha seletiva PaP, será necessário realizar o levantamento de zonas de interesse, representativas de uma zona piloto.

Assim, para estudar as zonas de implementação do sistema referido, será efetuado o levantamento de zonas de interesse em diferentes freguesias do município de Gondomar: S. Pedro da Cova, S. Cosme, Fânzeres, Jovim, Baguim do Monte e Rio Tinto. Para concretizar este objetivo, recorreu-se à ferramenta “Street View” do “Google Earth”.

Os critérios definidos, para a seleção destas zonas, foram:

1. Conjuntos habitacionais da Câmara Municipal de Gondomar;
2. Cooperativas habitacionais;
3. Vias largas com passeio;
4. Zonas nas proximidades de conjuntos habitacionais;
5. Envoltentes dos corredores de ligação entre os diferentes conjuntos habitacionais.

Tais critérios visam a seleção de zonas de fácil acesso e que rentabilizem os circuitos de recolha, ou seja, zonas onde o potencial de retoma por via de recolha seletiva é elevado.

Através do “Google Earth”, será possível aceder ao mapa das diferentes freguesias do município e visualizar a estrutura urbana, habitacional e da rede viária. Desta forma, selecionar-se-á as zonas de interesse e realizar-se-á o mapeamento das mesmas.

Na figura 10 encontra-se um exemplo de uma zona urbana, onde se verificam alguns dos critérios anteriormente descritos e que, portanto, representa uma zona de possível implementação de um sistema de recolha seletiva PaP.



Figura 10 Imagem retirada do Google Earth de uma das ruas da Cooperativa Habitacional Quinta das Luzes, situada na freguesia de Jovim.

Na Quinta das Luzes é possível verificar a existência de via larga com passeio, que facilita a circulação dos veículos de recolha de resíduos e também possibilita a existência de sistema de deposição de resíduos.

5.2. INQUÉRITOS À POPULAÇÃO

O papel da população, na eficácia de um sistema de gestão de resíduos, é fundamental, determinando o sucesso ou insucesso das medidas adotadas.

Aquando da realização do plano de ação do município, foi questionado se o sistema de recolha seletiva porta-a-porta seria eficiente. De modo a responder a esta questão, é necessário conhecer a realidade comportamental da população de Gondomar no que diz respeito à deposição dos seus resíduos.

Foram formuladas hipóteses, que serviram de apoio à investigação, no que diz respeito à adesão ao sistema de recolha seletiva PaP e à situação atual da população. Estas hipóteses foram agrupadas em indicadores sociodemográficos, estruturais, de opinião, comportamentais e de informação.

5.2.1. Formulação de Hipóteses

A formulação de hipóteses foi efetuada tendo por base pressupostos não científicos, considerados pela autora desta dissertação, com base na sua vivência como cidadã do Município de Gondomar.

Considera-se que, atualmente existe um acesso facilitado à informação, havendo uma maior divulgação por parte das instituições e meios de comunicação social, de questões relacionadas com o meio ambiente e as práticas de reciclagem.

Nas instituições de ensino existe uma maior sensibilização ambiental, para com os mais pequenos, que transmitem a informação para casa.

Os agregados familiares mais numerosos produzem mais resíduos, sendo superior a probabilidade de existir elementos sensibilizados, para as práticas ambientais.

Os cidadãos que se encontram em situação de desemprego ou reforma, tem maior disponibilidade para a eficiente separação dos resíduos. A maioria destes pertence a uma faixa etária mais elevada que a da população ativa.

Existe uma maior densidade populacional nas zonas urbanas, apresentando um significativo número de ecopontos, pelo que é de se esperar uma maior adesão nestas zonas.

As habitações unifamiliares possuem mais espaço para a acomodação de sistemas de deposição, como baldes ou cestos, em comparação com as habitações coletivas. As que possuem jardim produzem resíduos verdes resultantes da manutenção do mesmo, sendo o encaminhamento dos mesmos uma preocupação.

Nos conjuntos habitacionais, da Câmara Municipal de Gondomar, existe uma maior carência social e conseqüente uma população menos instruída e sensibilizada para as práticas ambientais. Em contraste, nas zonas privilegiadas – cooperativas habitacionais – verifica-se uma maior sensibilização ambiental da população.

Permanece socialmente enraizado que a mulher tem o papel de assegurar a limpeza da casa, pelo que se considera que a gestão dos resíduos, entenda-se a colocação dos mesmos nos sistemas de deposição, seja uma função que cabe a este elemento do agregado familiar. No entanto, devido às mesmas oportunidades de obtenção de informação, não se considera que exista diferença de género na adesão à separação dos resíduos.

Considera-se que, as principais razões para a não separação dos resíduos, estão relacionadas com a distância e estado geral dos ecopontos, pelo que um sistema de

recolha seletiva porta-a-porta é uma opção aceite, pela maioria dos não separadores. Também se atenta que a atribuição de benefícios é um incentivo à adoção de novas práticas.

Usufrui-se de um sistema de recolha gratuita de resíduos volumosos, pelo que se considera que existe um encaminhamento adequado destes resíduos, dada a facilidade desta ação. Não se objetiva nenhum ponto de recolha de resíduos alimentares, prevendo-se uma não separação destes, por parte da população.

No que respeita à prestação de serviços do município, no âmbito da gestão dos resíduos urbanos e manutenção das infraestruturas, considera-se que existe uma avaliação positiva da atuação dos responsáveis nos aspetos inerentes.

5.2.1.1. Hipóteses relativas aos indicadores sociodemográficos

Relativamente aos indicadores sociodemográficos formularam-se as seguintes hipóteses:

1. Cidadãos com habilitações literárias superiores separam mais que os habitantes com habilitações literárias inferiores;
2. Os cidadãos com habilitações literárias superiores estão mais informados acerca dos benefícios da recolha seletiva;
3. Não existe diferença de género entre quem separa;
4. A média das idades da população que separa é superior à média das idades da população que não separa;
5. Existe maior taxa de separação nos agregados familiares mais numerosos.

5.2.1.2. Hipóteses relativas aos indicadores estruturais

No que diz respeito aos indicadores estruturais, as hipóteses formuladas foram:

1. A taxa de separação de resíduos é superior nas habitações unifamiliares em comparação com as habitações coletivas;
2. A taxa de separação de resíduos é superior nas zonas urbanas em comparação com as restantes, zonas mistas e zonas rurais;
3. Os cidadãos que habitam em habitações com jardim dão um destino adequado aos resíduos verdes;

4. Os cidadãos, que habitam em habitações unifamiliares, estão mais recetivos a aderir a um sistema de recolha seletiva PaP do que os que habitam em habitações coletivas.

5.2.1.3. Hipóteses relativas aos indicadores de opinião

Em relação aos indicadores de opinião objetivaram-se as seguintes hipóteses:

1. Os cidadãos encontram-se, de um modo geral, satisfeitos com o sistema de ecopontos;
2. Os cidadãos avaliam de forma positiva a atuação dos responsáveis em relação a diversos assuntos relacionados com a limpeza, manutenção dos sistemas de deposição e recolha de resíduos;
3. Prevê-se que os cidadãos que não separam estão dispostos a aderir ao sistema de recolha seletiva PaP;
4. Os cidadãos que separam demonstram interesse em aderir ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta;
5. Prevê-se que os cidadãos que estão dispostos a aderir ao sistema de recolha seletiva PaP, também estão interessados em fazer a separação dos resíduos orgânicos;
6. Os cidadãos que separam os resíduos apontam mais vantagens na recolha seletiva do que os que não separam.

5.2.1.4. Hipóteses relativas aos indicadores comportamentais

Relativamente aos indicadores comportamentais, as hipóteses colocadas foram:

1. A pessoa do agregado familiar que faz a deposição dos resíduos para a reciclagem ou contentor dos indiferenciados, é a esposa;
2. Os resíduos alimentares têm como destino mais frequente o contentor dos resíduos indiferenciados;
3. A população tem como hábito depositar os resíduos volumosos no ecocentro.

5.2.1.5. Hipóteses relativas aos indicadores de informação

No grupo dos indicadores de informação formularam-se as seguintes hipóteses:

1. Os cidadãos estão cientes da existência de ecopontos na sua área de residência;

2. A principal razão para a não separação dos resíduos está relacionada com a distância, limpeza ou capacidade dos ecopontos (estado geral);
3. Verifica-se que a população que separa tem mais interesse em enriquecer os seus conhecimentos sobre o assunto “resíduos” do que a que não separa;
4. Prevê-se que a população que separa se sinta mais informada acerca dos benefícios da separação de resíduos.

5.2.2. Instrumentos de análise e procedimentos

De forma a obter a informação necessária, para atingir os objetivos propostos e testar as hipóteses formuladas, foi elaborado um questionário que se aplicou a famílias residentes nas áreas georreferenciadas, encontrando-se um exemplar do mesmo no Anexo I.

A escolha do questionário, como instrumento de análise, deveu-se ao facto de este possibilitar uma maior sistematização dos resultados obtidos, facilitando o processo de análise e tratamento dos dados. É também de fácil operacionalização, permitindo a aplicação a uma grande amostra, num curto espaço de tempo.

O questionário teve como objetivo a caracterização geral da situação atual, no que respeita a atitudes e comportamentos da população, assim como à produção de resíduos, interesse, conhecimento e participação da mesma.

Este foi organizado em três partes distintas constituídas por questões, na sua maioria, de resposta fechada. A primeira parte consistiu na identificação do entrevistado e na caracterização da residência e respetiva envolvente.

Na segunda parte procurou-se indagar acerca das atitudes e comportamentos, no que diz respeito à separação e destino dado aos resíduos, de forma a compreender os hábitos atuais em relação ao tipo de resíduos que produzem, separação, deposição e razões para a não separação, quando tal se verifica.

Na terceira e última parte, procurou-se compreender a motivação, o conhecimento e a participação dos entrevistados na matéria de resíduos. Também se indagou acerca da adesão a um sistema de recolha seletiva PaP e sobre a disponibilidade para a receção de mini-ecopontos, ou cestos para o efeito.

Os questionários foram elaborados de forma a serem preenchidos presencialmente por um técnico, o autor desta dissertação, para evitar erros de interpretação e possibilitar o esclarecimento de dúvidas. O autor desta dissertação fez-se acompanhar de uma credencial, que conferiu autoridade para a realização dos questionários à população.

Foi estipulada uma dimensão de amostra de 200 questionários, que se considerou ser significativa, abrangendo as diferentes categorias que se apresentam de seguida:

- Habitações Unifamiliares Urbanas;
- Habitações Unifamiliares de Cooperativas;
- Habitações Coletivas Urbanas;
- Conjuntos Habitacionais da Câmara Municipal de Gondomar.

Assim, de forma a cumprir o objetivo de recolha de 200 amostras, foram selecionadas zonas alvo, sendo que os critérios de seleção das mesmas foram a obediência às características das categorias anteriormente referidas, no subcapítulo “5.1. GEORREFERENCIAÇÃO”. Desta forma, foram alvo de inquérito as seguintes zonas:

- Habitações Unifamiliares Urbanas:
 - Rio Tinto: Rua Ceuta; Rua Guiné; Rua Diu;
 - Jovim: Rua Padre Domingos da Costa; Rua do Quinéu; Rua Antero de Quental; Rua Trás da Serra de Cima;
- Habitações Unifamiliares Cooperativas:
 - S. Cosme: Cooperativa dos Funcionários Judiciais;
 - Jovim: Quinta das Luzes;
- Habitações Coletivas Urbanas:
 - Fânzeres: Conjunto Habitacional da Belavista;
 - Baguim do Monte: Rua do Maninho, Rua Estrada D. Miguel;
- Conjuntos Habitacionais da Câmara Municipal:
 - S. Pedro da Cova: Conjunto Habitacional da Gandra;
 - S. Cosme: Conjunto Habitacional Monte Castro;
 - Fânzeres: Conjunto Habitacional Santa Bárbara.

Os questionários foram realizados no período entre 21 de Abril a 8 de Junho de 2015. A realização dos mesmos foi condicionada pela colaboração da população e pelas

condições meteorológicas, uma vez que foi um trabalho realizado porta-a-porta e em horário laboral (9 horas – 18 horas). No final, o objetivo dos 200 questionários foi cumprido, tendo sido recolhidos no total 214 amostras.

5.2.3. Identificação e caracterização dos questionários

Como foi referido anteriormente, o questionário foi dividido em três partes:

- Parte Introdutória: Permite obter informação acerca da identificação do cidadão, morada e estrutura urbana, habitacional e viária;
- Parte 1: Caracterização da situação atual relativamente a atitudes e comportamentos – Possibilitou averiguar sobre as práticas de separação e as razões para a não separação, nos casos aplicáveis, e o encaminhamento dado aos resíduos. Esta parte foi constituída por sete questões, designadas sequencialmente de 1.1 a 1.7;
- Parte 2: Produção de resíduos, participação e interesse – Permite a averiguação da possibilidade de receção dos mini-ecopontos em casa e conseqüentemente da adesão ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta. Averiguou-se também acerca da sensibilização da população para a temática “Resíduos”. Esta parte foi constituída por dez questões, designadas sequencialmente de 2.1 a 2.10.

5.2.4. Elaboração das variáveis incluídas no inquérito

Como referido anteriormente, no início deste subcapítulo “5.2. INQUÉRITOS À POPULAÇÃO”, os indicadores de estudo foram distinguidos em sociodemográficos, estruturais, de opinião, comportamentais e de informação. No questionário identificaram-se questões, que se relacionam com estes indicadores e visam dar resposta às hipóteses formuladas.

No grupo dos indicadores sociodemográficos, incluem-se as seguintes variáveis, que permitem a caracterização do entrevistado e do seu agregado familiar:

- Identificação do entrevistado quanto a: morada, idade, profissão, habilitações literárias, idade e sexo;
- Número de agregado familiar.

Em relação aos indicadores estruturais, inserem-se os seguintes dados:

- Estrutura urbana: informa acerca da característica da zona, dividindo-se em rural, urbana ou mista, permitindo tirar conclusões posteriores;
- Estrutura da rede viária: dá informação acerca da estrutura da via, diferenciando entre rua larga ou estreita, com ou sem passeio, e também aferir sobre a inclinação da mesma. Permite tirar conclusões acerca da possibilidade de colocação de equipamentos de deposição na via pública sem afetar a mobilidade, entre outras;
- Estrutura habitacional: distingue as habitações unifamiliares e as habitações coletivas podendo-se tirar conclusões acerca dos sistemas de deposição a serem utilizados. Também informa acerca da existência de jardim, permitindo concluir acerca da produção de resíduos verdes;
- N.º de apartamentos: é uma variável exclusiva das habitações coletivas que informa acerca dos fogos de habitação existentes e possibilita aferir o tipo e capacidade do equipamento de deposição seletiva a afetar ao edifício.

No que se refere aos indicadores de opinião, incluem-se as seguintes variáveis:

- Questão 2.2: relativa à atuação dos responsáveis na limpeza de ruas e passeios, número de contentores para colocar o lixo, frequência e horário de recolha do lixo, informação sobre reciclagem e localização, número e limpeza e manutenção dos ecopontos;
- Questão 2.3: informa acerca do grau de satisfação com o sistema de reciclagem por ecopontos;
- Questão 2.4: permite estimar o grau de adesão da população ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta, caso a Câmara forneça os cestos/contentores para a separação;
- Questão 2.6: possibilita a estimativa do grau de adesão à separação dos resíduos orgânicos, caso a Câmara forneça cestos e sacos biodegradáveis ou contentores para o efeito;
- Questão 2.8: refere-se á opinião pessoal que o entrevistado tem acerca das principais vantagens de fazer recolha seletiva.

No que diz respeito aos indicadores comportamentais, incluem-se as seguintes questões:

- Questão 1.3: averigua se existe o hábito de separação dos resíduos para reciclagem;
- Questão 1.4: questiona acerca das principais razões da não separação, quando aplicável, permitindo aferir quais os principais entraves ao sistema;
- Questão 1.5: dá informação acerca dos resíduos que costumam separar e que, portanto, sofrem valorização;
- Questão 1.6: informa acerca do destino que a população dá aos diferentes resíduos produzidos, podendo-se estimar qual seria o potencial qualitativo de valorização;
- Questão 1.7: informa sobre o elemento do agregado familiar mais ativo na gestão dos resíduos domésticos.

Na categoria dos indicadores de informação foram inseridas as seguintes questões:

- Questão 1.1: informa acerca da existência de ecopontos na área residencial;
- Questão 1.2: relativa aos sistemas de deposição existentes;
- Questão 2.1: permite estimar a quantidade de resíduos produzidos num dia/semana;
- Questão 2.7: transmite informação acerca das quantidades de resíduos orgânicos que são produzidos por dia em casa;
- Questão 2.9: informa acerca do conhecimento da população sobre os benefícios da recolha seletiva;
- Questão 2.10: relativa ao interesse de possuir mais conhecimento acerca da temática “resíduos”.

5.2.5. Tratamento dos Resultados com SPSS

Os dados, obtidos nos inquéritos, serão codificados e introduzidos na base de dados em SPSS. Este programa permite a análise de dados quantitativos e qualitativos, de forma variada e rápida, sendo indicado para tratamento de amostras de questionários (Anexo II).

A cada variável foi atribuído um número possível de respostas sendo cada uma destas, codificada com um algarismo significativo por ordem de introdução de cada resposta no programa.

A título de exemplo, tome-se a variável “Estrutura da rede viária”, que possui duas opções de resposta: “Via estreita”, à qual foi atribuído o código de resposta “1” e “Via larga”, à qual foi atribuído o código de resposta “2”. Procedeu-se da mesma forma para todas as variáveis de resposta fechada, introduzindo-se os dados consoante os códigos atribuídos.

Para as variáveis de resposta variável, por exemplo a idade e número de agregado familiar, as respostas foram distribuídas entre intervalos de valores.

A título de exemplo, para a variável idade, foram considerados os intervalos (<18 anos), (18 – 30 anos), (30 – 40 anos), (40 – 50 anos), (50 – 60 anos), (60 – 70 anos), (70 – 80 anos) e (>80 anos).

Para as questões que permitiam respostas múltiplas ou que foram formuladas na forma de tabela, foram formuladas novas questões respeitantes a cada opção de resposta, de forma a facilitar o processo de análise e inserção dos dados no programa SPSS.

Por exemplo, a questão “1.5. Que tipo de resíduos costuma separar?” permitiu múltiplas respostas, desta forma foram formuladas 12 novas variáveis, que abrangeram todas as opções de resposta e permitiram a análise da questão. Assim a variável “1.5.1. Costuma separar “Papel e Cartão”?” foi formulada para a opção “Papel e Cartão”, com resposta “Sim” para os casos em que a opção foi assinalada, e “Não” para os casos em que não foi.

Após inserção de todos os dados no programa, proceder-se-á à análise descritiva das diferentes variáveis, que será detalhada no capítulo seguinte “CAPÍTULO 6 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS” e, de uma forma geral, será efetuado o cruzamento de dados da seguinte forma:

- Comparação entre as respostas dadas pelos residentes em habitações unifamiliares e coletivas;
- Análise considerando as habilitações literárias dos entrevistados e a faixa etária;
- Análise entre os residentes que separam resíduos e os que não separam resíduos;
- Análise entre as diferentes categorias de habitação.

No âmbito dos indicadores definidos neste capítulo, serão testadas as hipóteses formuladas. Para tal, recorrer-se-á ao separador “Analisar” do programa SPSS, selecionando a opção “Estatísticas descritivas” e por último selecionar-se-á a ferramenta de análise “Tabulação de referência cruzada”, para a obtenção das tabelas desejadas. De seguida, calcular-se-á as percentagens das respostas, para auxiliar o tratamento dos dados, encontrando-se um exemplo no Anexo III.

CAPÍTULO 6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No presente capítulo, apresentam-se o mapeamento das zonas de implementação do sistema de recolha seletiva PaP e os resultados e análise dos 214 questionários efetuados aos cidadãos nas zonas anteriormente selecionadas no sub-capítulo “5.2. INQUÉRITOS À POPULAÇÃO”.

6.1. GEORREFERENCIAÇÃO

No Excel criou-se um ficheiro denominado “Circuito_Pap” com o registo do nome de todas as ruas e respetivas freguesias, onde se considerou ser possível a implementação de um sistema de recolha seletiva PaP (Anexo IV).

Este ficheiro foi posteriormente enviado para a empresa “Águas de Gondomar”, que forneceu o número de contratos existentes em cada rua, de forma a averiguar acerca do número de fogos de habitação existentes em cada zona. Esta averiguação permite também estimar futuramente os custos com os sistemas de deposição.

Com o auxílio do ficheiro Excel anterior, criou-se no “Google Earth” um outro designado “Recolha Seletiva PaP”, com identificação das zonas selecionadas e os corredores de ligação entre estas zonas. Distinguiu-se as zonas em diferentes categorias: CH da CMG, Corredor de Ligação, Envolvente CH da CMG, Cooperativa Habitacional/Condomínio, Antiga Zona Piloto PaP de Rio Tinto, Envolvente Antiga Zona Piloto PaP de Rio Tinto e Extensão da Antiga Zona PaP de Rio Tinto.

Utilizou-se cores diferentes para a identificação das diferentes categorias no ficheiro do “Google Earth”. Assim:

- Vermelho: Corredor de Ligação;
- Vermelho Claro: Envolvente Corredor de Ligação;
- Verde: CH da CMG;
- Amarelo: Envolvente CH;
- Cor-de-rosa: Cooperativas/Condomínios;
- Laranja: Antiga Zona PaP, Rio Tinto;
- Azul: Extensão da Antiga Zona PaP, Rio Tinto.

No final, foi possível visualizar a seguinte imagem do mapeamento das zonas.

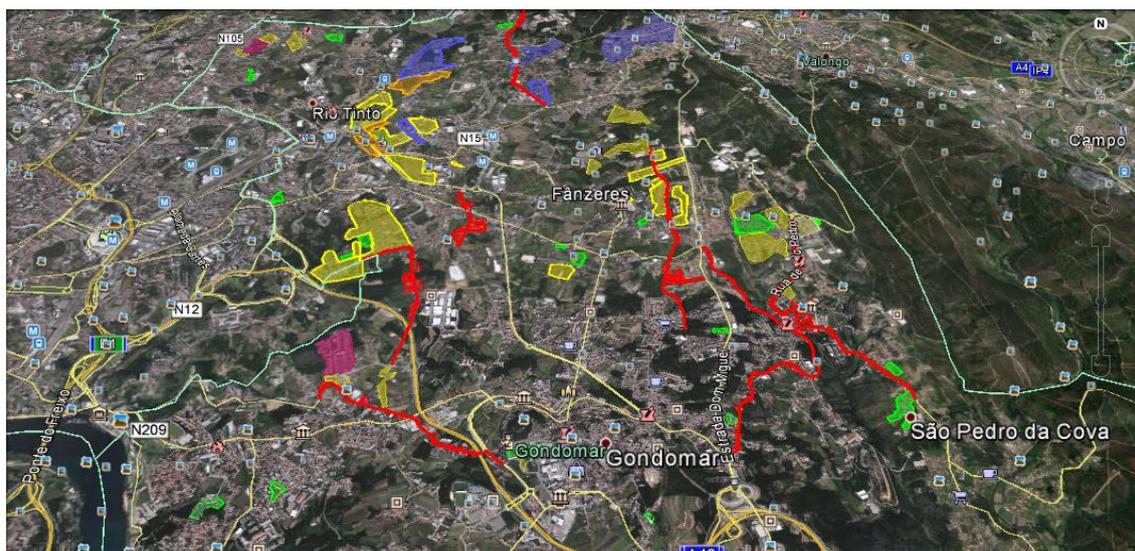


Figura 11 Imagem obtida no Google Earth após o mapeamento das zonas de implementação do sistema de recolha seletiva PaP

6.2. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Os resultados dos questionários foram apresentados e analisados nesta secção. Conforme referido anteriormente, no sub-capítulo do capítulo anterior, “5.2. INQUÉRITOS À POPULAÇÃO”, foi efetuado o cruzamento de dados fazendo a comparação entre as respostas dadas pelos residentes em habitações unifamiliares e coletivas, efetuando uma análise considerando as habilitações literárias dos entrevistados e também procedendo a uma análise entre os residentes que separam resíduos e os que não separam.

Na análise foram utilizadas essencialmente dois tipos de ferramentas de análise: “Tabulação de referência cruzada” e “Frequências”, ambas pertencentes à categoria “Estatísticas descritivas” do separador “Analisar”, do programa SPSS (Anexo V).

Antes de se efetuar o teste às hipóteses formuladas, importa averiguar o número de pessoas que fazem a separação dos resíduos. Dos 214 inquiridos, 156 afirmaram fazer a separação dos resíduos e 58 assumiram não terem este hábito, ou seja, a taxa de separação verificada foi de aproximadamente 73% (Anexo VI).

6.2.1. Hipóteses relativas aos indicadores sociodemográficos

As hipóteses formuladas para os indicadores sociodemográficos, foram testadas uma a uma, sendo apresentada de seguida a análise efetuada.

Hipótese 1: Os cidadãos com habilitações literárias superiores separam mais que os habitantes com habilitações literárias inferiores.

Relativamente à primeira hipótese, fez-se o cruzamento de dados entre as variáveis “Habilitações Literárias” e “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos?”, obtendo-se a tabela 7.

Dos 214 inquiridos abstiveram-se 4 de dar informação acerca das habilitações literárias.

No que se refere aos habitantes com o 4º ano de escolaridade, correspondente à maior parte dos inquiridos (85 em 210), aproximadamente 73% efetuam a separação dos resíduos. Para os habitantes com o 6ºano e 9ºano de escolaridade, verificou-se uma adesão à separação dos resíduos de aproximadamente 65% e 61% respetivamente. Em relação aos habitantes com o 12º ano de escolaridade, 78% responderam afirmativamente à questão “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos?”.

Verifica-se que existe uma percentagem de separação de quase 100% nos inquiridos com habilitações superiores, sendo que 17 em 18 pessoas com licenciatura efetuam a separação dos resíduos. No que diz respeito aos cidadãos com habilitações superiores à licenciatura, o número de amostras obtidas não permite tirar conclusões.

Através dos resultados obtidos pode-se afirmar que os habitantes com habilitações superiores separam mais. Porém não é possível testar esta hipótese com precisão uma vez que o número de amostras, para cada categoria de habilitações, é muito variável. Para uma precisão nos resultados, o número de amostras para cada categoria de habilitações literárias deveria ser igual.

Hipótese 2: Os cidadãos com habilitações literárias superiores estão mais informados acerca dos benefícios da recolha seletiva.

O teste a esta hipótese foi feito com base na tabela 8.

Aproximadamente 78% dos inquiridos, 163 em 210, responderam sentirem-se informados acerca dos benefícios da separação dos resíduos. Na maioria das vezes, atribuíram este conhecimento à divulgação pelos media e à informação transmitida pelas crianças nas escolas.

A percentagem de inquiridos com menos do 4º ano, 4º ano, 6º ano e 9º ano de escolaridade, que se sentem informados acerca dos benefícios da separação dos resíduos é de 68%, 72%, 75% e 73% respetivamente.

Relativamente aos habitantes com o 12º ano de escolaridade e licenciatura, a percentagem que se sente informada acerca dos benefícios da separação é de 97% e 88% respetivamente.

Uma vez mais, não se pode tirar conclusões plausíveis para os inquiridos com mestrado e doutoramento, devido ao diminuto número de amostras recolhidas.

Com base unicamente nas percentagens calculadas, pode-se afirmar que os habitantes com habilitações superiores, consideram estar mais informados acerca dos benefícios da separação. Porém não é possível testar esta hipótese com precisão uma vez que o número de amostras, para cada categoria de habilitações, é muito variável. Para uma precisão nos resultados, o número de amostras para cada categoria de habilitações literárias deveria ser igual.

Tabela 7 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "Habilitações Literárias"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
Habilitações	< 4ºano	13	6	19
Literárias	4ºano	62	23	85
	6ºano	13	7	20
	9ºano	20	13	33
	12ºano	25	7	32
	Licenciatura	17	1	18
	Mestrado	1	0	1
	Doutoramento	2	0	2
Total		153	57	210

Tabela 8 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "2.9. Sente-se informada acerca dos benefícios da separação de resíduos" e "Habilitações Literárias"

		2.9 Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos?		Total
		Sim	Não	
Habilitações	< 4ºano	13	6	19
Literárias	4ºano	61	24	85
	6ºano	15	5	20
	9ºano	24	9	33
	12ºano	31	1	32
	Licenciatura	16	2	18
	Mestrado	1	0	1
	Doutoramento	2	0	2
Total		163	47	210

Hipótese 3: Não existe diferença de género entre quem separa.

Conforme se pode verificar (Tabela 9), cerca de 74% dos inquiridos eram do sexo feminino. Tal pode ser explicado pelo facto de os inquéritos terem sido realizados durante o horário laboral, havendo mais mulheres domésticas do que homens. Também nas habitações onde se encontravam homem e mulher em casa, na maioria das vezes quem respondeu ao inquérito foi a mulher.

Em relação à hipótese formulada, 72% das mulheres inquiridas e 77% dos homens inquiridos fazem a separação dos resíduos, não existindo diferença significativa entre géneros na separação.

Tabela 9 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "Sexo"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
Sexo	Feminino	113	45	158
	Masculino	43	13	56
Total		156	58	214

Hipótese 4: A média das idades da população que separa é superior à média das idades da população que não separa.

O teste a esta hipótese foi efetuado com base na figura 12.

Num total de 214 inquiridos, houve 2 abstenções de resposta à variável idade.

Contata-se que as pessoas com idade entre os (60 – 70) anos separam mais que os restantes grupos de idade, com uma percentagem de separação de aproximadamente 88%. O grupo que menos separa é o das idades compreendidas entre (18 – 30) anos, com uma percentagem de não separação de 46%.

Comparando quem separa com quem não separa, apura-se que a maior taxa de separação é respetiva aos inquiridos com idades entre os 60 e 70 anos, enquanto nas pessoas que não separam, a maior taxa de não separação verifica-se nos indivíduos com idades compreendidas ente os 50 e 60 anos.

Desta forma conclui-se que a hipótese formulada é verdadeira.

Hipótese 5: Existe maior taxa de separação nos agregados familiares mais numerosos.

Pela análise da tabela 10, atesta-se que 34% dos agregados familiares são constituídos por 2 pessoas, 23% por 3 e 20% por 4 elementos.

Em relação à taxa de adesão à separação, apurou-se uma taxa aproximada de 88% de separação de resíduos por parte dos agregados constituídos por dois elementos. Os agregados familiares de 3 e 4 pessoas apresentam uma taxa de separação de 54% e 79%, respetivamente. Com base nestes 3 valores, pode-se concluir que a hipótese “Existe maior taxa de separação nos agregados familiares mais numerosos” não é verdadeira.

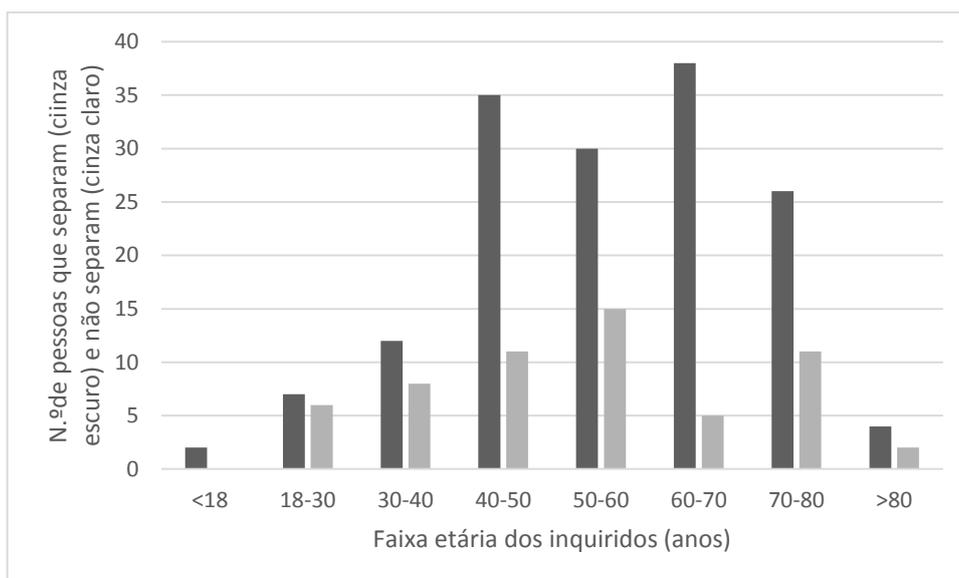


Figura 12 Gráfico com o n.º de pessoas que separam (cinza escuro) e não separam (cinza claro) de acordo com a faixa etária dos inquiridos (anos).

Tabela 10 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “N.º Agregado Familiar”

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
	Sim	Não	
N.º Agregado Familiar 1	16	7	23
2	64	9	73
3	27	23	50
4	34	9	43
5	8	4	12
6	4	3	7
7	1	2	3
8	2	1	3
Total	156	58	214

6.2.2. Hipóteses relativas aos indicadores estruturais

Hipótese 1: A taxa de separação de resíduos é superior nas habitações unifamiliares em comparação com as habitações coletivas.

Com base na tabela 11, pode-se afirmar que, em termos de categorias habitacionais, 22% corresponderam a habitações unifamiliares, 22% a habitações coletivas, 17% a

habitações de cooperativas habitacionais e 39% a conjuntos habitacionais da Câmara Municipal de Gondomar.

No que diz respeito à separação de resíduos, obteve-se uma maior taxa de separação nas habitações unifamiliares, 72%, em comparação com a verificada nas habitações coletivas, 65%. Desta forma, a hipótese formulada é verdadeira.

Tabela 11 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "Categoria Habitacional"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
Categoria Habitacional	Habitação Unifamiliar	33	13	46
	Habitação Coletiva	30	16	46
	Cooperativa Habitacional	34	3	37
	Conjunto Habitacional da CMG	59	26	85
Total		156	58	214

Hipótese 2: A taxa de separação de resíduos é superior nas zonas urbanas em comparação com as restantes, zonas mistas e zonas rurais.

Analisando a tabela 12, aproximadamente 79% dos inquiridos vive em zona urbana, com uma taxa de separação dos resíduos de 72%. Os residentes em zonas mistas, cerca de 18% dos inquiridos, apresentam uma taxa de separação dos resíduos de 76%.

Consoante estes valores, pode-se afirmar que a hipótese formulada é falsa.

Tabela 12 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "Estrutura Urbana"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
Estrutura Urbana	Zona Rural	4	2	6
	Zona Urbana	123	47	170
	Zona Mista	29	9	38
Total		156	58	214

Hipótese 3: Os cidadãos que habitam em habitações com jardim dão um destino adequado aos resíduos verdes.

Conforme se pode constatar pela tabela 13, cerca de 40% dos inquiridos tem habitação com jardim, mas apenas 25% destes dá um destino adequado aos resíduos verdes, isto é, faz compostagem em casa ou transporta para o ecocentro. A maioria, aproximadamente 48%, coloca estes resíduos no contentor destinado aos resíduos indiferenciados e 16% dos inquiridos diz colocar os resíduos verdes junto ao contentor dos indiferenciados. Os 9% correspondentes à situação “Não aplicável” dizem respeito a casos em que os proprietários contratam jardineiros que dão o encaminhamento aos resíduos ou que não sabem o destino dado.

Desta forma, pode-se concluir que a hipótese formulada é falsa e que as pessoas que possuem habitação com jardim, não dão um encaminhamento adequado aos resíduos verdes, havendo um grande potencial de valorização destes resíduos.

Tabela 13 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “Existência de Jardim” e “1.6.7. Qual o destino que dá aos resíduos “Verdes de Jardim?”

		Existência de Jardim		Total
		Com Jardim	Sem Jardim	
1.6.7 Qual o destino que dá aos resíduos "Verdes de Jardim"?	Coloco no contentor para resíduos indiferenciados (lixo comum)	41	1	42
	Faço compostagem (produção de composto)	21	0	21
	Separo e coloco no ecoponto	1	0	1
	Coloco junto ao contentor	14	3	17
	Transporto para o ecocentro	1	0	1
	Não aplicável	8	124	132
Total		86	128	214

Hipótese 4: Os cidadãos que habitam em habitações unifamiliares estão mais recetivos a aderir a um sistema de recolha seletiva PaP do que os que habitam em habitações coletivas.

Distribuindo as habitações de cooperativas habitacionais e os conjuntos habitacionais da Câmara Municipal de Gondomar em habitações unifamiliares e coletivas, tornou-se possível testar a hipótese formulada.

Com base na tabela 16, verifica-se que 44% das habitações inquiridas foram unifamiliares e 56% coletivas. Verificou-se que 69% dos inquiridos residentes em habitações familiares, se mostraram interessados em aderir ao novo sistema de recolha seletiva porta-a-porta, caso a Câmara Municipal de Gondomar oferecesse os mini-ecopontos. Em relação às habitações coletivas, verificou-se uma taxa de adesão ao sistema de 74%, o que indica que a hipótese formulada não é válida.

De uma forma geral, verificou-se uma taxa de adesão ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta de 71%.

Tabela 14 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação" e "Estrutura Habitacional"

		2.4 Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para a separação?		Total
		Sim	Não	
Estrutura Habitacional	Unifamiliar	64	29	93
	Coletiva	89	32	121
	Total	153	61	214

Fazendo uma análise mais detalhada (tabela 15), consoante as categorias habitacionais, nas cooperativas habitacionais, nomeadamente a Quinta das Luzes e a Cooperativa dos Funcionários Judiciais, a taxa de adesão ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta é de 57%, sendo bastante inferior à verificada nas restantes categorias: 74% nas

habitações unifamiliares, 78% nas habitações coletivas e 73% nos conjuntos habitacionais da Câmara Municipal de Gondomar.

A relutância verificada na adesão ao sistema por parte dos cidadãos residentes em cooperativas habitacionais, deve-se principalmente a estes estarem satisfeitos com os ecopontos e acharem que o sistema não se adequa à estética do local, informação esta recolhida presencialmente.

Tabela 15 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação" e "Categoria Habitacional"

		2.4 Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação?		Total
		Sim	Não	
Categoria Habitacional	Habitação Unifamiliar	34	12	46
	Habitação Coletiva	36	10	46
	Cooperativa Habitacional	21	16	37
	Conjunto Habitacional da CMG	62	23	85
Total		153	61	214

Discriminando as duas cooperativas habitacionais em estudo (tabela 16), a Quinta das Luzes e a Cooperativa dos Funcionários Judiciais, verifica-se que existe uma maior taxa de adesão ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta por parte da última, com 50% e 63% de adesão, respetivamente.

6.2.3. Hipóteses relativas aos indicadores de opinião

Hipótese 1: Os cidadãos encontram-se, de um modo geral, satisfeitos com o sistema de ecopontos.

O teste desta hipótese foi efetuado com base na tabela 17.

Quando interrogados acerca do grau de satisfação em relação ao sistema de reciclagem por ecopontos, 66% dos inquiridos disseram sentirem-se “Satisfeitos”, 24% “Indiferentes” ao assunto e 7% “Insatisfeitos”.

Comparando quem separa com quem não separa, verifica-se que 80% das pessoas que separam assinalaram a hipótese “Satisfeito”, havendo 6% de pessoas neste grupo, insatisfeitas com o sistema de ecopontos. As pessoas que não separam responderam na sua maioria, 62%, estarem indiferentes a este assunto sendo que a maior parte das restantes, 29%, respondeu estar satisfeito.

Assim, a hipótese formulada é verdadeira.

Tabela 16 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação”, “Quinta das Luzes” e “Coop. Funcionários Judiciais”

	2.4 Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação?		Total
	Sim	Não	
Quinta das Luzes	9	9	18
Coop. Funcionários Judiciais	12	7	19
Total	21	16	37

Tabela 17 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar resíduos” e “2.3. De um modo geral qual o seu grau de satisfação em relação ao sistema de reciclagem por ecopontos?”

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total	
	Sim	Não		
2.3 De um modo geral	Muito Satisfeito	6	0	6
qual o seu grau de	Satisfeito	125	17	142
satisfação em relação	Indiferente	15	36	51
ao sistema de	Insatisfeito	10	4	14
reciclagem por	Muito	0	1	1
ecopontos?	Insatisfeito			
Total		156	58	214

Hipótese 2: Os cidadãos avaliam de forma positiva a atuação dos responsáveis em relação a diversos assuntos relacionados com a limpeza, manutenção dos sistemas de deposição e recolha de resíduos.

Para facilitar a análise desta hipótese, foi elaborada uma tabela com o resumo dos dados obtidos em SPSS para as questões 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6 e 2.2.7, que se encontram no Anexo VII.

A tabela 18 apresenta as respostas obtidas por todos os inquiridos, não discriminando os que separam dos que não separam os resíduos.

De uma forma geral, as pessoas avaliam de forma positiva todos os diferentes aspetos, com uma maioria significativa de respostas “Bem”, com exceção do assunto “Informação sobre reciclagem”, onde 40% dos inquiridos avaliou como “Mal”, sendo este um dos pontos a focar.

Tabela 18 Resumo das percentagens de respostas, obtidas no programa SPSS das frequências das respostas dadas às variáveis de 2.2.1 a 2.2.7

2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a:	Muito Bem	Bem	Indiferente	Mal	Muito mal
Limpeza de ruas e passeios	5%	47%	15%	22%	11%
N.º de contentores para colocar o lixo	1%	62%	20%	16%	2%
Frequência e horário de recolha do lixo	5%	75%	10%	9%	1%
Informação sobre reciclagem	1%	29%	24%	40%	7%
Localização dos ecopontos	5%	66%	11%	14%	4%
N.º de ecopontos	4%	66%	12%	15%	3%
Limpeza e manutenção dos ecopontos	1%	57%	19%	17%	6%

Hipótese 3: Prevê-se que os cidadãos que não separam estão dispostos a aderir ao sistema de recolha seletiva PaP e **Hipótese 4:** Os cidadãos que separam demonstram interesse em aderir ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta.

O teste a esta hipótese foi efetuado com base na tabela 19.

De um modo geral, verificou-se uma taxa de adesão ao sistema de recolha seletiva PaP de 71% por parte de todos os cidadãos.

Dos cidadãos que não separam, 79% responderam que aderiam ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta caso a Câmara fornecesse os cestos/contentores para o efeito. A

taxa de adesão ao sistema por parte dos cidadãos que já fazem a separação dos resíduos é de 69%.

Desta forma, pode-se validar as hipóteses formuladas como verdadeiras e aferir sobre o sucesso da implementação de um novo sistema de recolha seletiva de resíduos porta-a-porta.

Tabela 19 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.4 Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação?	Sim	109	44	153
	Não	49	12	61
Total		158	56	214

Hipótese 5: Prevê-se que os cidadãos que estão dispostos a aderir ao sistema de recolha seletiva PaP, também estão interessados em fazer a separação dos resíduos orgânicos.

O teste a esta hipótese foi efetuado com base na tabela 20.

Conforme o previsto, 84% das pessoas que estão dispostas a aderir ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta, também se encontram na disposição de separar os resíduos orgânicos. Apenas 13% das pessoas que não estão na disposição de aderir ao sistema referido, estão na disposição de separar os resíduos orgânicos.

Com efeito, pode-se atribuir valor verdadeiro à hipótese formulada.

Hipótese 6: Os cidadãos que separam os resíduos apontam mais vantagens na recolha seletiva do que os que não separam.

Para a análise desta hipótese, reuniu-se a informação fornecida pelas tabelas de tabulação cruzada obtidas no programa SPSS para as questões de 2.8.1 a 2.8.9 com a

questão 1.3., (Anexo VIII) de modo a facilitar a análise e compactar a informação, resultando a tabela 21.

As pessoas que separam os resíduos como as que não o fazem, indicam, na sua maioria, que “Melhorar a higiene/ambiente” é uma das principais vantagens da recolha seletiva, com uma taxa de resposta de 79% e 62% respetivamente.

Em relação às outras vantagens, verifica-se que a população que separa assinala mais vantagens que a população que não separa, sendo que existe uma maior taxa de resposta a estas variáveis por parte das pessoas que separam.

Como seria de esperar, a percentagem de pessoas que responde não saber quais as vantagens da recolha seletiva, é superior nas pessoas que não separam os resíduos, cerca de 20% em contraste com os 3% verificados nas pessoas que fazem a separação.

Assim, pode-se avaliar a hipótese formulada como verdadeira.

Tabela 20 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.6. Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores, estaria na disposição de separar os resíduos orgânicos?” “2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação”

		2.6 Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores estaria na disposição de separar os resíduos orgânicos?		Total
		Sim	Não	
2.4 Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação?	Sim	129	24	153
	Não	8	53	61
Total		137	77	214

Tabela 21 Resumo dos dados obtidos no programa SPSS das frequências das respostas dada à variável "2.8. Na sua opinião quais são as principais vantagens da recolha seletiva?"

2.8. Na sua opinião quais são as principais vantagens da recolha seletiva?	1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos para reciclagem?	
	Sim	Não
Cumprir com o meu dever	47%	29%
Poupar dinheiro	15%	5%
Poupar recursos naturais	46%	28%
Reduzir o lixo a tratar	34%	14%
Melhorar a higiene/ambiente	79%	62%
Reduzir o número de aterros	26%	10%
Produzir composto	17%	7%
Valorizar resíduos	22%	12%
Não sei	3%	21%

6.2.4. Hipóteses relativas aos indicadores comportamentais

Hipótese 1: A pessoa do agregado familiar que faz a deposição dos resíduos para a reciclagem ou contentor dos indiferenciados, é a esposa.

Conforme se pode constatar, através da tabela 22, cerca de 29% dos inquiridos responderam que o elemento do agregado familiar que leva os resíduos para a reciclagem é a esposa, 26% responderam que é o marido e 32% afirmaram que todos os elementos estão envolvidos nesta tarefa. Todos os inquiridos que responderam a esta questão, efetuam a separação dos resíduos.

Tabela 22 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.7.1. Em sua casa quem é que costuma levar os resíduos para a reciclagem?"

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos	
	Sim	
1.7.1 Em sua casa quem é que costuma levar os resíduos para a reciclagem?	Esposa	46
	Marido	41
	Filho/Filha	9
	Outro elemento	8
	Empregada	1
	Todos	50
Total		155

Para a questão “1.7.2. Em sua casa quem é que costuma despejar o saco/balde dos resíduos que não separam?”, foi possível fazer uma análise entre quem separa e quem não separa resíduos, que se encontra na tabela 23.

Para os inquiridos que separam resíduos, 29% afirmaram ser a esposa a despejar o saco/balde dos resíduos que não separam, 27% responderam ser o marido e 32% disseram que todos os elementos do agregado familiar participam nesta tarefa. Verifica-se uma situação semelhante há anteriormente analisada para a questão “1.7.1. Em sua casa quem é que costuma levar os resíduos para reciclagem?”.

No que respeita aos inquiridos que não separam os resíduos, 55% responderam que todos os elementos do agregado familiar participam na tarefa de despejar o saco/balde dos resíduos. Apenas 16% responderam ser a esposa a desempenhar este papel e 19% disseram ser o marido.

Efetuada uma análise geral, 38% dos inquiridos responderam que todos os elementos do agregado familiar costumam despejar o saco/balde do lixo que não separam, 25% responderam ser a esposa e 25% disseram ser o marido

Tabela 23 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “1.7.2. Em sua casa quem é que costuma despejar o saco/balde dos resíduos que separam?”

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
	Sim	Não	
1.7.2 Em sua casa quem é que costuma despejar o saco/balde dos resíduos que não separam?			
Esposa	45	9	54
Marido	42	11	53
Filho/Filha	10	0	10
Outro elemento	8	6	14
Empregada	1	0	1
Todos	50	32	82
Total	156	58	214

Após a análise efetuada, pode-se concluir que a hipótese colocada é falsa, sendo que na sua maioria, todos os elementos do agregado familiar participam na deposição dos resíduos para a reciclagem ou contentor dos indiferenciados.

Hipótese 2: Os resíduos alimentares têm como destino mais frequente os contentores dos indiferenciados.

Constata-se, pela análise da tabela 24, que cerca de 89% dos inquiridos coloca os resíduos alimentares no contentor para resíduos indiferenciados e apenas 4% responderam fazer compostagem. Não existe diferença significativa no encaminhamento dado a estes resíduos por parte de quem separa e quem não separa, com percentagens de 88% e 90% respetivamente, para a resposta “Coloco no contentor para resíduos indiferenciados”.

Tabela 24 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.6.6. Qual o destino que dá aos "Resíduos Alimentares?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
1.6.6 Qual o destino que dá aos resíduos "Resíduos Alimentares"?	Coloco no contentor para resíduos indiferenciados (lixo comum)	138	52	190
	Faço compostagem (produção de composto)	7	2	9
	Alimento os animais	8	4	12
	Separo e coloco no ecoponto	1	0	1
	Coloco junto ao contentor	1	0	1
	Não aplicável	1	0	1
Total		156	58	214

Após a análise efetuada, pode-se afirmar que a hipótese formulada é verdadeira, podendo-se se aferir sobre um grande potencial de valorização destes resíduos.

Hipótese 3: A população tem como hábito depositar os resíduos volumosos no ecocentro.

Relativamente á terceira hipótese, os resultados são os que se apresentam na tabela 25. A situação “Não aplicável” refere-se a inquiridos que disseram nunca terem tido necessidade de dar encaminhamento a este tipo de resíduos, correspondendo a cerca de 18% dos casos para os indivíduos que separam e 7% dos casos para os indivíduos que não separam.

Entre aqueles que separam, cerca de 66% responderam transportar os resíduos volumosos para o ecocentro, e entre aqueles que não separam, aproximadamente 51% deram a mesma resposta.

Tabela 25 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.6.13. Qual o destino que dá aos "Resíduos Volumosos?"

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
	Sim	Não	
1.6.13 Qual o destino que dá aos resíduos "Resíduos Volumosos"?			
Coloco no contentor para resíduos indiferenciados (lixo comum)	7	10	17
Separo e coloco no ecoponto	16	10	26
Coloco junto ao contentor	3	4	7
Transporto para o ecocentro	102	29	131
Não aplicável	28	4	32
Total	156	57	213

Tendo em consideração a situação dos "Não aplicável", excluindo estes valores da análise geral, têm-se que 131 inquiridos em 181 (diferença entre 213 e 32) que responderam dar encaminhamento aos resíduos volumosos, transportam estes resíduos para o ecocentro, o que corresponde a uma percentagem de cerca de 72%. Desta forma, pode-se afirmar que a hipótese formulada é verdadeira.

6.2.5. Hipóteses relativas aos indicadores de informação

Hipótese 1: Os cidadãos estão cientes da existência de ecopontos na sua área de residência;

O teste a esta hipótese foi efetuado com base na tabela 26.

Cerca de 92% dos inquiridos responderam ter conhecimentos da existência de contentores para colocar a reciclagem na sua área residencial, porém apenas 73% responderam fazer a separação dos resíduos, pelo que se pode aferir que a "não existência de ecopontos" não é uma justificativa para a não separação.

Aproximadamente 96% dos inquiridos que separam os resíduos afirmaram existir, na sua zona residencial, contentores para colocar os resíduos para reciclagem. No caso dos

indivíduos que não separam, cerca de 81% disseram saber da existência dos sistemas de deposição referidos. Posto isto, pode-se dizer que a hipótese formulada é verdadeira.

Tabela 26 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "1.1. Na sua área residencial existem contentores para colocar os resíduos para a reciclagem?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
1.1 Na sua área residencial existem contentores para colocar resíduos para a reciclagem?	Sim	150	47	197
	Não	6	11	17
Total		156	58	214

Hipótese 2: A principal razão para a não separação dos resíduos está relacionada com a distância, limpeza ou capacidade dos ecopontos (estado geral).

No que concerne à hipótese 2, os resultados obtidos encontram-se na tabela 27. Para os indivíduos que separam os resíduos não será efetuada a análise uma vez que não responderam a esta questão, situação “Não aplicável”.

Entre aqueles que não separam, 31% assumiram que a principal razão para a não separação é o ecoponto se encontrar longe, 19% disseram não ter interesse em separar, 12% atribuíram esta atitude ao facto de se pagar muita na fatura da água e cerca de 9% disseram não ter os meios necessários para a separação, entenda-se os sacos/caixotes para os 3 fluxos. Ninguém atribuiu a não separação ao facto de o ecoponto estar sujo ou cheio.

As opções “Não tenho os meios necessários para a separação em casa”, “Paga-se muito na fatura da água” e “Está-se a tirar postos de trabalho”, foram adicionadas pelos inquiridos em resposta à opção “Outra razão, qual?”.

Desta forma, pode-se concluir que a hipótese formulada é verdadeira, no aspeto em que refere a distância dos ecopontos como principal razão para não separação dos resíduos, mas não no que diz respeito à limpeza e estado dos mesmos.

Tabela 27 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável "1.4. Razões por que não separo"

		Frequência	Percentagem %
Válido	Produzo Poucos Resíduos	3	5
	Não sei como separar	2	3
	Não tenho espaço suficiente	4	7
	Tenho falta de tempo	4	7
	Não se recebe nada por isso	1	2
	O ecoponto está longe	18	31
	Nunca pensei nisso	2	3
	Não tenho interesse em separar	11	19
	Paga-se muito na fatura da água	7	12
	"Está-se a tirar postos de trabalho"	1	2
	"Não tenho os meios necessários para a separação em casa"	5	9
	Total	58	100

Hipótese 3: Verifica-se que a população que separa tem mais interesse em enriquecer os seus conhecimentos sobre o assunto "resíduos" do que a que não separa.

Relativamente á hipótese 3, a análise será efetuada com base na tabela 28.

Aqueles que separam (156 em 214), cerca de 53% gostariam possuir mais conhecimentos sobre o tema resíduos, e entre aqueles que não separam (58 em 214), cerca de 48% responderam o mesmo. No geral, 52% dos inquiridos gostariam de enriquecer os seus conhecimentos. A hipótese formulada é verdadeira tendo em conta as percentagens calculadas.

Tabela 28 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.10, Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema "Resíduos"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.10 Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema "Resíduos"?	Sim	83	28	111
	Não	73	30	103
Total		156	58	214

Hipótese 4: Prevê-se que a população que separa se sinta mais informada acerca dos benefícios da separação de resíduos.

Relativamente à hipótese 4, obteve-se a tabela 29. Verifica-se que cerca de 85% dos indivíduos que separam se sentem informados acerca dos benefícios da reciclagem, contrastando com os 58% dos indivíduos que não separam que deram a mesma resposta.

Tabela 29 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.9. Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos?"

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
	Sim	Não	
2.9 Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos? Sim	133	34	167
Não	23	24	47
Total	156	58	214

Posto isto, pode-se afirmar que a hipótese formulada é verdadeira, e que portanto os indivíduos que separam se sentem mais informados acerca dos benefícios da separação dos resíduos.

A título de curiosidade foi efetuado o cruzamento de dados entre a variável "2.8. Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre a temática resíduos?" e a variável "2.9. Sente-se informado acerca dos benefícios da separação dos resíduos?", obtendo-se a tabela 30.

Tabela 30 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "2.10 Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema "Resíduos"?" e "2.9. Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos?"

	2.10 Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema "Resíduos"?		Total
	Sim	Não	
2.9 Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos? Sim	79	88	167
Não	32	15	47
Total	111	103	214

Apurou-se que cerca de 68% dos inquiridos que não se sentem informados acerca dos benefícios da separação dos resíduos, gostariam de possuir mais conhecimentos sobre o tema resíduos. Também cerca de 47% dos inquiridos que se sentem informados acerca dos benefícios da separação responderam que gostariam de possuir mais conhecimentos. Tal facto é positivo, permitindo aferir sobre uma boa adesão a uma futura campanha de sensibilização ou formação, sobre a temática resíduos.

6.3. OUTRAS ANÁLISES

Para além das análises efetuadas no âmbito das hipóteses formuladas, também foram efetuadas outras análises que o autor desta dissertação considerou serem oportunas. Esta secção destina-se a esses casos.

6.3.1. Análise aos Conjuntos Habitacionais da CM

Procedeu-se a uma análise entre os conjuntos habitacionais da CMG, representada na tabela 31, no que respeita à separação de resíduos e à adesão ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta, de forma a identificar qual o grupo que representa um local de maior facilidade de atuação.

O CH da CMG onde se verifica uma maior taxa de separação de resíduos é o CH Santa Bárbara, com 78% das respostas, seguido do CH Belavista com 74% de taxa de separação.

O CH Gandra, o grupo com menos inquiridos, apresenta uma taxa de separação de 40%. De notar, que este conjunto habitacional, é o único constituído apenas por habitações unifamiliares.

No que concerne à adesão ao sistema de recolha seletiva porta-a-porta, verifica-se que, analisando a tabela 32, no CH Santa Bárbara, que anteriormente verificou-se ser o com maior taxa de separação, existe uma taxa de adesão ao sistema de 74%, ou seja, a taxa de separação de separação não aumentou.

Em contraste, no CH Gandra, onde atualmente existe uma taxa de separação de resíduos de 40%, verificou-se uma taxa de adesão ao sistema de 90%.

Nos restantes conjuntos habitacionais da CMG, CH Belavista e CH Monte Castro, verifica-se uma taxa de adesão ao sistema de 81% e 63%, não aumentando significativamente a taxa de separação de resíduos com o sistema.

Tabela 31 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e os conjuntos habitacionais da CMG

	1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
	Sim	Não	
CH Gandra, S. Pedro da Cova	4	6	10
CH Belavista, Fânzeres	23	8	31
CH Monte Castro, S.Cosme	26	12	38
CH Santa Bárbara, Fânzeres	28	8	36
Total	81	34	115

Tabela 32 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para a separação?" e os conjuntos habitacionais da CMG

	2.4 Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para a separação?		Total
	Sim	Não	
CH Gandra, S. Pedro da Cova	9	1	10
CH Belavista, Fânzeres	25	6	31
CH Monte Castro, S.Cosme	24	14	38
CH Santa Bárbara, Fânzeres	28	8	36
Total	86	19	115

6.3.2. Separação dos resíduos

Para além dos 3 fluxos (vidro, papel e cartão e embalagens), também se indagou acerca da separação de outros resíduos urbanos: restos de comida, pilhas e baterias, óleos alimentares usados, tinteiros e toners, verdes de jardim, CD e DVD danificados, equipamento elétrico e resíduos volumosos.

Na tabela 33 encontra-se o resumo das tabelas obtidas no programa SPSS para a variável “1.5. Que resíduos costuma separar?”. As tabelas que permitiram a criação desta tabela encontram-se no Anexo IX.

Tabela 33 Dados obtidos em excel que resume as tabelas obtidas no programa SPSS das frequências de respostas dadas à variável “1.5. Que resíduos costuma separar?”

Tipo de resíduos	Separação
Papel e cartão	71%
Embalagens de plástico	71%
Embalagens de metal	71%
Restos de comida	4%
Cartão complexo (tetra pack)	70%
Pilhas e baterias	44%
Vidro	72%
Óleos alimentares usados	20%
Tinteiros e toners	16%
Lâmpadas	18%
Verdes de Jardim	7%
Outro tipo de resíduos	2%

Com base na tabela 33, verifica-se que existem resíduos urbanos que ainda não sofrem uma separação significativa por parte dos cidadãos, nomeadamente os restos de comida, com uma taxa de separação de 4%, 7% para os verdes de jardim, 16% para os tinteiros e toners, 18% para as lâmpadas e 20% para os óleos alimentares usados.

Quando interrogados do porquê de não darem um encaminhamento adequado a estes resíduos, os cidadãos referiram a ausência de sistemas de deposição na zona residencial, o desconhecimento e impossibilidade de fazer compostagem, no caso dos resíduos orgânicos e também a rara produção de alguns resíduos, nomeadamente dos tinteiros e toners.

Em alguns casos, os inquiridos afirmaram colocar as lâmpadas no contentor destinado ao vidro, achando estarem a agir de forma correta.

Assim, uma forma de aumentar as taxas de separação dos resíduos referidos, passa por providenciar sistemas de deposição ou informar sobre a existência dos mesmos e sensibilizar a população para a separação destes resíduos.

6.3.3. Produção de resíduos

Com base na tabela 34, verifica-se que cerca de 44% dos inquiridos respondem confeccionar mais de 4 refeições em casa, ou seja, todas as refeições feitas ao longo do dia: pequeno-almoço, almoço, lanche, jantar e ceia. Aproximadamente 85% dos inquiridos faz mais do que uma refeição em casa, o que sugere uma elevada produção de resíduos orgânicos.

A recolha seletiva porta-a-porta dos resíduos orgânicos permite a valorização destes, eliminando o desperdício e a sua deposição no contentor dos resíduos indiferenciados. Cerca de 64% dos inquiridos respondeu estar interessado em fazer a separação dos resíduos orgânicos, caso lhes fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis para o efeito.

Como visto anteriormente, a taxa atual de separação dos “restos de comida” é de apenas 4%, pelo que se pode prever que a implementação de um sistema de recolha seletiva porta-a-porta de resíduos orgânicos faria aumentar as retomas neste sector.

Tabela 34 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “2.6. Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores estaria na disposição de separar os resíduos orgânicos?” e “2.7. Quantas refeições são confeccionadas por dia em sua casa?”

		2.6 Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores estaria na disposição de separar os resíduos orgânicos?		Total
		Sim	Não	
2.7 Quantas refeições são confeccionadas por dia em sua casa?	Nenhuma	1	1	2
	1	18	3	21
	2	32	18	50
	3	12	3	15
	4	16	16	32
	>4	58	36	94
Total		137	77	214

No questionário realizado à população, também se indagou acerca do número de sacos de resíduos indiferenciados e de reciclagem produzidos semanalmente nas habitações.

É de prever que nas habitações com um número de agregado familiar se verifique um maior número de produção de sacos dos dois tipos de resíduos mencionados. Também se presume que a população que não separa encha mais sacos de lixo indiferenciado que a população que separa o lixo.

Em 2014, foram recolhidas 59410 t de resíduos indiferenciados, correspondendo a uma capitação de 355 kg/hab.ano.

Através da soma total de sacos de resíduos indiferenciados produzidos (valor estimado) e assumindo que casa saco tem aproximadamente 1.5 kg, obteve-se uma capitação de 457,33 kg/hab.ano na amostra de 212 habitantes (abstiveram-se duas pessoas de responder), valor que não se aproxima do verificado em 2014, atendendo que este valor é influenciado pelo peso individual considerado para cada saco (Anexo X).

6.3.4. O estatuto social e a separação

Dos 214 inquiridos, 3 abstiveram-se de responder qual a sua profissão.

Analisando a tabela 35 verifica-se que, como seria de esperar, devido à realização dos questionários ter sido em horário laboral, as profissões que predominaram foram “Reformado(a)” com 32%, “Doméstico(a)” com 20% e “Desempregado(a)” com 18% das respostas, tendo cada uma destas uma taxa de separação de 78%, 64% e 73% respetivamente.

Como visto anteriormente, a hipótese “Os cidadãos com habilitações literárias superiores separam mais que os habitantes com habilitações literárias inferiores” é verdadeira e pode-se correlacionar o estrato social com as habilitações literárias. Verifica-se que entre quem separa e quem não separa existe uma desigualdade nas profissões exercidas, sendo o estatuto social das pessoas que separam, superior.

Tabela 35 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "Profissão"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
Profissão	Doméstico(a)	27	15	42
	Técnico(a) Superior	6	1	7
	Professor(a)	6	0	6
	Desempregado(a)	27	10	37
	Reformado(a)	52	15	67
	Indeferido	1	0	1
	Estudante	5	2	7
	Cuidadora	0	1	1
	Empregada de Limpeza	3	3	6
	Farmacêutica	1	0	1
	Eletricista	2	0	2
	Ajudante de cozinha	1	0	1
	Costureiro(a)	1	1	2
	Técnico(a) de Vendas	2	0	2
	Coordenador(a)	0	1	1
	Empresário(a)	1	0	1
	Talhante	1	0	1
	Enfermeiro(a)	3	0	3
	Militar	1	0	1
	Oficial de Justiça	1	1	2
	Cozinheiro(a)	1	0	1
	Funcionário(a) Público	5	3	8
	Profissional de Seguros	1	0	1
	Construção Civil	3	2	5
	Motorista	1	0	1
	Panificador(a)	0	1	1
	Empregada de Balcão	0	2	2
	Serralheiro	1	0	1
	Total	153	58	211

CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Os principais objetivos desta dissertação foram a caracterização da situação atual do Município de Gondomar, em matéria de resíduos, a realização de um inquérito à população, de acordo com amostragens específicas da estrutura urbana e da característica habitacional, e o mapeamento das zonas de possível implementação de um sistema de recolha seletiva PaP.

7.1. SÍNTESE CONCLUSIVA

A caracterização da situação atual de Gondomar foi relatada no “CAPÍTULO 4. CASO DE ESTUDO: O MUNICÍPIO GONDOMAR”, tendo-se concluído que o Município de Gondomar se encontra aquém do cumprimento das metas preconizadas no documento PERSU 2020.

Foram realizados questionários à população de Gondomar, com os objetivos de caracterizar a situação atual relativamente a atitudes e comportamentos, e averiguar sobre a produção de resíduos, participação e interesse da população.

Numa amostra de 214 inquiridos avaliaram-se as características da população consoante indicadores sociodemográficos, estruturais, de opinião, comportamentais e de informação, tendo sido formuladas hipóteses de apoio à investigação.

Com base nos resultados dos inquéritos efetuou-se o teste às hipóteses formuladas. Concluiu-se que, as pessoas com habilitações e estatuto social superior separam mais, e estão mais informadas acerca dos benefícios da separação. Não existe diferença de género entre quem separa e quem não separa e, na sua maioria, todos os elementos do agregado familiar participam na gestão dos resíduos domésticos.

Os inquiridos, residentes em habitações unifamiliares, separam mais, uma vez que, possuem mais espaço em casa. No entanto, estão menos recetivos em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, do que os que habitam em habitações coletivas.

Dos conjuntos habitacionais da CMG, o CH Gandra é o local onde se pode prever um maior sucesso da implementação de um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, uma

vez que se verificou um aumento hipotético significativo da taxa de separação, com esta ação.

As pessoas que atualmente não separam, apontaram como principal razão a distância dos ecopontos e a falta de interesse em separar. No entanto, a grande maioria diz-se interessada em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, assim como aqueles que já separam, o que permite prever o sucesso na implementação deste sistema.

Não se consta um encaminhamento adequado dos resíduos alimentares sendo, na sua maioria, depositados no contentor dos resíduos indiferenciados. Porém, grande parte da população mostrou-se recetiva à implementação de um sistema de recolha de RO.

A população considera que o Município não informa sobre a reciclagem, demonstrando-se interessada em adquirir novos conhecimentos sobre este e outros temas relacionados.

Com base na análise dos resultados obtidos, pode-se averiguar sobre as ações a adotar para a mudança de atitude da população.

7.2. PROPOSTAS DE AÇÕES

Com base na caracterização da situação atual de Gondomar em matéria de produção e gestão de resíduos, através da pesquisa efetuada e dos inquéritos realizados, propõe-se a implementação de ações que visem o aumento das retomas por recolha seletiva.

A população encontra-se interessada em enriquecer os seus conhecimentos e, com acesso aos meios necessários, está disposta a fazer a separação dos resíduos. Desta forma, um dos pontos fulcrais é a sensibilização e formação da população para as práticas ambientais, nomeadamente a prevenção da produção de resíduos e a correta separação.

Esta ação pode ser materializada através da realização de *Workshops*, distribuição de panfletos informativos ou organização de eventos, ou atividades, que envolvam a população. A sensibilização em nichos específicos, como os conjuntos habitacionais da CMG, cooperativas habitacionais, escolas, centros de dia, estabelecimentos comerciais e de serviços, é uma forma eficiente de divulgação da mensagem pretendida.

Propõe-se a disponibilização de sistemas de deposição mais acessíveis, para outros fluxos de resíduos, como por exemplo, as lâmpadas, bem como a divulgação de serviços já existentes.

Sugere-se a implementação de um sistema de recolha PaP de RO e a distribuição de compostores, promovendo a compostagem caseira, nas habitações aptas e interessadas em receber este material. Propõe-se também a criação de hortas comunitárias ou alargamento das já existentes.

A principal ação em estudo foi a implementação de um sistema de recolha seletiva PaP. Sugere-se a colocação em prática desta ação, através da distribuição de mini-ecopontos para as habitações unifamiliares nas zonas georreferenciadas, retirando da via pública os sistemas de deposição que entrem em conflito com o sistema, ou seja, os ecopontos.

Nas habitações coletivas, sugere-se a atribuição de sacos para a separação, (vidro, papel/cartão e embalagens) à população, complementado com a atribuição de contentores de maior dimensão de 120 L, 240 L ou 360 L, conforme o espaço disponível, na entrada do edifício, de forma a facilitar o processo de recolha seletiva PaP.

Esta ação envolve o planeamento de horários e circuitos de recolha eficientes, ou seja, que maximizem a recolha e minimizem os custos associados. Sugere-se o estabelecimento de dias de recolha para as diferentes fileiras, por exemplo, para a recolha semanal do vidro, ser atribuída a segunda-feira. Os circuitos de recolha devem ser otimizados de forma a recolher o maior número de resíduos, na menor distância percorrida.

Nas zonas onde não é possível a implementação do sistema de recolha seletiva PaP, sugere-se a identificação dos locais onde existe deficiência de ecopontos, de forma a promover uma maior e melhor recolha seletiva.

A monitorização e fiscalização são uma forma de assegurar o cumprimento das ações, com vista o cumprimento das metas preconizadas no documento PERSU 2020.

A aplicação de coimas às infrações ao sistema é uma ação ambiciosa, dada a fase embrionária da implementação da recolha seletiva PaP, mas que pode ser aplicada aos estabelecimentos comerciais e de serviços onde já existe a recolha seletiva de resíduos.

7.3. LIMITAÇÕES VERIFICADAS E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

As limitações verificadas à realização do trabalho foram essencialmente devido à realização dos questionários à população, que foi fortemente condicionada pelas condições climatéricas e pela contribuição dos inquiridos.

Verificou-se uma frequente falta de interesse da população e conseqüente não resposta ao questionário. Muitas vezes, por se tratar de uma questão camarária, os cidadãos fizeram reclamações e expuseram situações que os desagradavam, atrasando o processo da realização dos questionários. A realização do trabalho em horário laboral dificultou o processo, uma vez que neste horário as pessoas não se encontram em casa, sendo que, na sua maioria, as que responderam estavam em situação de desemprego ou reforma.

A não existência de trabalhos bibliográficos nesta área, tendo por base o documento PERSU 2020, também dificultou a realização do trabalho.

Para trabalhos futuros, propõe-se a realização de um estudo mais aprofundado dos hábitos da população e o avanço para a implementação de um sistema de recolha seletiva porta-a-porta numa zona piloto, para testar a eficiência do projeto.

Sugere-se também a realização de um estudo para a otimização de circuitos e horários de recolha, de forma a maximizar a eficiência do sistema, de um ponto de vista económico.

Por último, propõe-se o estudo da possibilidade de implementação de um sistema PAYT, no Município de Gondomar.

BIBLIOGRAFIA

APA. 2015b. Gestão de Resíduos. *Agência Portuguesa do Ambiente*. 2015. [Consultado em 13 de Abril de 2015.] Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=254>.

APA. 2015a. Gestão de Resíduos Urbanos. *Agência Portuguesa do Ambiente*. 2015. [Consultado em 13 de Abril de 2015.] Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=933>.

APA. 2014a. PERSU 2020: Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2014.

APA. 2013. *Relatório Anual Resíduos Urbanos 2012*. Amadora : Agência Portuguesa do Ambiente, I.P, Departamento de Resíduos, 2013.

APA. 2015c. Sistemas de Gestão e Infraestruturas. *Agência Portuguesa do Ambiente*. 2015. [Consultado em 13 de Abril de 2015.] Disponível em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=933&sub3ref=934>.

AUGUSTO, Bernardo. 2008. *Gestão de Resíduos*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 2008. Apontamentos das aulas teóricas de População, Recursos e Ambiente.

BEIJOCO, Ana F. Pereira. 2011. *Optimização de um Sistema de Recolha e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2011. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica.

CML. 2015. Recolha seletiva: Recolha por Ecoilhas. *Câmara Municipal de Lisboa*. 2015. [Consultado em 15 de Setembro de 2015.] Disponível em <http://www.cm-lisboa.pt/viver/higiene-urbana/recolha-de-residuos/recolha-seletiva>.

CMS. 2012. Deposição de resíduos melhora. *Setúbal: Município Participado*. 29 de Fevereiro de 2012. [Consultado em 15 de Setembro de 2015.] Disponível em <http://www.mun-setubal.pt/pt/noticia/deposicao-de-residuos-melhora/525>.

CM. 2015. Intervenções artísticas em vidrões de Lisboa. *Correio da Manhã*. 17 de Abril de 2015. [Consultado em 15 de Setembro de 2015.] Disponível em http://www.cmjornal.xl.pt/nacional/sociedade/detalhe/intervencoes_artisticas_em_vidroes_de_lisboa.html.

CRUZ, Maria Leonor Ferreira Rodrigues. 2005. *A caracterização de resíduos sólidos no âmbito da sua gestão integrada*. Braga: Universidade do Minho, 2005. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Qualidade Ambiental.

FERNANDES, Sara Patrícia Rodrigues. 2009. *Sistema Payt. Estudo Preliminar para a Implementação numa Área Densamente Populacional*. Porto: Faculdade de Engenharia do Porto, 2009. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente.

UE. 2010. Deposição de resíduos em aterro. *Sínteses da legislação da UE*. 24 de Fevereiro de 2010. [Consultado em 6 de Fevereiro de 2014.] Disponível em

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/121208_pt.htm

UE. 2009. Directiva sobre os resíduos. *Sínteses da legislação da UE*. 3 de Março de 2009. [Consultado em 6 de Fevereiro de 2014.] Disponível em http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/ev0010_pt.htm

UE. 2006. Estratégia de prevenção e reciclagem de resíduos. *Síntese da Legislação da UE*. 31 de Janeiro de 2006. [Consultado em 6 de Fevereiro de 2014.] Disponível em http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/128168_pt.htm.

LAVITA, Mark Terra. 2008. *Circuitos de Recolha Multi-material Porta-a-Porta*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, Universidade Nova de Lisboa, 2008. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente.

LIPOR. 2013. *A implementação de um Sistema PAYT (Pay as you throw) - Caso LIPOR*. LIPOR. Março de 2013. [Consultado em 15 de Setembro de 2015.] Disponível em http://www.lipor.pt/fotos/editor2/WATE%20MANG/e.news_wm_marco_2013.pdf.

LIPOR. 2009. *Guia para uma gestão sustentável dos resíduos: Edição para autarcas*. 2009.

MAOTDR. 2011. Decreto Lei nº73/2011. 17 de Junho de 2011. Diário da República: I Série N° 116 , 3251-3300.

MAOTDR. 2009. Decreto-Lei n.º 183/2009. 10 de Agosto de 2009. Diário da República: I Série N°153 , 5170-5198.

MAOTDR. 2006. Decreto-Lei nº178/2006. 5 de Setembro de 2006. Diário da República: I Série N°171 , 6526-6545.

MAOTDR. 1997. Decreto-Lei nº239/1997. 9 de Setembro de 1997. Diário da República: I Série N°208, 4775-4780.

MAOTDR. 2007. Portaria nº187/2007. 12 de Fevereiro de 2007. Diário da República: 1ªsérie N°30, 1045-1117.

MRM. 2015. Reciclagem. *Reguengos Monsaraz*. 2015. [Consultado em 15 de Setembro de 2015.] Disponível em <http://www.cm-reguengos-monsaraz.pt/pt/site-viver/ambiente/Paginas/Reciclagem.aspx>.

OLIVEIRA, António de Almeida. 2010. *Sistemas de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos – Um estudo para o Concelho de Sátão*. Lisboa : Universidade Aberta, 2010. Dissertação para a Obtenção do grau de Mestre em Cidadania Ambiental e Participação.

PALMA, Isabel. 2009. *Sistemas de Gestao de Resíduos Urbanos*. NaturLink. 2009. [Consultado em 2 de Fevereiro de 2015.] Disponível em <http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Gestao-Ambiental/content/Sistemas-de-gestao-de-residuos-urbanos?bl=1>.

PIEIDADE, Manuel e AGUIAR, Paula. 2010. *Opções de Gestão de Resíduos Urbanos*. Lisboa : Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), 2010.

PIMAICON. 2015. UTILIDADES DOMÉSTICAS - ACESSÓRIOS DOMÉSTICOS. *Pimacon*. 2015. [Consultado em 15 de Setembro de 2015.] Disponível em <http://www.pimacon.com/index.php?pagina=detalhe&ref=15041060126>.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. 2003. *Tratamento de Resíduos Sólidos*. Coimbra: Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Departamento de Engenharia Civil, 2003.

SANTOS, Pedro H. M. do Rosário. 2011. *Avaliação de Circuitos de Recolha de Resíduos Urbanos: Indicadores Operacionais*. Lisboa : Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2011. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente.

SEQUEIROS, Bruno A. H. Leal de. 2012. *Aplicações de Indicadores de Desempenho nos Serviços de Resíduos Urbanos* . Lisboa: Instituto Superior Técnico de Lisboa, 2012. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Território.

SILVA, Armindo Costa e. *Georreferenciação dos Circuitos de RSU em Guimarães*. Guimarães : Câmara Municipal de Guimarães, 2008/2009.

SOUTO, José H. E. Gonçalves. 2012. *Aplicação SIG: Gestão de Pontos de Interesse de Entidades*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, 2012. Relatório de Projeto no Mestrado em Sistemas de Informação.

TCHOBANOGLIOUS, George, THEISEN, Hilary e VIGIL, Samuel A. 1993. *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGRAW-HILL International Editions . United States of America: 1993.

TEIXEIRA, Silvia C. Mesquita. 2004. *Estratégias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos*. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2004. Dissertação submetida para obtenção parcial dos requisitos de grau de mestre em Engenharia do Ambiente.

TEXTO EDITORES. 2007. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa conforme Acordo Autográfico*. 1ª edição; 1ª tiragem. Lisboa: Texto Editores, 2007.

ANEXOS

Anexo I – Questionário Realizado à população

Questionário

Morada: _____

Profissão: _____ Habilitações literárias: _____

Idade: ____ Sexo: M F N.º Agregado familiar: _____ Data: __/__/__

Estrutura urbana: Zona Rural Zona Urbana Zona Mista

Estrutura da rede viária: Via estreita Via larga

Via com passeio Via sem passeio

Via sem inclinação Via com alguma inclinação Via com inclinação acentuada

Estrutura Habitacional: Unifamiliar Coletiva

Com Jardim Sem Jardim

No caso de habitação coletiva, qual o N.º de apartamentos: _____

1. Caracterização da situação atual relativamente a atitudes e comportamentos

1.1. Na sua área residencial existem contentores para colocar resíduos para a reciclagem (ecopontos)?

Sim Não Não sei

1.2. Em caso afirmativo, para que materiais?

Vidro Papel Embalagens Outros (dizer qual): _____

1.3. Em sua casa costuma separar resíduos para reciclagem?

Sim Não

(Se respondeu “sim” passe para a pergunta 1.5)

1.4. Quais as razões por que não separa os resíduos:

Produzo poucos resíduos Não sei como separar

Não tenho espaço suficiente Tenho falta de tempo

Não se recebe nada por isso O ecoponto está longe

Nunca pensei nisso O ecoponto está cheio

Não tenho interesse em separar O ecoponto está sujo

É pouco prático espalmar embalagens e colocar os resíduos 1 a 1

Outra razão, Qual? _____

1.5. Que tipo de resíduos costuma separar?

- Papel e cartão Embalagens Plástico Embalagens Metal
- Restos de Comida Cartão complexo (tetra pack)
- Pilhas e Baterias Vidro Óleos Alimentares Usados
- Tinteiros e Toners Lâmpadas Verdes de Jardins
- Outro tipo de resíduos

1.6. Qual o destino que normalmente dá aos resíduos que produz?

Tipo de Resíduos	Coloco no contentor para resíduos indiferenciados (lixo comum)	Faço compostagem em (produção de composto)	Alimento os animais	Separo e coloco no ecoponto	Coloco junto ao contentor	Transporto para o ecocentro	Coloco no Oleão	Coloco no Pilhão
Resíduos Indiferenciados								
Papel/Cartão								
Embalagens de plástico (sacos, garrafas, etc)								
Embalagens de metal (latas, ...)								
Vidro (garrafas, frascos, ...)								
Resíduos Alimentares (preparação da comida e restos de comida)								
Verdes de jardins								
Óleos Alimentares Usados								
Tinteiros e Toners								
Pilhas e acumuladores								
CD e DVD danificados								
Equipamento elétrico								
Resíduos Volumosos								
Outro tipo de resíduos								

1.7. Em sua casa, quem é que normalmente costuma: (assinalar com uma cruz)

	Esposa	Marido	Filho/Filha	Outro elemento	Todos	Empregada
Levar os resíduos separados para a reciclagem						
Despejar o saco/balde dos resíduos que não separam						

2. Produção de resíduos, participação e interesse

2.1. Quantos sacos de lixo enchem normalmente por dia/semana?

Lixo indiferenciado: ____ (dia/semana) Lixo separado: ____ (dia/semana) Não sei:

2.2. Como avalia, na sua zona, a atuação dos responsáveis em relação aos seguintes assuntos: (assinalar com uma cruz)

	Muito Bem	Bem	Indiferente	Mal	Muito mal
Limpeza de ruas e passeios					
N.º de contentores para colocar o lixo					
Frequência e horário de recolha do lixo					
Informação sobre reciclagem					
Localização dos ecopontos					
N.º de ecopontos					
Limpeza e manutenção dos ecopontos					

2.3. De um modo geral, qual é o seu grau de satisfação em relação ao sistema de reciclagem por ecopontos?

Muito Satisfeito Satisfeito Indiferente Insatisfeito Muito Insatisfeito

2.4. Estaria disponível em aderir a um sistema de recolha seletiva porta-a-porta, em que a Câmara lhe forneceria os cestos/contentores (mini-ecopontos) para separação?

Sim Não

2.5. Possui espaço em sua casa para receber mini-ecopontos? (Cozinha, hall de entrada, varanda, terraço, jardim, garagem, entre outros)

Sim Não

2.6. Se lhe fossem distribuídos cestos e sacos biodegradáveis ou contentores estaria na disposição de separar os resíduos orgânicos (restos de comida e de preparação das refeições)?

Sim Não

2.7. Quantas refeições são confeccionadas por dia em sua casa?

Nenhuma 1 2 3 4 >4

2.8. Na sua opinião, quais são as principais vantagens da recolha seletiva?

Cumprir com o meu dever Poupar dinheiro Poupar recursos naturais

Reduzir o lixo a tratar Melhorar a higiene/ambiente

Reduzir o número de aterros Produzir composto

Valorizar resíduos Não sei Outro

2.9. Sente-se informado acerca dos benefícios da separação de resíduos?

Sim Não

2.10. Gostaria de possuir mais conhecimentos sobre o tema “resíduos”?

Sim Não

Anexo II – Inserção das variáveis e dos dados no programa

Para exemplificar a inserção das variáveis no programa, será utilizada a variável “1.4. Quais as razões por que não separa os resíduos?”.

A inserção das variáveis fez-se na aba “Visualização da variável”.

No campo “Nome” a designação não pode conter sinais algébricos ou espaços em branco no seu interior. Assim, colocou-se o nome da variável como “RazõesNãoSeparação”.

Na coluna “Tipo”, referente ao tipo de variável, optou-se pela opção “Numérico restrito”, como se pode ver na figura 13, que permite que se inclua qualquer tipo de informação desejada, podendo ser alfa-numérico.

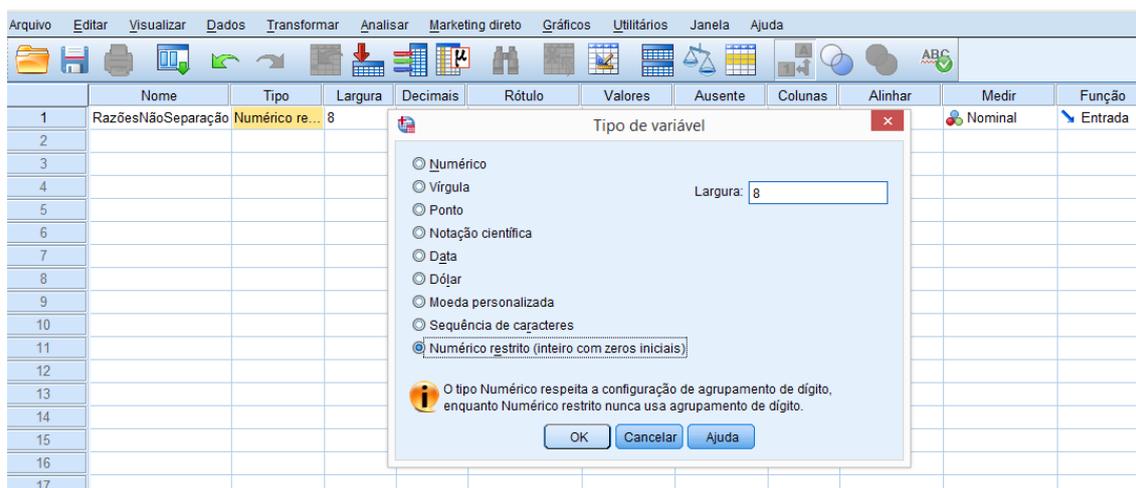


Figura 13 Exemplo do preenchimento do campo "Tipo" na aba "Visualização da variável" no programa SPSS.

Nos campos “Largura”, “Decimais”, “Ausente”, “Colunas” e “Alinhar”, utilizou-se os valores predefinidos pelo programa, uma vez que não interferem com a análise dos dados.

No campo rótulo colocou-se o nome que se pretendeu que aparecesse aquando da inserção dos dados, ou seja “1.4. Quais as razões por que não separa os resíduos?”.

Em “Medir” selecionou-se a opção “Nominal”, que é ideal para variáveis nominais onde não existe relação ordinal entre os valores.

A secção “Valores” permite a definição das diferentes opções de resposta. O valor que é digitado na matriz é inserido no campo “Valor” e o seu significado é inserido no campo “Rótulo”. Para adicionar cada conjunto de respostas à matriz, deve-se seleccionar a opção “Adicionar”. Neste caso, adicionou-se todas as opções de resposta possível atribuindo códigos de resposta. Por exemplo, para a opção “Produzo poucos resíduos”, atribuiu-se o código de resposta 1, como se pode verificar na figura 5. Procedeu-se da mesma forma para as restantes opções, atribuindo números inteiros sequenciais.

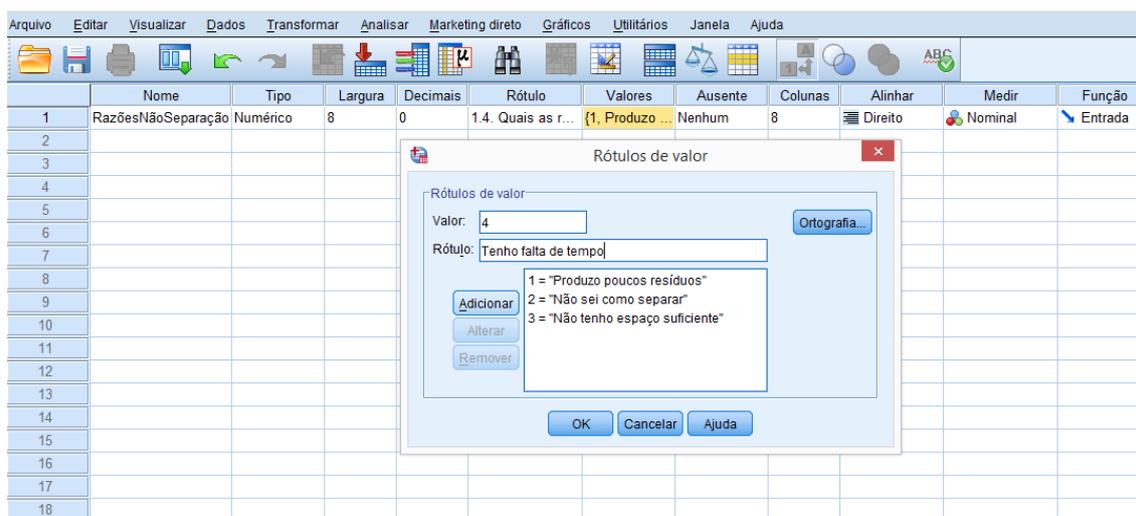


Figura 14 Exemplo do preenchimento do campo "Valores" no programa SPSS, para a variável "1.4. Quais as razões por que não separa?".

Procedeu-se da mesma forma para todas as variáveis do questionário, totalizando 72 variáveis inseridas.

De seguida, na aba “Visualização de dados” inseriu-se para cada variável, os dados de cada questionário consoante os códigos atribuídos para cada resposta na aba “Visualização da variável”.

The screenshot shows the SPSS 'Visualização de dados' (Data View) window. The title bar indicates '214 - Profissão' and '0000028'. The status bar at the bottom shows 'IBM SPSS Statistics O processador está pronto' and 'Unicode:ON'. The table contains the following data:

	AvaliaçãoLocalizaçãoEcopontos	AvaliaçãoNºEcopontos	AvaliaçãoLimpezaEcopontos	SatisfaçãoEcopontos	AdesaoPaP	EspaçoCasa	SeparaçãoOrgânicos	Refeições	OpiniãoCumprirDever	OpiniãoPouparDinheiro	OpiniãoPouparRecursos	OpiniãoReduzirLixo	OpiniãoMelhorarAmbiente	OpiniãoReduzirAterros	OpiniãoProduzirComposto	OpiniãoProduzirR
196	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	>4	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	
197	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	2	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	
198	Bem	Bem	Bem	Indiferente	Sim	Sim	Não	2	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
199	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	>4	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
200	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Não	Sim	Não	>4	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
201	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Não	Sim	Não	3	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
202	Bem	Mal	Bem	Insatisfeito	Sim	Sim	Sim	2	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
203	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	2	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	
204	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	2	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	
205	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Não	Sim	Não	>4	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	
206	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	1	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
207	Muito Mal	Muito Mal	Muito Mal	Indiferente	Sim	Sim	Sim	>4	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
208	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Satisfeito	Sim	Sim	Não	>4	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	
209	Muito Mal	Muito Mal	Muito Mal	Satisfeito	Não	Não	Não	>4	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
210	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Não	Sim	Não	>4	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
211	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Não	>4	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	
212	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	>4	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	
213	Bem	Bem	Bem	Satisfeito	Sim	Sim	Sim	>4	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	
214	Mal	Bem	Mal	Satisfeito	Sim	Sim	Não	4	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
215																
216																

Figura 15 Visualização da aba "Visualização de dados" no programa SPSS, após inserção dos 214 questionários.

Anexo III – Exemplo de cálculo das percentagens de respostas

Para o exemplo de cálculo das percentagens utilizou-se a tabela 9, a título de exemplo.

Tabela 36 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Sexo”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
Sexo	Feminino	113	45	158
	Masculino	43	13	56
	Total	156	58	214

Verifica-se que existem 113 pessoas do sexo feminino, num universo de 158 pessoas do mesmo sexo, que costumam separar os resíduos em sua casa, assim a percentagem de mulheres que efetuam a separação dos resíduos é calculada da seguinte forma:

$$\frac{\text{Total de mulheres que separam}}{\text{Total de mulheres}} = \frac{113}{158} \times 100 = 71,52\%$$

Todas as percentagens de respostas foram calculadas tendo como base o exemplo apresentado.

Anexo IV - Ficheiro Excel dos arruamentos

O ficheiro Excel dos arruamentos foi elaborado segundo a seguinte lógica: em cada freguesia foram selecionadas as ruas onde se considerou ser possível implementar um sistema de recolha seletiva PaP, de acordo com os critérios definidos. Na coluna das observações, colocou-se a designação a ser dada no ficheiro do Google Earth, de forma a facilitar a construção do mês

ID	Freguesia	Zona Residencial	Morada	Observações
1	S.Pedro da Cova		Rua de S.Pedro	Corredor de Ligação
2	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua de Silveirinhos	CH da CMG Mineiro
3	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua de Vila Verde	CH da CMG Mineiro
4	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua Nova da Cabine	CH da CMG Mineiro
5	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua Nova das Figueiras	CH da CMG Mineiro
6	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua de Santa Bárbara	CH da CMG Mineiro
7	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua das Britadeiras	CH da CMG Mineiro
8	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Rua do Bairro Norte	CH da CMG Mineiro
9	S.Pedro da Cova	CH Mineiro	Travessa dos Malteses	CH da CMG Mineiro
10	S.Pedro da Cova		Rua do Arco	Envolvente CH Mineiro
11	S.Pedro da Cova		Travessa do Arco	Envolvente CH Mineiro
12	S.Pedro da Cova		Rua Escola de Silveirinhos	Envolvente CH Mineiro
13	S.Pedro da Cova		Rua das Oliveiras	Envolvente CH Mineiro
14	S.Pedro da Cova		Rua da Ramada Alta	Envolvente CH Mineiro
15	S.Pedro da Cova		Rua das Mimosas	Envolvente CH Mineiro
16	S.Pedro da Cova		Rua Poço de Fátima	Envolvente CH Mineiro
17	S.Pedro da Cova		Travessa do Poço de Fátima	Envolvente CH Mineiro
18	S.Pedro da Cova		Rua Alexandre Azevedo Gama	Envolvente CH Mineiro
19	S.Pedro da Cova		Travessa Alexandre Azevedo Gama	Envolvente CH Mineiro
20	S.Pedro da Cova		Travessa Conde Farrobo	Envolvente CH Mineiro
21	S.Pedro da Cova		Rua Conde Farrobo	Envolvente CH Mineiro
22	S.Pedro da Cova		Praceta 25 de Abril	Envolvente CH Mineiro
23	S.Pedro da Cova		Rua 5 de Outubro	Envolvente CH Mineiro
24	S.Pedro da Cova		Travessa 5 de Outubro	Envolvente CH Mineiro
25	S.Pedro da Cova		Rua 25 de Abril	Envolvente CH Mineiro
26	S.Pedro da Cova		Rua da Vila Verde	Envolvente CH Mineiro

(...)

302	Fânzeres		Dr.Severiano (Conjunto Habitacional da Várzea)	CH da CMG Várzea, Fânzeres
303	Fânzeres	CH Santo António	Rua do Ouro	CH da CMG St. António, Fânzeres
304	Fânzeres	CH Santo António	Rua da Prata	CH da CMG St. António, Fânzeres
305	Fânzeres	CH Santo António	Rua da Poesia	CH da CMG St. António, Fânzeres
306	Fânzeres		Rua António Gedeão	Corredor de Ligação Fânzeres
307	Fânzeres		Rua da Columbofilia	Corredor de Ligação Fânzeres
308	Fânzeres		Rua Ator Carlos Daniel	Corredor de Ligação Fânzeres
309	Fânzeres		Rua Marquesa Cadaval	Corredor de Ligação Fânzeres
310	Fânzeres		Rua de Azevinhos	Corredor de Ligação Fânzeres
311	Fânzeres		Rua de Santa Filomena	Corredor de Ligação Fânzeres
312	Fânzeres		Rua José Martins Marques	Corredor de Ligação Fânzeres
313	Fânzeres		Rua da Cavada	Corredor de Ligação Fânzeres
314	Jovim	Quinta das Luzes	Avenida das Luzes	Corredor de Ligação (Qt. Luzes)
315	Jovim	Quinta das Luzes	Rua das Luzes	Coop. Habitacional /Condomínios (Qt. Luzes)
316	Jovim	Quinta das Luzes	Rua Vig. Domingos Carneiro Dias	Coop. Habitacional /Condomínios (Qt. Luzes)
317	Jovim		Rua Padre Domingos da Costa	Envolvente CH Quinta das Luzes
318	Jovim		Rua das Sanjinhas	Envolvente CH Quinta das Luzes
319	Jovim		Rua da Vessada	Corredor de Ligação Qt. Luzes
320	Jovim		Travessa D.Miguel	Corredor de Ligação Qt. Luzes
321	Jovim		Estrada D.Miguel	Corredor de Ligação Qt. Luzes
322	Jovim		Rua de Santa Cruz	Corredor de Ligação
323	Jovim		Rua de Trás da Serra de Clima	Envolvente CH Jovim
324	Jovim		Rua do Bolhão (Prédios)	Envolvente CH Jovim
325	Jovim		Travessa Antero de Quental	Envolvente CH Jovim
326	Jovim		Rua do Quinêu	Envolvente CH Jovim
327	Jovim		Rua Central Trás da Serra	Envolvente CH Jovim
328	Jovim		Rua Antero de Quental	Envolvente CH Jovim
329	Jovim	CH Jovim	Rua Central Trás da Serra	CH da CMG Jovim

Figura 16 Ficheiro Excel dos arruamentos, com identificação do nome das ruas onde será implementado o sistema de recolha seletiva PaP, em cada freguesia.

Anexo V – Ferramentas de análise do programa SPSS

Na figura 17, encontra-se um exemplo de como obter as frequências de respostas dadas a uma determinada variável, neste caso a variável “Sexo”.

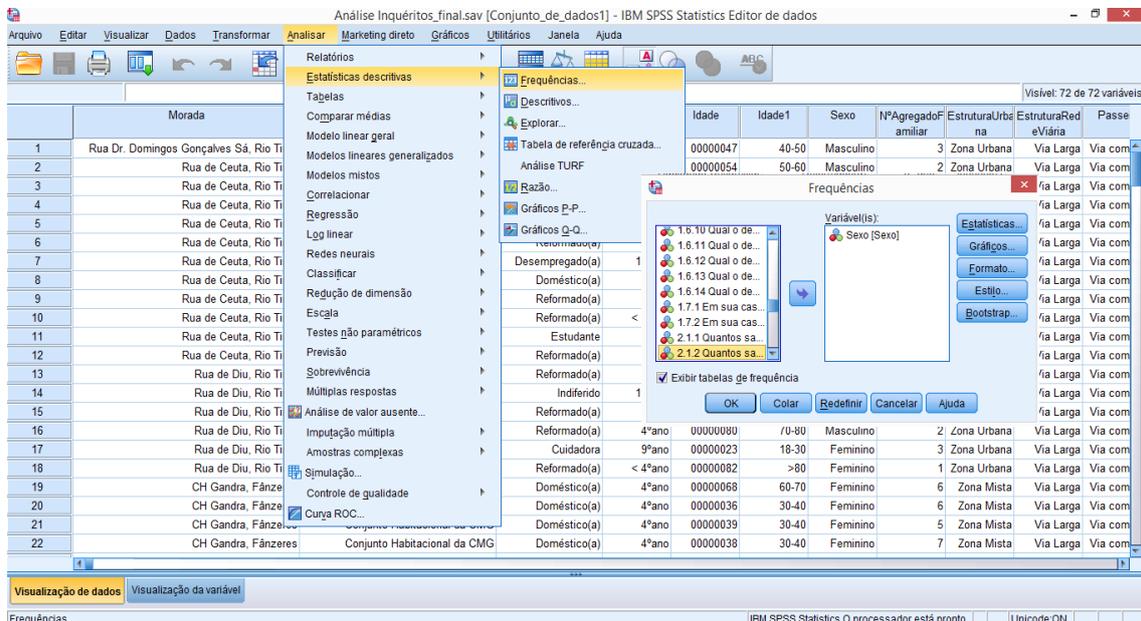


Figura 17 Exemplificação de como se obteve em SPSS, as frequências das respostas para a variável "Sexo".

Na figura 18, encontra-se um exemplo de como se obter a relação entre duas variáveis, utilizando a ferramenta “Tabela de referência cruzada”, neste caso entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “Sexo”.

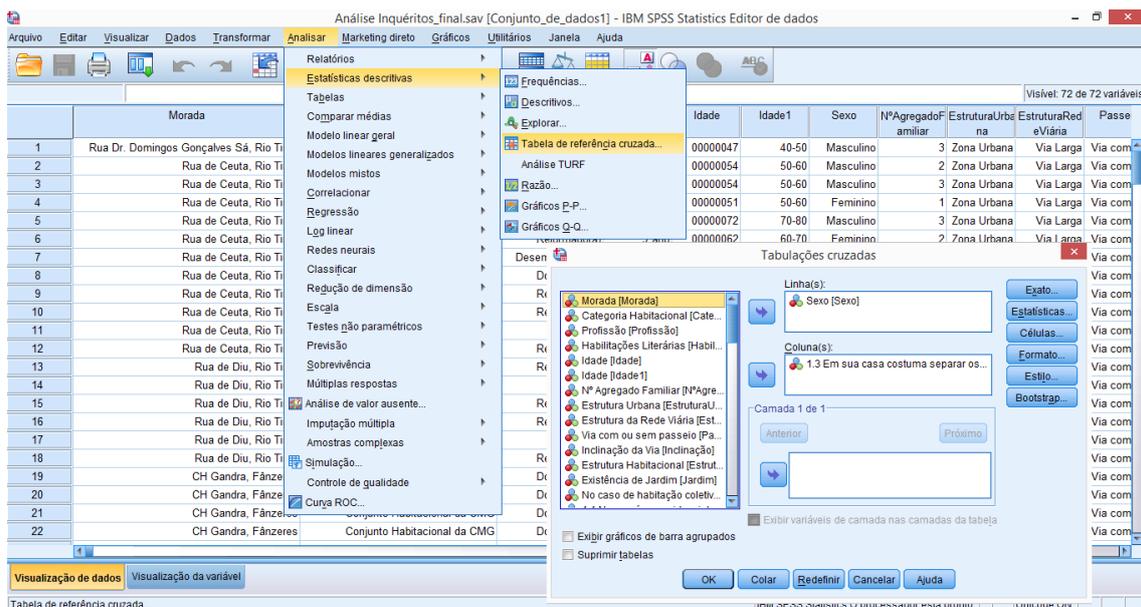


Figura 18 Exemplificação de como se obteve em SPSS, as tabelas de referência cruzada ente as variáveis "Sexo" e "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos".

Anexo VI – Taxa de separação de resíduos, verificada na amostra

Dos 214 inquiridos, 156 afirmaram fazer a separação dos resíduos e 58 assumiram não terem este hábito, ou seja, a taxa de separação verificada foi de aproximadamente 73%, como se pode verificar pela análise da tabela 36.

Tabela 37 Dados obtidos em SPSS, das frequências de respostas dadas à variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos"

1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos					
		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	156	72,9	72,9	72,9
	Não	58	27,1	27,1	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Anexo VII - Tabelas obtidas em SPSS após tabulação de referência cruzada entre as variáveis “1.3. Em sua casa costuma separar resíduos” e “2.7. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação aos seguintes assuntos:”

A variável “2.7. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação aos seguintes assuntos:” foi colocado em forma de tabela no questionário. Desta forma foi necessário adotar uma abordagem diferente para o tratamento dos dados. Foram formuladas 7 questões, de 2.7.1 a 2.7.7, que permitiram fazer a análise da variável supracitada no programa SPSS.

As tabelas que se seguem foram obtidas no programa SPSS, após tabulação cruzada da variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” com cada uma das questões formuladas. Após isto, foram calculadas as percentagens de resposta e elaborada a tabela resumo que se encontra na secção “6.2.3 Hipóteses relativas aos indicadores de opinião” e permitiu avaliar a hipótese 2 do grupo dos indicadores de opinião.

Tabela 38 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a “limpeza de ruas e passeios”?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.1 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "limpeza de ruas e passeios"?	Muito Bem	10	1	11
	Bem	77	24	101
	Indiferente	27	5	32
	Mal	31	16	47
	Muito Mal	11	12	23
Total		156	58	214

Tabela 39 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "N.º de contentores para colocar o lixo"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.2 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "N.º de contentores para colocar o lixo"?	Muito Bem	2	0	2
	Bem	100	32	132
	Indiferente	29	13	42
	Mal	21	13	34
	Muito Mal	4	0	4
Total		156	58	214

Tabela 40 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Frequência e horário de recolha do lixo"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.3 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Frequência e horário de recolha do lixo"?	Muito Bem	9	2	11
	Bem	120	40	160
	Indiferente	14	7	21
	Mal	12	8	20
	Muito Mal	1	1	2
Total		156	58	214

Tabela 41 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Informação sobre reciclagem"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.4 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Informação sobre reciclagem"?	Muito Bem	1	1	2
	Bem	52	9	61
	Indiferente	33	18	51
	Mal	60	25	85
	Muito Mal	10	5	15
Total		156	58	214

Tabela 42 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Localização dos ecopontos"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.5 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Localização dos ecopontos"?	Muito Bem	9	2	11
	Bem	116	25	141
	Indiferente	6	18	24
	Mal	20	9	29
	Muito Mal	5	4	9
Total		156	58	214

Tabela 43 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "N.º de ecopontos"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.6 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "N.º de ecopontos"?	Muito Bem	6	3	9
	Bem	118	24	142
	Indiferente	6	19	25
	Mal	24	8	32
	Muito Mal	2	4	6
Total		156	58	214

Tabela 44 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável "1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos" e "2.2.1. Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Limpeza e manutenção dos ecopontos"?"

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.2.7 Como avalia na sua zona a atuação dos responsáveis em relação a "Limpeza e manutenção dos ecopontos"?	Muito Bem	1	1	2
	Bem	100	23	123
	Indiferente	17	23	40
	Mal	31	6	37
	Muito Mal	7	5	12
Total		156	58	214

Anexo VIII - Tabelas de tabulação de referência cruzada obtidos no programa SPSS para as questões de 2.8.1 a 2.8.9 com a questão 1.3.

A questão “2.8. Na sua opinião, quais as principais vantagens da recolha seletiva?” permitia múltiplas respostas, assim foi efetuado a análise em SPSS, dividindo a questão em outras respeitantes a cada opção de resposta.

Por exemplo, foi formulada a questão “2.8.1. Na sua opinião “Cumprir com o meu dever” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”, respondendo “Sim” quando o inquirido assinalou esta opção ou “Não” caso contrário.

Nas tabelas que se seguem, encontram-se as tabelas obtidas em SPSS após efetuar a tabulação de referência cruzada entre as questões formuladas, de 2.8.1 a 2.8.10, com a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos”, que permitiram calcular as percentagens de resposta à variável “2.8. Na sua opinião, quais as principais vantagens da recolha seletiva”.

Tabela 45 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Cumprir com o meu dever” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.1 Na sua opinião "Cumprir com o meu dever" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	73	17	90
	Não	83	41	124
Total		156	58	214

Tabela 46 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Poupar dinheiro” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.2 Na sua opinião "Poupar dinheiro" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	23	3	26
	Não	133	55	188
Total		156	58	214

Tabela 47 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Poupar recursos naturais” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.3 Na sua opinião "Poupar recursos naturais" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	72	16	88
	Não	84	42	126
Total		156	58	214

Tabela 48 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Reduzir o lixo a tratar” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.4 Na sua opinião "Reduzir o lixo a tratar" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	53	8	61
	Não	103	50	153
Total		156	58	214

Tabela 49 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Melhorar a higiene e o ambiente” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.5 Na sua opinião "Melhorar a higiene/ambiente" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	124	36	160
	Não	32	22	54
Total		156	58	214

Tabela 50 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Reduzir o número de aterros” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.6 Na sua opinião "Reduzir o número de aterros" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	40	6	46
	Não	116	52	168
Total		156	58	214

Tabela 51 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Produzir composto” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.7 Na sua opinião "Produzir composto" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	26	4	30
	Não	130	54	184
Total		156	58	214

Tabela 52 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.1. Na sua opinião “Valorizar resíduos” é uma das principais vantagens da recolha seletiva?”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.8 Na sua opinião "Valorizar resíduos" é uma das principais vantagens da recolha seletiva?	Sim	35	7	42
	Não	121	51	172
Total		156	58	214

Tabela 53 Dados obtidos no programa SPSS após tabulação cruzada entre a variável “1.3. Em sua casa costuma separar os resíduos” e “2.8.9. Não sabe quais são as vantagens da recolha seletiva”

		1.3 Em sua casa costuma separar os resíduos		Total
		Sim	Não	
2.8.9 Não sabe quais são as vantagens da recolha seletiva.	Sim	5	12	17
	Não	151	46	197
Total		156	58	214

Anexo IX - Tabelas obtidas no programa SPSS das frequências de resposta para a variável “1.5. Que resíduos costuma separar?”

A questão “1.5. Que resíduos costuma separar?” permitia múltiplas respostas, assim foi efetuado a análise em SPSS, dividindo a questão em outras respeitantes a cada opção de resposta.

Assim, para saber se era efetuada a separação de papel e cartão, a título de exemplo, formulou-se a questão “1.5.1. Separa papel e cartão?”, com possibilidade de resposta “Sim” caso o inquirido assinala-se esta opção, ou “Não” caso contrário.

Nas tabelas que se seguem, encontram-se as tabelas obtidas em SPSS, das frequências de respostas às questões formuladas, distinguidas de 1.5.1 a 1.5.12, que permitiram calcular as percentagens de resposta à variável “1.5. Que resíduos costuma separar?” e elaborar a tabela 33 com o resumo das percentagens.

Tabela 54 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa papel e cartão?”

1.5.1 Separa papel e cartão?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	153	71,5	71,5	71,5
	Não	61	28,5	28,5	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 55 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa plástico?”

1.5.2 Separa embalagens de plástico?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	153	71,5	71,5	71,5
	Não	61	28,5	28,5	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 56 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa metal?”

1.5.3 Separa embalagens de metal?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	151	70,6	70,6	70,6
	Não	63	29,4	29,4	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 57 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Restos de comida?”

1.5.4 Separa restos de comida?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	8	3,7	3,7	3,7
	Não	206	96,3	96,3	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 58 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Cartão complexo (tetra pack?)”

1.5.5 Separa cartão complexo (tetra pack)?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	149	69,6	69,6	69,6
	Não	65	30,4	30,4	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 59 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa pilhas e baterias?”

1.5.6 Separa pilhas e baterias?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	94	43,9	43,9	43,9
	Não	120	56,1	56,1	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 60 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa vidro?”

1.5.7 Separa vidro?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	154	72,0	72,0	72,0
	Não	60	28,0	28,0	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 61 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa óleos alimentares usados?”

1.5.8 Separa óleos alimentares usados?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	42	19,6	19,6	19,6
	Não	172	80,4	80,4	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 62 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa Tinteiros e toners?”

1.5.9 Separa Tinteiros e toners?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	34	15,9	15,9	15,9
	Não	180	84,1	84,1	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 63 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa lâmpadas?”

1.5.10 Separa lâmpadas?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	39	18,2	18,2	18,2
	Não	175	81,8	81,8	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 64 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa verdes de jardim?”

1.5.11 Separa verdes de jardins?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	19	8,9	8,9	8,9
	Não	195	91,1	91,1	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Tabela 65 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “Separa outros resíduos?”

1.5.12 Separa outros resíduos?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	5	2,3	2,3	2,3
	Não	209	97,7	97,7	100,0
	Total	214	100,0	100,0	

Anexo X – Cálculo da capitação de RU Indiferenciados verificada na amostra

A variável “2.1.Quantos sacos de lixo enchem normalmente por dia/semana?” possibilitou duas opções de resposta, o número de sacos de “Lixo indiferenciado” e o número de sacos de “Lixo separado”.

Assim, para facilitar a análise e inserção dos dados no SPSS, foram formuladas duas questões: “2.1.1. Quantos sacos de lixo indiferenciado enchem normalmente por semana” e “2.1.2. Quantos sacos de lixo separado enchem normalmente por semana”.

Para o cálculo do número total de sacos de resíduos indiferenciados produzidos, utilizou-se os valores obtidos no programa SPSS, recorrendo ao separador “Análise”, seguido de “Estatísticas descritivas” e “Frequências” para a variável “2.1.1. Quantos sacos de resíduos indiferenciados enche por semana”, representados na tabela 65.

Tabela 66 Dados obtidos no programa SPSS da frequência de respostas dadas à variável “2.1.1. Quantos sacos de "lixo indiferenciado" enchem normalmente por semana?”

2.1.1 Quantos sacos de "lixo indiferenciado" enchem normalmente por semana?

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	0	1	,5	,5	,5
	1	6	2,8	2,8	3,3
	2	11	5,1	5,2	8,5
	3	22	10,3	10,4	18,9
	4	37	17,3	17,5	36,3
	5	5	2,3	2,4	38,7
	7	116	54,2	54,7	93,4
	10	4	1,9	1,9	95,3
	12	8	3,7	3,8	99,1
	14	2	,9	,9	100,0
	Total	212	99,1	100,0	
Ausente	Sistema	2	,9		
	Total	214	100,0		

Constata-se que 6 pessoas responderam produzir 1 saco de lixo indiferenciado por semana, o que perfaz 6 sacos. Seguindo a mesma lógica de análise, multiplicando o número de sacos pelo número de pessoas que assinalaram essa opção, foi possível calcular o valor da produção total semanal na amostra de 212 inquiridos (houve duas abstenções de resposta), como se verifica de seguida:

$$0 \times 1 + 6 \times 1 + 2 \times 11 + 3 \times 22 + 4 \times 37 + 5 \times 5 + 7 \times 116 + 10 \times 4 + 12 \times 8 + 14 \times 2 = 1243 \frac{\text{sacos}}{212 \text{ habitantes. semana}}$$

Para obter o número de sacos produzidos por ano e por habitante, dividiu-se o número total de sacos por 212 habitantes e multiplicou-se por 52 semanas (número de semanas num ano). Assim:

$$\frac{1243}{212} \times 52 = 304,88 \frac{\text{sacos}}{\text{habitante. ano}}$$

Considerando que cada saco de resíduos indiferenciados pesa cerca de 1,5 kg, valor verificado por pesagem em casa, obteve-se uma capitação de:

$$304,88 \times 1,5 = 457,33 \frac{\text{kg}}{\text{habitante. ano}}$$