



NOVA
NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E
ENGENHARIA DO AMBIENTE

VIVIANA BENTO NOBRE

Licenciada em Engenharia do Ambiente

AVALIAÇÃO OPERACIONAL, AMBIENTAL, SOCIAL E
ECONÓMICA DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO
MÓVEL DO MUNICÍPIO DE CASCAIS

MESTRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Universidade NOVA de Lisboa
Setembro, 2021

AVALIAÇÃO OPERACIONAL, AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÓMICA DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL DO MUNICÍPIO DE CASCAIS

VIVIANA BENTO NOBRE

Licenciada em Engenharia do Ambiente

Orientador: Prof.^a Doutora Maria da Graça Madeira Martinho,
NOVA University Lisbon

Júri:

Presidente: Prof.^a Doutora Ana Isabel Espinha da Silveira,
NOVA University Lisbon

Arguentes: Prof.^a Doutora Ana Isabel Espinha da Silveira,
NOVA University Lisbon

Vogais: Prof.^a Doutora Maria da Graça Madeira Martinho,
NOVA University Lisbon
Prof. Artur João Lopes Cabeças,
NOVA University Lisbon

MESTRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Universidade NOVA de Lisboa
Setembro, 2021

Avaliação Operacional, Ambiental, Social e Económica do Projeto Piloto de Ecocentro Móvel do Município de Cascais

Copyright © Viviana Bento Nobre, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor

AGRADECIMENTOS

Começo por expressar o meu agradecimento à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, instituição que me acolheu nestes três anos e que me permitiu crescer e aprofundar competências, que antes julgava não ter. À Cascais Ambiente, na pessoa do seu administrador, Eng.º Luís Capão, entidade que proporcionou a realização do presente tema de dissertação, pela confiança.

À Prof.^a Doutora Maria da Graça Madeira Martinho, pela orientação e acompanhamento, aos técnicos da Cascais Ambiente pela disponibilidade e auxílio em todas as fases do processo, designadamente à Eng.^a Vera Melo, à Dr.^a Lúcia Tabot e ao Eng.º Paulo Leal.

À minha família, mãe e pai, por todo o amor, confiança e motivação.

Ao Rodrigo, por partilhar esta jornada comigo, pela disciplina que me incutiu sem saber, e por todo o apoio.

À minha avó, pelo amor incondicional, pelas longas conversas de incentivo e motivação, e por sempre acreditar em mim e no meu sucesso.

À minha Nina, pela companhia durante os largos serões de escrita, e pelos merecidos passeios de descontração.

Aos meus amigos, que sempre se mostraram orgulhosos com as minhas conquistas, por todas as palavras de apoio nos momentos mais difíceis.

Ao Pedro, por toda a paciência, carinho, confiança, ajuda e por estar sempre do meu lado durante este percurso, e em todos os outros, ao longo destes 10 anos.

*"You cannot teach a man anything; you can only help him
discover it in himself."
(Galileo)*

RESUMO

O crescimento económico e populacional, associados a mudanças na qualidade de vida e no consumo de bens por parte do cidadão comum, são considerados os principais fatores responsáveis pela crescente produção de resíduos urbanos a nível global. Tendo em vista a minimização dos impactes ambientais associados à mesma, as metas de recolha e tratamento de resíduos, assentes na legislação comunitária e nacional têm sido reforçadas de ano para ano. Destas, destaca-se a introdução da obrigatoriedade de recolha seletiva de novas fileiras de resíduos, pela nova Diretiva Quadros de Resíduos, nomeadamente de frações de resíduos perigosos produzidos pelas habitações, a entrar em vigor a 1 de janeiro de 2025. Para o seu cumprimento, existiu a necessidade de projeção e implementação de alternativas de recolha seletiva por parte das autarquias, que se coadunem com os objetivos mencionados, nas quais se insere o projeto piloto de ecocentro móvel, desenvolvido pelo município de Cascais.

Trata-se de um projeto pioneiro a nível nacional, tendo em conta a componente móvel a si associada e os fluxos de resíduos aceites para deposição, assente num sistema de recolha seletiva, cuja taxa de participação é dos principais fatores ao seu sucesso. Implica, por isso, mudanças, seja em termos da rede operacional de recolha de resíduos do município, como dos comportamentos de reciclagem da população alvo. Assim, pelo seu carácter inovador, é de interesse a sua avaliação, nas várias componentes que o integram, servindo como referência à sua ampliação ou ao desenvolvimento de projetos semelhantes por autarquias vizinhas.

Para isso, definiram-se indicadores para cada uma das categorias de análise (operacional, ambiental, social e económica), cujos processos de recolha de dados assentaram em observações diretas, visitas técnicas às entidades responsáveis, e na realização de um inquérito por questionários aos munícipes, utilizadores e não utilizadores do projeto piloto.

Pela sua análise, apresentam-se e discutem-se os fatores críticos ao sucesso deste sistema de recolha, dos quais se destacam: a necessidade de averiguar, em estudo prévio, a produção deste tipo de resíduos na autarquia, tendo em vista a projeção adequada da infraestrutura móvel; a acessibilidade e visibilidade dos locais escolhidos para a colocação da mesma; as plataformas utilizadas para a sua divulgação, tendo em conta, a caracterização da população alvo; a importância da partilha de informação detalhada acerca dos resíduos aceites pelo projeto. Nesse seguimento, realizou-se uma análise SWOT à operacionalização do projeto piloto, com o intuito de identificar os seus pontos fortes, fraquezas, ameaças e oportunidades.

Por se tratar de um projeto piloto, cuja avaliação envolve o contacto direto com o público alvo, e dada a situação de pandemia vivenciada em Portugal na sua fase de estudo, os resultados obtidos devem ser analisados com as devidas reservas e contextualização.

Palavras chave: avaliação, ecocentro móvel, indicadores, resíduos urbanos.

ABSTRACT

The economic and population growth, associated with changes in the quality of life and consumption of goods by the common citizen, are considered the main factors responsible for the growing production of urban waste at a global level. In order to minimize the environmental impacts associated with it, the waste collection and treatment targets, based on community and national legislation, have been reinforced from year to year. Of these, stands out the introduction of the mandatory selective collection for new rows of waste, by the new European Union's Waste Framework Directive, namely for fractions of hazardous waste produced by households, to be enforced on January 1, 2025. As such, there was a need to project and implement alternatives for selective collection by the municipalities, in which the mobile disposal center pilot project, developed by the municipality of Cascais, is included.

This is a pioneer project at national level, taking accounting to the mobile component associated with it and the waste flows accepted for disposal, based on a selective collection system, whose participation rate is one of the main factors for its success. Specifically, it implies changes: both in terms of the operational waste collection network in the municipality; and in the recycling behavior of the target population.

Therefore, due to its innovative nature, it is of paramount interest to evaluate the various components that comprise it, serving as a reference for its expansion or the development of similar projects by neighboring municipalities.

To this end, indicators were defined for each of the categories of analysis (operational, environmental, social and economic), whose data collection processes were based on direct observations, technical visits to the responsible entities, and the carrying out of a survey to citizens, users and non-users of the pilot project.

Through its analysis, the critical factors for the success of this collection system are presented and discussed, of which the following stand out: the need to investigate, in a previous study, the production of this type of waste in the municipality, with a view to the adequate projection of the disposal center infrastructure; the accessibility and visibility of the places chosen for its placement; the platforms used for its publicity, taking into account the characteristics of the target population; the importance of sharing detailed information about the waste accepted by the project.

In this follow-up, a SWOT analysis of the operationalization of the pilot project was carried out, to identify its strengths, weaknesses, threats, and opportunities.

Keywords: evaluation, mobile disposal center, indicators, urban waste

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
1.1. ENQUADRAMENTO DA PROBLEMÁTICA	2
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.3. METODOLOGIA GERAL	3
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS COMUNITÁRIAS E NACIONAIS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS.....	7
2.2 RESPONSABILIDADES E ORGANIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM PORTUGAL.....	11
2.3 PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS URBANOS EM PORTUGAL	14
2.4 SISTEMAS DE DEPOSIÇÃO E RECOLHA SELETIVA PARA OS RESÍDUOS URBANOS.....	16
2.4.1 Fluxos abrangidos pela legislação comunitária e nacional e sistemas tradicionais para a sua deposição e recolha.....	17
2.4.2 Pequenos fluxos de resíduos não abrangidos pela legislação, perigosos ou não perigosos, com potencial de valorização.....	21
2.4.2.1 Casos de estudo internacionais de sistemas de recolha alternativos.....	23
2.4.2.2 Casos de estudo nacionais de sistemas de recolha alternativos	25
2.5 ATITUDES E COMPORTAMENTOS DOS CONSUMIDORES FACE AOS PEQUENOS FLUXOS DE RESÍDUOS.....	28
3. DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO	31
3.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CASCAIS	31
3.2 GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM CASCAIS	32
4.3.1 Natureza jurídica e competências da EMAC - Cascais Ambiente	33
4.3.1 Sistemas de recolha de resíduos urbanos existentes em Cascais.....	34
3.3 PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	35
4. METODOLOGIA	39
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
4.2 PLANEAMENTO E CRONOGRAMA DO TRABALHO DE CAMPO	40
4.3 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE	41
4.3.1 Definição de indicadores para a avaliação operacional, ambiental, social e económica do projeto piloto.....	41
4.3.2 Observações diretas – visitas técnicas	47
4.3.3 Guião de entrevistas a realizar a responsáveis e técnicos.....	47
4.3.4 Inquérito por questionário a realizar a uma amostra da população	48
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	51
5.1 AVALIAÇÃO OPERACIONAL	51

5.1.1	<i>Características do Ecocentro Móvel</i>	51
5.1.2	<i>Logística e caracterização das localizações atribuídas</i>	55
5.1.3	<i>Logística de transporte do ecocentro móvel e recolha de resíduos</i>	63
5.1.4	<i>Quantidades, composição e destino dos resíduos depositados no ecocentro móvel</i>	66
5.1.5	<i>Recursos humanos afetos ao sistema</i>	76
5.1.6	<i>Avaliação global e indicadores operacionais</i>	76
5.2	AVALIAÇÃO AMBIENTAL	81
5.2.1	<i>Valorização e quantificação dos resíduos desviados</i>	81
5.2.2	<i>Impacto ambiental</i>	90
5.2.2.2	<i>Dos resíduos desviados pelo projeto piloto</i>	90
5.2.2.2	<i>Das operações de gestão associadas ao projeto piloto</i>	94
5.2.3	<i>Avaliação global e indicadores ambientais</i>	96
5.3	AVALIAÇÃO SOCIAL	99
5.3.1	<i>Comunicação do projeto</i>	99
5.3.2	<i>Estratégias de sensibilização</i>	102
5.3.3	<i>Resultados do inquérito por questionários aplicado aos municípios</i>	104
5.3.4	<i>Avaliação global e indicadores sociais</i>	113
5.4	AVALIAÇÃO ECONÓMICA	118
5.4.1	<i>Custos de investimento, operação e manutenção do sistema</i>	118
5.4.2	<i>Custos com recursos humanos</i>	119
5.4.3	<i>Custos de comunicação e sensibilização</i>	120
5.4.4	<i>Custos evitados e proveitos dos resíduos recolhidos</i>	121
5.4.5	<i>Balanço económico e indicadores económicos</i>	122
6.	ANÁLISE SWOT E IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS	125
7.	CONCLUSÃO	129
7.1	SÍNTESE CONCLUSIVA	129
7.2	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	131
7.3	LINHAS PARA PESQUISA FUTURA	132
	BIBLIOGRAFIA	135
	ANEXOS	140
	A. GUIÃO DE ENTREVISTA – VISITA TÉCNICA AO ECOPARQUE DE TRAJOUCE (TRATOLIXO)	141
	B. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO – PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	145
	C. DESENHOS TÉCNICOS DA INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL	149
	D. FOLHETO INFORMATIVO – PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	151
	E. DIVULGAÇÃO DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL – JORNAL C	154

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2-1 - PRINCÍPIO DA HIERARQUIA DOS RESÍDUOS	9
FIGURA 2-2 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM PORTUGAL CONTINENTAL (FONTE:APA, 2019B).....	12
FIGURA 2-3 - DISTRIBUIÇÃO DA ETAPA DE RECOLHA (INDIFERENCIADA E SELETIVA) PELO SERVIÇO EM ALTA E EM BAIXA (ADAPTADO DE ERSAR, 2019).....	14
FIGURA 2-4 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE RU EM PORTUGAL CONTINENTAL (ADAPTADO DE APA, 2020C)	15
FIGURA 2-5 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RU PRODUZIDOS EM PORTUGAL CONTINENTAL, EM 2019.....	16
FIGURA 2-6 – VEÍCULO DE "PUNTO LIMPIO MÓVIL"	23
FIGURA 2-7 – VEÍCULO DE "DÉCHÈTTERIE MOBILE" (FONTE:SYCTOM, 2020)	24
FIGURA 2-8- INFRAESTRUTURA DE "DÉCHETTÀRIE MOBILE" (FONTE: LEGRÉSIVAUDAN, 2020).....	25
FIGURA 2-9 - ECOPONTO MÓVEL DE VILA DO CONDE.....	26
FIGURA 2-10 - PROJETO DE ECO-CENTRO MÓVEL DE PONTA DELGADA	27
FIGURA 2-11 - PROJETO DE ECOCENTRO MÓVEL DESENVOLVIDO PELA LIPOR (ENTIDADE GESTORA).....	28
FIGURA 3-1 - ENQUADRAMENTO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE CASCAIS (FONTE: REDE SOCIAL CASCAIS, 2019)	31
FIGURA 3-2 - POPULAÇÃO RESIDENTE POR FREGUESIA NO CONCELHO DE CASCAIS.....	32
FIGURA 3-3 - RECOLHA SELETIVA DE RU NO CONCELHO DE CASCAIS	34
FIGURA 3-4 - PROJETO-PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL DE CASCAIS.	36
FIGURA 3-5 - FLUXOS DE RESÍDUOS ACEITES NO ECOCENTRO MÓVEL DE CASCAIS.....	36
FIGURA 5-1 - INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL: A) LADO ESQUERDO DO ECOCENTRO MÓVEL (SEIS FLUXOS DE RESÍDUOS);.....	51
FIGURA 5-2 – INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL (LATERAL): COMPONENTES E RESPETIVA LEGENDA .	52
FIGURA 5-3 – INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL (FACE TRASEIRA): COMPONENTES E RESPETIVA LEGENDA.....	52
FIGURA 5-4 - INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL (FACE DIANTEIRA): COMPONENTES E RESPETIVA LEGENDA.....	53
FIGURA 5-5 – ESQUEMA DE ACIONAMENTO DO SISTEMA HORUS-ID PARA O DESPEJO DE RESÍDUOS NUMA SECÇÃO DE POSIÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL: A) PRESSÃO SOBRE O "BOTÃO DE DESPERTAR"; B) SINAL LUMINOSO INDICATIVO DO ACIONAMENTO DO SISTEMA; C) MENSAGEM "APROXIME O CARTÃO"; D) MENSAGEM "ABERTURA EM CURSO"; E) MENSAGEM "ABRIR A FLAP DIREITO"; F) MENSAGEM "INTRODUZIR OS RESÍDUOS" APÓS A ABERTURA DA PORTA; G) MENSAGEM "OK" APÓS O FECHO DA PORTA.....	54
FIGURA 5-6 - DPGU – DPDM - CARTA 03.01.01 – "EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA"	55
FIGURA 5-7 - GEORREFERENCIADO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM CARCAVELOS ...	57
FIGURA 5-8 - GEORREFERENCIADO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM S. DOMINGOS DE RANA	58
FIGURA 5-9 - GEORREFERENCIADO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL NA PAREDE	59
FIGURA 5-10 - GEORREFERENCIADO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM SÃO JOÃO DO ESTORIL.....	60
FIGURA 5-11 - GEORREFERENCIADO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM ALCABIDECHE 61	

FIGURA 5-12 - GEORREFERENCIADO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM CASCAIS.....	62
FIGURA 5-13 – PROCESSO DE REBOQUE DA INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL PARA POSTERIOR TRANSPORTE PARA A PRÓXIMA LOCALIZAÇÃO	63
FIGURA 5-14 - CIRCUITOS PERCORRIDOS ENTRE LOCALIZAÇÕES NO TRANSPORTE DO ECOCENTRO MÓVEL.....	64
FIGURA 5-15 - ESQUEMA DAS TAREFAS INERENTES À 1ª OPERAÇÃO DE RECOLHA DE RESÍDUOS DO ECOCENTRO MÓVEL	64
FIGURA 5-16 - ESQUEMA DAS TAREFAS INERENTES À 2ª OPERAÇÃO DE RECOLHA DE RESÍDUOS DO ECOCENTRO MÓVEL.....	65
FIGURA 5-17 - A) RESÍDUOS DEPOSITADOS NO EXTERIOR DA INFRAESTRUTURA MÓVEL PELOS MUNÍCIPIES; B) AVALIAÇÃO VISUAL DESSES RESÍDUOS PELOS OPERADORES DE REBOQUE E TRANSPORTE DO ECOCENTRO MÓVEL.....	65
FIGURA 5-18 - ECOCENTRO DE TRAJOUCE - TRATOLIXO	67
FIGURA 5-19 - BALANÇA DE CHÃO PARA PESAGEM DOS RESÍDUOS RECEBIDOS NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO PROVENIENTES DO ECOCENTRO MÓVEL	67
FIGURA 5-20 - QUANTIDADE MENSAL DE RESÍDUOS RECOLHIDOS DO ECOCENTRO MÓVEL (KG) E DAS RESPECTIVAS DESCARGAS NO ECOCENTRO DE TRAJOUCE (Nº)	68
FIGURA 5-21 - QUANTIDADE MENSAL DE RESÍDUOS RECOLHIDOS PELO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL E PELO PROJETO DA REDE DE ECOCENTROS (FIXOS + MÓVEIS).....	70
FIGURA 5-22 - QUANTIDADE ACUMULADA DE RESÍDUOS RECOLHIDOS DO ECOCENTRO MÓVEL (KG) E DE DESCARGAS EFETUADAS NO ECOCENTRO TRAJOUCE (Nº) ENTRE AGOSTO DE 2020 E FEVEREIRO DE 2021	71
FIGURA 5-23 - EVOLUÇÃO MENSAL DOS FLUXOS DE RESÍDUOS RECOLHIDOS DO ECOCENTRO MÓVEL (KG)	72
FIGURA 5-24 - RESÍDUOS COLOCADOS FORA DA INFRAESTRUTURA DE ECOCENTRO MÓVEL FACE À SUA DIMENSÃO:.....	72
FIGURA 5-25 - EVOLUÇÃO MENSAL DOS FLUXOS DE RESÍDUOS RECOLHIDOS DO ECOCENTRO MÓVEL (KG)	74
FIGURA 5-26 – OCORRÊNCIA DE DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE LÂMPADAS COM DIMENSÕES SUPERIORES AOS ACEITES PELA INFRAESTRUTURA DE.....	75
FIGURA 5-27 - COMPOSIÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS RECOLHIDOS DO ECOCENTRO MÓVEL (%).....	76
FIGURA 5-28 - ACONDICIONAMENTO DE REEE (PEQUENOS ELETRODOMÉSTICOS) NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO	83
FIGURA 5-29 - ACONDICIONAMENTO DE FLUXO DE RESÍDUOS ‘CASSETES, CD’S E DVD’S’ NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO.....	83
FIGURA 5-30 - ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DE EMBALAGEM DE ALUMÍNIO E DE FERRO EM CONTENTORES ESPECÍFICOS, NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO	84
FIGURA 5-31 - ACONDICIONAMENTO EM BIG BAGS DO FLUXO DE RESÍDUOS ‘TAMPINHAS’ NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO.....	85
FIGURA 5-32 - ACONDICIONAMENTO EM BIG BAGS DO FLUXO DE RESÍDUOS ‘ROLHAS’ NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO	86
FIGURA 5-33 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO FUNCIONAMENTO DA TRIAGEM DE PAPEL E CARTÃO	87
FIGURA 5-34 - ACONDICIONAMENTO DOS FARDOS PROVENIENTES DOS PROCESSOS DE TRIAGEM APLICADOS AO FLUXO DE RESÍDUOS ‘LIVROS E REVISTAS’ NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO	87
FIGURA 5-35 - ACONDICIONAMENTO DO FLUXO DE RESÍDUOS ‘LOIÇA, ESPELHOS E VIDROS’ JUNTAMENTE COM OUTROS RESÍDUOS DE LIMPEZA NAS INSTALAÇÕES DA TRATOLIXO	88
FIGURA 5-36 - NÚMERO DE PUBLICAÇÕES REALIZADAS NOS CANAIS DIGITAIS	100
FIGURA 5-37 - RELAÇÃO ENTRE A ADESÃO AO PROJETO E A DIVULGAÇÃO DO MESMO	101
FIGURA 5-38 - IMAGENS USADAS NA DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS MENSAIS CONSEGUIDOS COM O PROJETO PILOTO.....	103
FIGURA 5-39 - AVALIAÇÃO DOS INQUIRIDOS QUANTO AO GRAU DE IMPORTÂNCIA DADO AOS RESÍDUOS PERIGOSOS PRODUZIDOS NAS SUAS HABITAÇÕES.....	107
FIGURA 5-40 - PERCENTAGEM DE INQUIRIDOS QUE DEPOSITA NO ECOCENTRO MÓVEL CADA UM DOS FLUXOS DE RESÍDUOS ACEITES NO MESMO.	110
FIGURA 5-41 - GRAU DE SATISFAÇÃO DOS INQUIRIDOS DO GRUPO I EM RELAÇÃO A DIFERENTES ESPECIFICIDADES DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	112

FIGURA 5-42 - RESÍDUOS DE CÁPSULAS DE CAFÉ DEPOSITADOS NO EXTERIOR DO ECOCENTRO MÓVEL.....	116
FIGURA 5-43 - BALANÇO ECONÓMICO DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL.....	124

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 2-1 - METAS INERENTES AO PACOTE DE ECONOMIA CIRCULAR (ADAPTADO DE ERSAR, 2018).....	10
TABELA 2-2 - INDICADORES CHAVE E METAIS GLOBAIS IMPOSTAS PELO PERSU 2020+ (ADAPTADO DE APA, 2020C).....	10
TABELA 2-3 - PANORAMA DOS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS EM 2018 (ADAPTADO DE ERSAR, 2019).....	13
TABELA 2-4 - FLUXOS ESPECÍFICOS ABRANGIDOS PELA LEGISLAÇÃO NACIONAL E COMUNITÁRIA E RESPECTIVAS ENTIDADES GESTORAS (ADAPTADO DE ERSAR, 2019).....	18
TABELA 2-5 - LISTA DE FLUXOS DE RESÍDUOS PERIGOSOS PRODUZIDOS PELAS HABITAÇÕES, SEGUNDO A LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS (LER).....	22
TABELA 2-6 - VARIÁVEIS COM POTENCIAL DE INFLUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS E ATITUDES DOS CONSUMIDORES FACE AOS PEQUENOS FLUXOS DE RESÍDUOS.....	30
TABELA 4-1 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS AO LONGO DAS FASES DE TRABALHO DE CAMPO.....	40
TABELA 4-2 - INDICADORES UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO OPERACIONAL.....	42
TABELA 4-3 - INDICADORES UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO AMBIENTAL.....	44
TABELA 4-4 - INDICADORES UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO SOCIAL.....	45
TABELA 4-5 - INDICADORES UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO ECONÓMICA.....	46
TABELA 4-6 - CRONOGRAMA DA REALIZAÇÃO DOS INQUÉRITOS POR QUESTIONÁRIO VIA PRESENCIAL.....	49
TABELA 5-1 - CARACTERIZAÇÃO SOCIAL POR FREGUESIA DO CONCELHO DE CASCAIS (CENSOS 2011, INE) ..	56
TABELA 5-2 - CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E URBANA POR FREGUESIA DO CONCELHO DE CASCAIS (CENSOS 2011, INE).....	56
TABELA 5-3 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM CARCAVELOS.....	57
TABELA 5-4 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM S. DOMINGOS DE RANA.....	58
TABELA 5-5 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL NA PAREDE.....	59
TABELA 5-6 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM SÃO JOÃO DO ESTORIL.....	60
TABELA 5-7 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM ALCABIDECHE.....	61
TABELA 5-8 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLOCAÇÃO DO ECOCENTRO MÓVEL EM CASCAIS.....	62
TABELA 5-9 - INDICADORES DE AVALIAÇÃO OPERACIONAL DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL E RESPECTIVOS RESULTADOS.....	79
TABELA 5-10 - QUANTIDADES RECEBIDAS E ENVIADAS PARA VALORIZAÇÃO, POR FLUXO DE RESÍDUOS, E RESPECTIVOS OPERADORES DE DESTINO.....	82
TABELA 5-11 - QUANTIDADES, EM PORCENTAGEM, DE RESÍDUOS VALORIZADOS E ENVIADOS PARA ATERRO, POR FLUXO DE RESÍDUOS.....	89
TABELA 5-12 - CÁLCULO DA DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO VEÍCULO ALOCADO À RECOLHA DE RESÍDUOS DO ECOCENTRO MÓVEL.....	95
TABELA 5-13 - EMISSÕES TOTAIS DE CO ₂ DE ACORDO COM A METODOLOGIA "WELL TO WHEELS" (FONTE: OLIVEIRA N., 2009).....	95
TABELA 5-14 - EMISSÕES DE CO ₂ POR OPERAÇÃO DE GESTÃO ASSOCIADAS AO PROJETO PILOTO.....	95

TABELA 5-15 - INDICADORES DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL E RESPETIVOS RESULTADOS	98
TABELA 5-16 - INFORMAÇÃO DIVULGADA NAS PUBLICAÇÕES DOS CANAIS DIGITAIS POR MÊS	101
TABELA 5-17 - FREGUESIA DE RESIDÊNCIA DOS INQUIRIDOS.....	105
TABELA 5-18 – GÊNERO DOS INQUIRIDOS	105
TABELA 5-19 – IDADE DOS INQUIRIDOS.....	105
TABELA 5-20 – HABILITAÇÕES DOS INQUIRIDOS.....	106
TABELA 5-21 - COMPORTAMENTOS FACE À SEPARAÇÃO SELETIVA DE RESÍDUOS	106
TABELA 5-22 – FLUXOS DE RESÍDUOS SEPARADOS SELETIVAMENTE PELOS INQUIRIDOS	107
TABELA 5-23 - CONHECIMENTO DOS INQUIRIDOS SOBRE A EXISTÊNCIA DE UM ECOCENTRO MÓVEL NO MUNICÍPIO	108
TABELA 5-24 - FORMA ATRAVÉS DA QUAL OS INQUIRIDOS TOMARAM CONHECIMENTO SOBRE A EXISTÊNCIA DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	108
TABELA 5-25 - CONHECIMENTO DOS INQUIRIDOS SOBRE OS LOCAIS E DIAS ONDE SE ENCONTRA O ECOCENTRO MÓVEL.....	109
TABELA 5-26 - CONHECIMENTO DOS INQUIRIDOS SOBRE OS TIPOS DE RESÍDUOS ACEITES NO ECOCENTRO MÓVEL.....	109
TABELA 5-27 - DISTÂNCIA ENTRE O ECOCENTRO MÓVEL E A HABITAÇÃO DOS INQUIRIDOS	110
TABELA 5-28 - MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO PELOS INQUIRIDOS PARA DESLOCAÇÃO AO ECOCENTRO MÓVEL.....	111
TABELA 5-29 - NECESSIDADE DE ALARGAR O NÚMERO DE FLUXOS DE RESÍDUOS RECEBIDOS PELO ECOCENTRO MÓVEL.....	113
TABELA 5-30 - SUGESTÕES DE MELHORIA E COMENTÁRIOS REALIZADOS PELOS MUNICÍPIOS UTILIZADORES DO ECOCENTRO MÓVEL.....	113
TABELA 5-31 - INDICADORES DE AVALIAÇÃO SOCIAL DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL E RESPETIVOS RESULTADOS	116
TABELA 5-32 - CUSTOS DE AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS À OPERACIONALIZAÇÃO DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	118
TABELA 5-33 - CUSTOS COM RECURSOS HUMANOS NA OPERACIONALIZAÇÃO DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL.....	120
TABELA 5-34 - CUSTOS ASSOCIADOS AO PLANO DE COMUNICAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DO PROJETO PILOTO	121
TABELA 5-35 - CUSTOS EVITADOS PELO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	122
TABELA 5-36 -INDICADORES DE AVALIAÇÃO ECONÓMICA DO PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL E RESPETIVOS RESULTADOS	123
TABELA 6-1 - ANÁLISE SWOT: PROJETO PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL	125

ACRÓNIMOS

ACV – Análise de Ciclo de Vida

AMTRES – Associação de Municípios para Tratamento de Resíduos Sólidos

CE – Comunidade Europeia

EG – Entidade Gestora

EMAC – Empresa Municipal de Ambiente de Cascais

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

GAG – Grupo de Apoio à Gestão

LER – Lista Europeia de Resíduos

OUA – Óleos Alimentares Usados

PCI – Poder Calorífico Inferior

PERSU – Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos

RAP – Responsabilidade Alargada do Produtor

REEE – Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

RGGR – Regime Geral de Gestão de Resíduos

RU – Resíduos Urbanos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SGRU – Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos

UE – União Europeia

1.1. Enquadramento da problemática

O crescimento económico e populacional, associados a mudanças na qualidade de vida e no consumo de bens por parte do cidadão comum, têm vindo a ser considerados fatores responsáveis pela crescente produção de resíduos urbanos (RU) a nível global (Herva M. et al., 2014). Em Portugal, estes valores sofrem aumentos graduais todos os anos, o que para além dos impactes ambientais inerentes ao descarte desses resíduos, implica uma necessidade constante de mudança nas operações de recolha e tratamento dos mesmos.

De acordo com a Diretiva Quadro de Resíduos, no fluxo de resíduos urbanos integram-se os resíduos de recolha indiferenciada e os resíduos de recolha seletiva produzidos pelas habitações, para os quais existem orientações específicas no que respeita à sua recolha e encaminhamento, estabelecidas pelo Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), entre as quais, a atribuição da responsabilidade pela sua gestão a cada autarquia.

Por outro lado, existe uma fração de resíduos produzida nas habitações, que toma o nome de resíduos perigosos domésticos, para os quais a legislação atual não prevê orientações sobre a sua recolha seletiva ou encaminhamento para valorização, o que potencia graves impactes no ambiente dada a sua capacidade de aumentar potencialmente as propriedades perigosas dos RU, quando depositados em conjunto com os mesmos ou abandonados em locais inapropriados (Gendebien A. et al., 2002).

Nesse seguimento, a Comissão Europeia adotou em dezembro de 2015 o Plano de Ação da União Europeia para a Economia Circular (CE, 2015), conhecido por Pacote de Economia Circular, que contempla uma série de objetivos e metas com vista a promover a transição para uma economia mais circular e que conduza à redução do consumo de matérias primas e da produção de resíduos e dos impactes ambientais que originam. É também nesse pacote, através da nova Diretiva Quadro de Resíduos (Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio), que se destaca a introdução da obrigatoriedade da recolha seletiva de novas fileiras de resíduos, nomeadamente têxteis e frações de resíduos perigosos produzidos pelas habitações a partir de 1 de janeiro de 2025.

Como tal, e levando em conta a responsabilidade dos municípios sobre a gestão dos RU, surge por parte dos mesmos e dos sistemas de gestão de resíduos urbanos (SGRU) associados, a necessidade de projetar, desenvolver e implementar sistemas de recolha seletiva alternativos que permitam a separação e desvio de fluxos de resíduos específicos dos fluxos de recolha indiferenciada e/ou seletiva.

A par disso, levantam-se os constrangimentos associados à criação e operacionalização de um projeto inovador a nível nacional, cujo sucesso depende inteiramente da taxa de participação da população, relacionada por sua vez com os comportamentos de reciclagem de cada indivíduo, que atualmente separa apenas 41% dos resíduos que produz, o que posiciona Portugal distante das metas comunitárias e nacionais, nas quais se exige uma taxa de reciclagem de 55% até 2025.

1.2. Objetivos

A presente dissertação tem como objetivo uma avaliação integrada do projeto piloto de ecocentro móvel desenvolvido pelo município de Cascais, para a qual se abrangeram quatro componentes de análise distintas - operacional, ambiental, social e económica – com vista ao estudo individual de cada uma e à identificação dos fatores críticos à implementação e ao sucesso do projeto.

Como tal, para a avaliação operacional, o objetivo assenta na compreensão de toda a estrutura técnica envolvente ao sistema assim como a análise das respetivas etapas de operação associadas ao projeto, desde a deposição de resíduos no ecocentro móvel ao seu encaminhamento para valorização via entidade gestora. Em complemento, a avaliação ambiental, tem como objetivo uma análise mais detalhada no que respeita à quantificação dos resíduos desviados para valorização através do projeto piloto e dos impactes ambientais evitados pelo adequado descarte dos mesmos.

Numa outra vertente, a avaliação social toma como objetivo o estudo relativo à adesão e satisfação dos munícipes para com o ecocentro móvel, pelo que a recolha de dados se reflete em respostas obtidas por uma amostra da população a um inquérito por questionário elaborado para esse fim. Esta análise permite assim a identificação das variáveis críticas ao sucesso do projeto, e a ser levadas em conta em futuras melhorias.

Finalmente, a avaliação económica tem por objetivo a quantificação dos diferentes custos associados ao desenvolvimento e implementação do projeto piloto no território cascalense, assim como os custos evitados pelo mesmo, tendo em conta os benefícios de valorização dos diferentes fluxos de resíduos por ele aceites.

1.3. Metodologia geral

Numa primeira fase, realizou-se uma revisão de literatura, por forma a compreender a evolução e o estado atual das políticas e estratégias comunitárias e nacionais para a gestão de resíduos urbanos, em particular, a introdução da obrigatoriedade da recolha seletiva de frações de resíduos perigosos produzidos pelas habitações, pela nova Diretiva Quadro de Resíduos.

Posteriormente, tendo em conta as várias componentes de avaliação consideradas para o estudo do projeto piloto de ecocentro móvel, procedeu-se à seleção dos indicadores a analisar para cada uma delas. Associados aos mesmos, estabeleceram-se ainda os diferentes processos a utilizar para a recolha dos dados que viabilizam o seu resultado.

Do conjunto de processos mencionado, tendo em conta que o objeto de estudo se trata de uma estrutura física em circulação pelas freguesias de Cascais, destacam-se as várias visitas

técnicas aos diferentes pontos de colocação do ecocentro móvel, por forma a realizar observações diretas, não só no que respeita à componente física e operacional da infraestrutura, como também em relação aos comportamentos dos munícipes aquando a sua utilização.

Em paralelo, elaborou-se um inquérito por questionário destinado aos munícipes utilizadores e não utilizadores do projeto piloto, pelo que a realização do mesmo a uma amostra de população exigiu novamente trabalho de campo, com vista a inquirir presencialmente indivíduos que circulassem tanto na envolvente dos pontos de colocação do ecocentro móvel como a fazer uso efetivo do mesmo. Optou-se também, pela distribuição do inquérito mencionado via online, existindo a oportunidade de divulgação do mesmo nas páginas oficiais da entidade responsável pelo projeto (Cascais Ambiente).

Para além dos processos de recolha mencionados, referir também o acompanhamento das equipas de reboque da infraestrutura móvel e das equipas de recolha de resíduos, a fim de obter dados para a avaliação operacional, assim como também a visita técnica à entidade gestora responsável pelo encaminhamento desses mesmos resíduos para valorização (Tratolixo), que se tornou fundamental para a recolha de dados no que respeita à avaliação ambiental do projeto piloto.

Finalmente, destacar as reuniões com a Cascais Ambiente, entidade responsável pela implementação do projeto piloto, tanto presenciais como via online, que para além de acesso a dados internos relativos ao projeto, permitiram esclarecer questões que iam suscitando acerca da operacionalização do mesmo, ao longo do trabalho desenvolvido.

1.4. Estrutura da dissertação

A estrutura da presente dissertação encontra-se distribuída em sete principais capítulos, cada um dos quais dividido em diferentes subcapítulos, tendo em conta as diferentes temáticas abordadas.

O primeiro capítulo, respeita à introdução ao tema abordado na dissertação, enquadrando a sua relevância assim como os principais objetivos e metodologia do trabalho desenvolvido.

O segundo capítulo contempla a revisão de literatura, na qual se apresentam as principais políticas e estratégias para a gestão de resíduos urbanos comunitárias e nacionais, enquadrando a problemática associada aos pequenos fluxos de resíduos, perigosos ou não perigosos, não abrangidos pela legislação.

O terceiro capítulo apresenta a descrição do caso de estudo, através de uma breve caracterização do município de Cascais, onde o mesmo foi implementado, de como se processa a gestão de resíduos urbanos no concelho, dando seguimento ao propósito e modo de operação do projeto piloto de ecocentro móvel.

O quarto capítulo diz respeito à metodologia utilizada para a elaboração do presente estudo, através do qual se apresentam os indicadores estabelecidos para as diferentes componentes de avaliação do projeto piloto, assim como os processos utilizados para a recolha dos dados necessários à obtenção de resultados.

O quinto capítulo, relativo à análise e discussão de resultados, compreende os quatro principais subcapítulos da dissertação, dizendo cada um deles respeito às várias componentes de avaliação do projeto piloto - operacional, ambiental, social e económica - que se desconstroem por sua vez em diferentes temas. É neste capítulo, que se apresentam os resultados obtidos pelo trabalho de campo desenvolvido, dando resposta ao conjunto de indicadores estabelecidos no capítulo da metodologia.

Posteriormente, segue-se o capítulo seis, que reúne os principais fatores críticos apresentados ao longo do quinto capítulo, permitindo uma análise SWOT ao projeto piloto de ecocentro móvel.

Por último, o sétimo capítulo respeita às conclusões, onde para além de uma síntese conclusiva do trabalho desenvolvido se apresentam as principais limitações identificadas, assim como recomendações e linhas para pesquisas futuras.

2.1 Políticas e estratégias comunitárias e nacionais para a gestão de resíduos urbanos

Na União Europeia, as preocupações relativas à redução e reutilização de resíduos começaram a ser discutidas desde inícios dos anos 70, em específico, no que respeita à política comunitária, destaca-se a publicação da primeira Diretiva Quadro de Resíduos em 1975, - Diretiva 75/442/CEE, de 15 de julho – como um importante marco neste setor. Esta Diretiva teve como finalidade a aplicação de uma regulamentação eficaz e coerente em matéria de eliminação dos resíduos, cujo objetivo essencial passa pela proteção da saúde humana e do ambiente, assim como o incentivo de recuperação dos resíduos a fim de preservar os recursos naturais.

Apesar do avanço na legislação, a União Europeia deixou à responsabilidade dos Estados Membros a escolha das medidas adequadas à sua implementação, o que por sua vez resultou em disparidades entre as políticas nacionais, em matéria de eliminação de resíduos. Por essa razão, em 1989, a Comissão apresentou ao Conselho e ao Parlamento Europeu uma comunicação sobre a estratégia comunitária para a gestão de resíduos, no qual se salientavam linhas estratégicas como a necessidade de harmonização de normas para as instalações responsáveis por estas operações, estas que acabaram por ser adotadas em 1990 com a publicação da Resolução do Conselho Europeu, de 7 de maio, sobre a política de resíduos (Martinho M., 1998).

Nesse seguimento, no ano seguinte é publicada a Diretiva nº 91/156/CEE, de 18 de março, que altera a Diretiva Quadro 75/442/CEE, e cuja revisão se completa em 1996 com a Decisão nº 96/350/CE, que adapta os Anexos II A e II B da primeira Diretiva Quadro.

Salientar ainda, a publicação da Resolução do Conselho de 24 de fevereiro de 1997 relativa a uma estratégia comunitária de gestão de resíduos, tendo em conta a comunicação da Comissão de 1989. Este documento teve como base os progressos consideráveis desde a adoção da Resolução, de 7 de maio, sobre a política de resíduos, assim como o Programa Comunitário de Política e Ação relacionado com o Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, discutido em fevereiro de 1993. Como tal, é aqui referida a necessidade da política comunitária em matéria de gestão de resíduos se guiar, primeiro que tudo, pela necessidade de um elevado nível de proteção do ambiente (Carvalho J. et al., 2015).

Mais tarde, é publicada a Diretiva 2006/12/CE, de 5 de Abril, relativa aos resíduos, com vista a proceder à codificação da primeira Diretiva Quadro de Resíduos, por uma questão de lógica e clareza. Em 2008, esta acaba por ser revogada pela atual Diretiva Quadro - Diretiva 2008/98/CE, de 19 de novembro - mencionada mais à frente.

Em Portugal, a gestão de resíduos começou a ser considerada prioridade, assumindo relevância no âmbito da política de ambiente em 1985, aquando da publicação do Decreto-Lei nº 488, de 25 de novembro, com vista à atribuição das competências e responsabilidade no domínio dos resíduos. No que respeita ao setor dos resíduos urbanos (RU), apenas dez anos mais tarde, em 1995, surge o primeiro Plano Nacional de Resíduos, adotado pelo Ministério do Ambiente, estabelecendo-se um sistema de controlo e de cumprimento legal da legislação sobre RU, assim como as respetivas metas e objetivos a atingir em anos posteriores (Martinho M., 1998).

Apesar dos avanços referidos, na altura o tratamento adequado era assegurado apenas a 26% dos RU gerados em Portugal, que por sua vez consistia na sua eliminação em aterros sanitários, enquanto o restante seguia para as 340 lixeiras existentes no país. Para além disso, os sistemas de recolha seletiva estavam limitados às áreas metropolitanas, destinando-se apenas a fluxos de resíduos de papel e vidro (Niza S. et al., 2014). Com vista a dar resposta às disfunções apresentadas, em 1997, foi aprovado o primeiro Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU I), que se configurou um instrumento de planeamento de referência, proporcionando a implementação de um conjunto de ações que se revelaram fundamentais na concretização da política de RU (APA, 2020a).

Em 2007, é aprovado o PERSU II pela Portaria nº 187/2007, de 12 de fevereiro, com vista a colmatar as lacunas existentes no anterior, atendendo a novas exigências a nível nacional e comunitário em matéria de gestão de RU, estabelecendo orientações e objetivos claros nesse domínio, bem como uma estratégia de investimento que conferisse coerência, equilíbrio e sustentabilidade à intervenção dos vários agentes envolvidos.

Neste seguimento, surge a Diretiva nº 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, Diretiva Quadro de Resíduos, que de acordo com artigo 1º, Capítulo I, visa estabelecer medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, prevenindo e reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão de resíduos, diminuindo os impactos gerais da utilização dos recursos e melhorando a eficiência dessa utilização. É ainda na presente Diretiva, posteriormente transposta pelo Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de junho, que procede à terceira alteração do Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de setembro, relativo ao Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), que para além de se definirem os conceitos relativos aos diferentes tipos de resíduos, assim como as operações de gestão associadas, se estabelecem os princípios base inerentes à gestão de resíduos.

Dos princípios referidos, destaca-se para o setor de RU, o princípio da responsabilidade pela gestão, que transfere a responsabilidade de gestão do resíduo ao respetivo produtor, excetuando-se do disposto os RU cuja produção diária não exceda 1100 l por produtor, caso em que a respetiva gestão é assegurada pelos municípios (artigo 5º, Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de junho). Além deste, importa referir o princípio da hierarquia dos resíduos (Figura 2-1), segundo o qual a política e a legislação em matéria de resíduos devem respeitar a ordem de prioridades estabelecida, no que se refere às opções de prevenção e gestão de resíduos, a fim de alcançar a sustentabilidade nesse setor (artigo 7º, Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de junho). Ainda assim, e segundo a mesma Diretiva, essa hierarquia pode ser adaptada de acordo com a situação em causa, desde que suportada pela aplicação do conceito de ciclo de vida (ACV) aos impactos globais da geração e gestão dos fluxos de resíduos em causa.

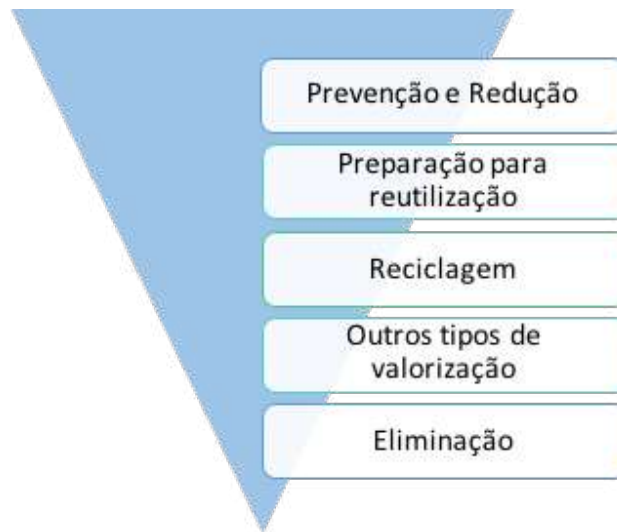


Figura 2-1 - Princípio da Hierarquia dos Resíduos

De acordo com a Diretiva Quadro de Resíduos, os Estados-Membros devem tomar as medidas adequadas para a constituição de uma rede integrada e adequada de instalações de eliminação de resíduos, e de instalações de valorização das misturas de RU recolhidos em habitações particulares, tendo em conta as melhores tecnologias. Com isto, estabelece metas comunitárias no que respeita à “preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos como, pelo menos, papel, metal, plástico e vidro domésticos, e possivelmente com outra origem desde que esses fluxos de resíduos sejam semelhantes aos resíduos domésticos, que deve sofrer um aumento mínimo global de 50% em peso, até 2020”.

Nesse sentido, procedeu-se à aprovação do **PERSU 2020** pela Portaria nº 187-A/2014, de 17 de setembro, para Portugal Continental, a vigorar para o período 2014-2020. Este plano surge como uma aposta no reforço da prossecução das obrigações nacionais em matéria de RU, dando cumprimento às metas comunitárias, e em que se define pela primeira vez objetivos específicos para cada Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU), tendo como prioridade aspetos como a eficácia dos processos de recolha seletiva, a eficiência dos principais processos tecnológicos que integram a cadeia de valor do processamento de resíduos e a efetiva implementação de infraestruturas de tratamento (APA, 2020b).

Apesar da evolução positiva no que respeita aos objetivos propostos pelo referido plano estratégico - PERSU 2020 - evidenciou-se, ainda assim, a sua insuficiência para o cumprimento das metas de 2020 (ERSAR, 2018). Aliado a isso, destaca-se a necessidade de transição de um modelo de economia linear de “produção e descarte”, utilizado nas últimas décadas neste sector, e responsável pelo crescimento exponencial de resíduos nesse horizonte temporal, para práticas de economia circular, que por sua vez consideram todos os resíduos como matérias-primas, defendendo o seu reaproveitamento, seja através da sua reutilização, recuperação ou reciclagem, por um número infinito de vezes (Ferreira F. et al., 2017).

Esta mudança de paradigma encontra-se representada no **Pacote de Economia Circular**, adotado pela Comissão Europeia em dezembro de 2015, com vista a uma utilização mais sustentável dos recursos. O presente pacote, publicado em maio de 2018, estabelece assim novas exigências no que respeita à gestão de resíduos (Tabela 2-1), apresentando alterações a várias Diretivas, entre as quais:

- a) A Diretiva Embalagens, alterada pela **Diretiva (UE) 2018/850 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 30 de maio de 2018;

- b) A Diretiva Quadro de Resíduos, alterada pela **Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 30 de maio de 2018;
- c) A Diretiva Aterro, alterada pela **Diretiva (UE) 2018/852 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 30 de maio de 2018.

Tabela 2-1 - Metas inerentes ao Pacote de Economia Circular (adaptado de ERSAR, 2018)

Metas	Prazo para cumprimento
<i>Redução da produção de resíduos, incluído contributo para a redução de resíduos alimentares em 50%</i>	2030
<i>Preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos urbanos de 55%</i>	2025
<i>Preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos urbanos de 60%</i>	2030
<i>Preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos urbanos de 65%</i>	2035
<i>Recolha seletiva de biorresíduos</i>	Final de 2023
<i>Redução da deposição de resíduos urbanos em aterro para 10%</i>	2035
<i>Recolha seletiva de novas fileiras de resíduos, nomeadamente têxteis e frações de resíduos perigosos produzidos pelas habitações</i>	1 janeiro de 2025

As alterações legislativas mencionadas, em conjunto com a análise do Grupo de Apoio à Gestão (GAG) do PERSU 2020, determinaram a necessidade de um novo realinhamento estratégico nacional para os RU. Por estas razões, o Despacho nº 294/2018, de 27 de dezembro, cria um grupo de trabalho com vista à revisão extraordinária do PERSU 2020, o designado **PERSU 2020+**, aprovado pela Portaria nº 241-B/2019, de 31 de julho. Este último, vem assim articular os ajustes necessários ao PERSU 2020 - não o revogando - adotando uma dimensão prospetiva face às metas previstas ao nível da União Europeia, em específico no que respeita aos modelos técnicos e de gestão (APA, 2019a).

Neste seguimento, algumas das medidas identificadas no PERSU 2020+ dizem respeito ao aumento da recolha seletiva de biorresíduos e ao reforço da recolha seletiva multimaterial, com especial foco no incremento de campanhas de prevenção e redução de produção de resíduos, apostando na sensibilização para a sustentabilidade ambiental, sem esquecer a importância das ações de fiscalização no cumprimento da legislação vigente.

Assim, e em termos globais, os principais indicadores chave de monitorização e metas globais impostas pelo PERSU 2020+, encontram-se representados na Tabela 2-2, tomando como referência os valores observados no ano de 2012.

Tabela 2-2 - Indicadores chave e metas globais impostas pelo PERSU 2020+ (adaptado de APA, 2020c)

Indicador	Unidade	Referência (2012)	Meta 2020
<i>Quantidade de RU produzidos</i>	kg/hab.ano	456 kg/hab.ano	410 kg/hab.ano
<i>Preparação para a reutilização e reciclagem</i>	% de RU recicláveis	25%	50%
<i>Deposição de Resíduos Urbanos Biodegradáveis (RUB) em aterro</i>	% de RUB produzidos em 1995	62%	35%

<i>Retomas de Recolha Seletiva</i>	kg/hab.ano	33 kg/hab.ano	47 kg/hab.ano
------------------------------------	------------	---------------	---------------

Recentemente, no ano de 2020, com vista à transposição das novas Diretivas (UE) mencionadas, 2018/849, 2018/850, 2018/851, 2018/852, é aprovado o regime geral da gestão de resíduos pelo **Decreto-Lei n.º 102-D/2020** de 10 de dezembro, que aprova também o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos. O presente diploma legal, tem como seu propósito proceder à revisão e atualização do RGGR, introduzindo “alterações cruciais, designadamente no que respeita à definição do âmbito da gestão dos resíduos urbanos”, na “estrutura associada ao planeamento da gestão de resíduos e densificado o conteúdo dos planos nacionais de resíduos”, sendo ainda “introduzidas normas relativas à prevenção da produção de resíduos, prevendo-se objetivos e metas de prevenção tanto ao nível da produção de resíduos urbanos, como medidas com vista à promoção da reutilização, inserindo-se ainda medidas com vista à minimização na produção de resíduos perigosos”.

2.2 Responsabilidades e organização dos sistemas de gestão de resíduos urbanos em Portugal

De acordo com Regime Geral de Gestão de Resíduos, e pelo princípio da responsabilidade pela gestão nele estabelecido, a “*responsabilidade pela gestão de resíduos, incluindo os respetivos custos, cabe ao produtor inicial dos resíduos, sem prejuízo de poder ser imputada, na totalidade ou em parte, ao produtor do produto que deu origem aos resíduos e partilhada pelos distribuidores desse produto se tal decorrer de legislação específica aplicável*”. No entanto, e como já referido, excetuam-se deste disposto os RU cuja produção diária não exceda 1100 litros por produtor, caso em que a respetiva gestão é assegurada pelos municípios.

Os serviços de gestão de RU são considerados serviços públicos essenciais pela legislação nacional, em específico pela **Lei n.º 23/96, de 26 de julho**, que consagra as regras a que os mesmos devem obedecer em ordem à proteção do utente. No que respeita ao papel administrativo e normativo das autarquias, destaca-se o **Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto**, através do qual se estabelece e uniformiza o regime jurídico dos serviços municipais de gestão de RU, isto é, ainda que os municípios tenham a liberdade de escolha no que respeita ao modelo de gestão adotado, passaram a ser densificadas as normas específicas a cumprir para cada um desses modelos. Ainda na mesma regulação, são identificados os princípios sob os quais devem ser prestadas as atividades inerentes a este tipo de serviços, entre os quais se realça a proteção da saúde pública e do ambiente.

Relativamente à regulação do setor dos serviços de gestão de resíduos, a mesma é da competência da ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos), entidade administrativa independente, que visa assim assegurar a sustentabilidade global do setor em três níveis distintos: a sustentabilidade social dos serviços, garantindo a proteção dos interesses dos utilizadores; a sustentabilidade económica, infraestrutural e de recursos humanos das entidades gestoras (EG); e a sustentabilidade ambiental, no que respeita à utilização de recursos ambientais e à prevenção da poluição (ERSAR, 2019).

Tal como acontece em outros setores, e tendo em conta as diferentes etapas compreendidas nos serviços de gestão de RU – recolha, transporte, triagem, valorização e eliminação – estes últimos podem ser definidos segundo duas categorias – ‘serviço em baixa’ ou ‘serviço em alta’ – consoante as atividades realizadas pela entidade gestora.

Como referido, as categorias definidas prendem-se sobretudo com a fase da cadeia de valor em que se encontra o serviço. Assim, das atividades em baixa (ou retalhistas) fazem parte as atividades de recolha, enquanto que das atividades em alta (ou grossistas) fazem parte as atividades de transporte, triagem, valorização e eliminação dos RU. De acordo com os dados disponibilizados pela ERSAR, existem em Portugal Continental 255 EG do serviço em baixa e 23 EG do serviço em alta. Estas últimas dizem respeito aos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU), que se definem como estruturas de meios humanos, logísticos, equipamentos e infraestruturas com vista a assegurar as operações inerentes à gestão de RU, assegurando a adequação do seu destino final, e que por sua vez cobrem a totalidade do território continental (APA, 2020d) (Figura 2-2)

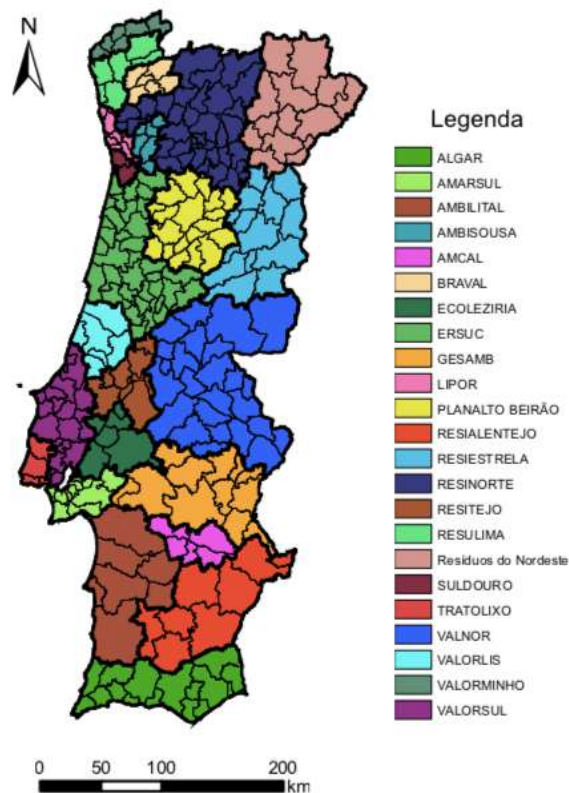


Figura 2-2 - Distribuição geográfica dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos em Portugal Continental (Fonte:APA, 2019b)

No que respeita aos modelos de gestão, destaca-se o **Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de novembro**, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 92/2013, de 11 de julho, através do qual se distinguem os sistemas multimunicipais, com responsabilidade maioritária pela alta, e os sistemas municipais, maioritariamente responsáveis pela baixa. Além destes, a Lei n.º 88-A/97, de 25 de julho, alterada pela Lei n.º 35/2013, de 11 de junho, que estabelece a delimitação dos setores, define ainda as situações em que se admite o acesso da iniciativa económica privada à gestão destes serviços.

De um modo geral, são três os modelos de gestão existentes para o setor dos RU – Gestão Concessionada, Gestão Delegada e Gestão Direta –, que por sua vez se subdividem em submodelos de gestão, tal como representado pela Tabela 2-3.

Tabela 2-3 - Panorama dos serviços de gestão de resíduos urbanos em 2018 (adaptado de ERSAR, 2019)

Modelo de Gestão	Submodelo de Gestão	Entidades Gestoras		Concelhos abrangidos		Área abrangida (km ²)		Densidade Populacional (hab./km ²)	
		Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa
<i>Gestão Concessionada</i>	Concessões Multi-municipais	12	-	180	-	49 211	-	136	-
<i>Gestão Delegada</i>	Empresas Municipais ou Intermunicipais	8	18	66	24	29 696	8 400	68	187
<i>Gestão Direta</i>	Associações de Municípios	3	2	23	20	4 860	5 941	251	59
	Serviços Municipalizados ou Intermunicipalizados	-	7	-	8	-	3 419	-	282
	Serviços Municipais	-	228	-	228	-	71 587	-	100
Total		23	255	269	280	84 040	10 065	455	628

Para o modelo de gestão concessionada, em específico a concessão de sistemas multi-municipais, além da participação do Estado e dos municípios servidos por estes, após a publicação da segunda alteração da Lei de delimitação dos setores, passou ainda a ser admitida a exploração e gestão destes sistemas por empresas do setor privado. No que respeita ao modelo de gestão delegada, o mesmo pressupõe a celebração de um contrato entre o município e a empresa à qual este delega as suas funções, onde se define os objetivos, investimentos e tarifário a seguir por estas, sendo este documento sujeito a revisões de cinco em cinco anos. Por fim, o modelo de gestão direta pode ser realizado através dos próprios serviços municipais, municipalizados ou intermunicipalizados, cuja principal diferença se prende com o grau de autonomia administrativa e financeira de cada um, ou ainda, através de associações de municípios, sendo que todos eles se regem pelo regime jurídico de funcionamento dos órgãos dos municípios e das freguesias (ERSAR, 2019).

Ainda através da análise da Tabela 2-3, no que respeita às EG de serviços de gestão de RU em alta, tal como era expectável, existe um predomínio do modelo das concessões multi-municipais, correspondendo a 67% dos concelhos abrangidos, seguindo-se o modelo das empresas municipais ou intermunicipais, e finalmente as associações de municípios. Por outro lado, para as EG destes serviços em baixa, tendo em conta a sua pequena dimensão, verifica-se uma restrição ao universo municipal, com o domínio do modelo de gestão direta, que por sua vez abrange 92% dos municípios.

Os serviços de gestão de RU são ainda organizados conforme o tipo de recolha realizado, este que pode ser orientado para dois grandes fluxos de resíduos: a recolha indiferenciada e a recolha seletiva. Desta forma, a etapa de recolha atribuída aos serviços em baixa diz respeito à recolha indiferenciada, ou seja, sem prévia seleção. Por outro lado, a recolha seletiva, efetuada de forma a manter o fluxo de resíduos separado por tipo e natureza, com vista a facilitar o tratamento específico, é, na maioria dos sistemas, da responsabilidade das EG que prestam serviço em alta, embora possa igualmente ser gerida pelo serviço em baixa (ERSAR, 2019).

A Figura 2-3 mostra a distribuição das etapas de recolha, indiferenciada e seletiva, pelo serviço em alta e em baixa no território nacional continental. Pela análise da mesma, verifica-se que a totalidade de RU indiferenciados é recolhida por EG em baixa, enquanto que para os RU seletivos quase dois terços da sua recolha é efetuada pelas EG em alta, sendo a restante da responsabilidade do serviço em baixa. De acordo com a ERSAR, das 255 EG em baixa, são 27 aquelas que exercem, além da recolha indiferenciada, a recolha seletiva de RU, entre as quais se destacam as entidades pertencentes aos sistemas da TratoLixo (ERSAR,2019).

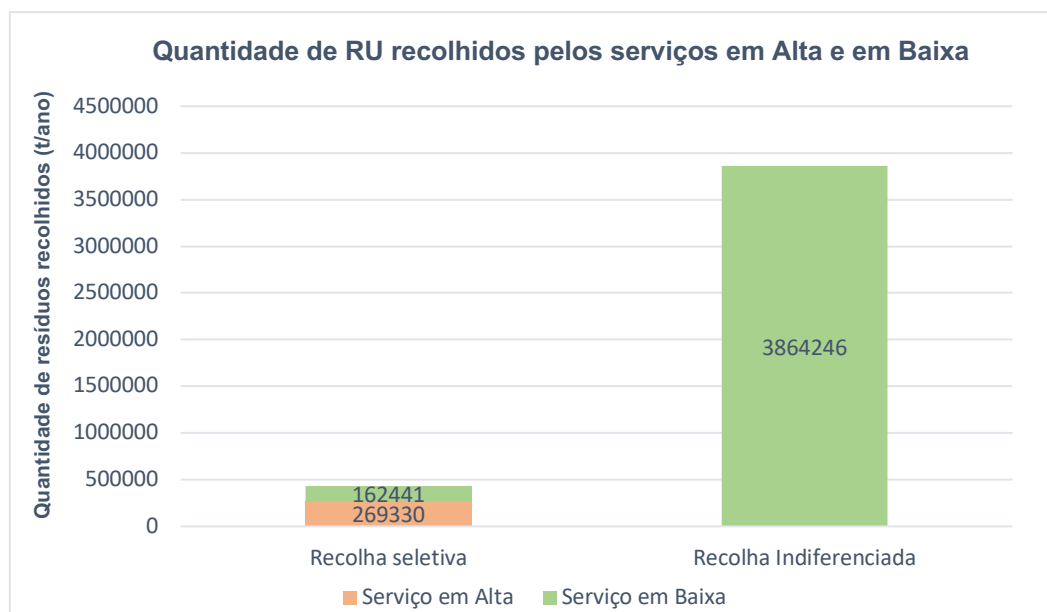


Figura 2-3 - Distribuição da etapa de recolha (indiferenciada e seletiva) pelo serviço em alta e em baixa (Adaptado de ERSAR, 2019)

2.3 Produção e composição física dos resíduos urbanos em Portugal

O crescimento económico e populacional, associado a mudanças na qualidade de vida e no consumo de bens por parte do cidadão comum, têm vindo a ser considerados fatores responsáveis pela crescente produção de resíduos urbanos (RU) (Herva M. et al., 2014). De acordo com a nova Diretiva Quadro de Resíduos, artigo 3.º, entende-se por resíduos urbanos:

- “resíduos de recolha indiferenciada e resíduos de recolha seletiva das habitações, incluindo papel e cartão, vidro, metais, plásticos, biorresíduos, madeira têxteis, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos de pilhas e de acumuladores, bem como resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário”
- “resíduos de recolha indiferenciada e de recolha seletiva de outras origens, caso sejam semelhantes aos resíduos de habitações em termos de natureza e composição”.

Em Portugal, a produção de resíduos urbanos tem vindo a sofrer um aumento gradual desde 2013, apresentando o valor mais recente de 5,01 milhões de toneladas de RU para o ano de 2019, perfazendo assim um aumento de 1% relativamente ao ano anterior ao referido (APA, 2020c). De um modo geral, e tal como representado pela Figura 2-4, o historial de produção de RU no país é marcado por um incremento ao longo dos anos, excetuando-se o intervalo temporal do ano 2010 ao ano 2013.

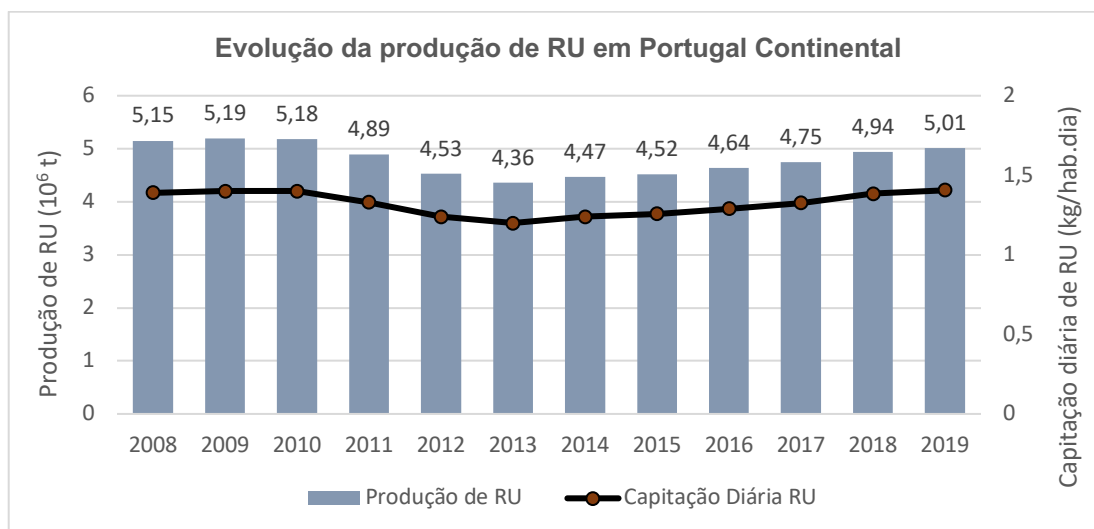


Figura 2-4 - Evolução da Produção de RU em Portugal Continental (Adaptado de APA, 2020c)

Estando a produção de resíduos urbanos diretamente relacionada com as necessidades de consumo da população, que por sua vez se associam ao rendimento disponível e à situação económica vivida no país (Martinho M., 1998), torna-se possível justificar a descida da produção de resíduos supramencionada, como o reflexo da crise económica que se instalou no país nesse período (Nunes B., 2017).

No que respeita à capitação de resíduos urbanos (Figura 2-4), também os seus valores se têm moldado aos dados de produção de RU, apresentando no ano de 2019 um valor de 513 kg/hab.ano (APA, 2020c). Este valor de capitação, para além de ultrapassar o valor da média Europeia para o ano de 2018, de 492 kg/hab.ano (Eurostat, 2020), evidencia ainda o desafio face ao cumprimento da meta de 2020 estabelecida pelo PERSU2020+, de 410 kg/hab.ano.

Relativamente à caracterização física, destaca-se a Portaria nº 851/2009, de 8 de agosto, que estabelece as normas técnicas para a sua realização, por parte das entidades responsáveis pela gestão de RU. Para o ano de 2019, pela caracterização física dos RU produzidos em Portugal Continental (Figura 2-5), evidencia-se a fração dos biorresíduos como a que apresenta maior peso face ao total de RU produzidos, com um valor de 38,51%.

Em relação à fração de resíduos recicláveis¹, composta na sua maioria por resíduos com potencial de valorização, representa cerca de 74% do total de RU produzidos em 2019, valor este que sofre um aumento face a anos anteriores, e que por sua vez vai ao encontro dos pressupostos estabelecidos pelo PERSU 2020+, para efeitos de cálculo de metas (73,4%).

Para além das categorias referidas, destacam-se ainda os têxteis e os resíduos perigosos com valores de 3,51% e 0,04%, face ao total de RU produzidos. Apesar das reduzidas frações, uma gestão inadequada destes fluxos, em especial dos resíduos perigosos, pode representar um decréscimo na qualidade de reciclagem de outros resíduos, tendo em conta a sua deposição conjunta e consequente contaminação (ANMP, 2019). Por essa razão, se destaca na nova Diretiva Quadro de Resíduos a necessidade de desvio dos respetivos fluxos, com a meta de 1 de janeiro de 2025 estipulada para a implementação de sistemas de recolha seletiva alternativos, ao nível dos municípios e dos sistemas de gestão de resíduos.

¹ A fração reciclável é composta pelas categorias de biorresíduos, resíduos verdes (recolhidos em separado), vidro, compósitos, madeira, metais, papel e cartão e plástico (APA, 2020b).

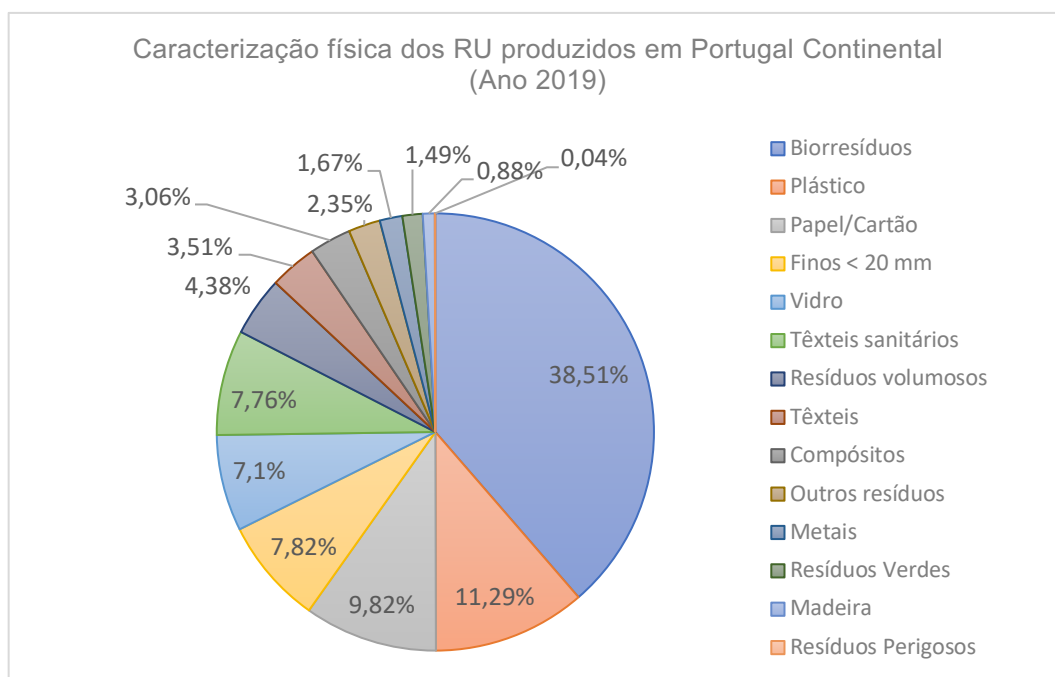


Figura 2-5 - Caracterização física dos RU produzidos em Portugal Continental, em 2019 (adaptado de APA,2020c)

2.4 Sistemas de deposição e recolha seletiva para os resíduos urbanos

A etapa de 'recolha', integrada na fase inicial de um sistema de gestão de RU, tem vindo a evoluir ao longo dos anos, sendo considerada atualmente como a operação mais complexa e dispendiosa realizada pelas respetivas autarquias locais, tendo em conta os crescentes requisitos legais associados à gestão dos diferentes fluxos de resíduos (Letcher T. et al., 2019).

De acordo com diploma legal relativo ao Regime Geral de Gestão de Resíduos, define-se 'recolha' como "a coleta de resíduos, incluindo a triagem e o armazenamento preliminares dos resíduos, para fins de transporte para uma instalação de tratamento". Ainda assim, de acordo com alguns autores, pode incluir-se também neste conceito a etapa de deposição, relativa ao acondicionamento dos resíduos até à sua recolha propriamente dita (Piedade M. et al., 2019).

A recolha seletiva, também definida no diploma supramencionado, diz respeito à "recolha efetuada de forma a manter o fluxo de resíduos separados por tipo e natureza com vista a facilitar o tratamento específico". Este tipo de recolha assume, por isso, uma importância crítica dentro do processo de gestão de RU, na medida em que determina as opções possíveis para a sua valorização e a necessidade de maiores ou menores investimentos nos processos de triagem (Martinho M., 1998).

2.4.1 Fluxos abrangidos pela legislação comunitária e nacional e sistemas tradicionais para a sua deposição e recolha

Tendo em conta a importância crescente em termos quantitativos e/ou qualitativos de alguns tipos de resíduos, designados fluxos específicos de resíduos, foi concedida particular atenção à sua gestão, mediante a criação de legislação específica (APA, 2020e). Os modelos técnico-económicos associados à sua gestão baseiam-se essencialmente no princípio da responsabilidade alargada do produtor (RAP), por sua vez definido no Decreto Lei nº 73/2011, de 17 de junho, que transpõe a Diretiva Quadro Resíduos, como a “atribuição, total ou parcial, física e ou financeira, ao produtor do produto da responsabilidade pelos impactes ambientais e pela produção de resíduos decorrentes do processo produtivo e da posterior utilização dos respetivos produtos, bem como da sua gestão quando atingem o final de vida”.

Neste seguimento, a nível nacional, são seis os fluxos específicos cuja gestão tem na base o princípio referido, por sua vez representados na Tabela 2-4. Importa salientar que para cada um deles, em termos do quadro jurídico europeu, se definem Diretivas próprias com vista à harmonização das disposições nacionais respeitantes à sua gestão. Estas, que foram posteriormente transpostas para a legislação nacional, no âmbito da qual se criaram vários sistemas integrados de gestão financiados pelos produtores de fluxos específicos, e nos quais se incluem as diferentes entidades gestoras responsáveis pela estruturação de uma rede de recolha seletiva, tratamento e valorização de cada fluxo (Rodrigues S., 2016).

O fluxo das embalagens e resíduos de embalagens foi o primeiro a ser regulamentado pelo Decreto Lei nº 366-A/97, de 20 de dezembro, seguindo-se outros relativos à gestão de pilhas e acumuladores usados, de pneus usados, dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, de óleos usados de base mineral ou sintética e dos veículos em fim de vida. (Rodrigues S., 2016).

No entanto, atendendo à dispersão legislativa, procedeu-se à revogação dos diferentes diplomas legais relativos à gestão de fluxos específicos de resíduos, e respetiva consolidação no **Decreto-Lei nº 152-D/2017, de 11 de dezembro**, com vista a facilitar o conhecimento pelos operadores económicos, em particular os de menor dimensão, relativamente à legislação aplicável.

Apesar da maioria dos fluxos específicos ter na sua base o princípio da RAP, existem ainda algumas exceções em que o princípio base é o da responsabilidade pela gestão dos resíduos. Princípio este, já referido em capítulos anteriores, e segundo o qual o agente que produz o resíduo deverá ser responsabilizado por desenvolver um sistema que faça a sua gestão (ERSAR, 2019). A nível nacional, encontram-se neste conjunto os fluxos relativos aos óleos alimentares usados e aos resíduos de construção e demolição, para os quais se precisou a responsabilidade de gestão segundo determinados parâmetros (Tabela 2-4). Para ambos, os diplomas nos quais assentam as condições legais para a sua correta gestão, resultam de uma iniciativa nacional na medida em que, contrariamente ao que aconteceu com os restantes fluxos específicos, a União Europeia não emanou legislação específica para estes casos (APA, 2020f).

Tabela 2-4 - Fluxos específicos abrangidos pela legislação nacional e comunitária e respetivas entidades gestoras (Adaptado de ERSAR, 2019)

<i>Fluxo específico</i>	Princípio de política ambiental	Legislação Comunitária	Legislação Nacional	Entidades Gestoras
<i>Embalagens e resíduos de embalagens (E&RE)</i>	Responsabilidade alargada do produtor	Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro.	Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro.	Sociedade Ponto Verde Novo Verde Amb3E VALORMED SIGERU
<i>Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE)</i>	Responsabilidade alargada do produtor	Diretiva n.º 2012/19/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho.	Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro.	Amb3E ERP Portugal WEECYCLE
<i>Resíduos de pilhas e acumuladores</i>	Responsabilidade alargada do produtor	Diretiva n.º 2006/66/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de setembro.	Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro.	Amb3E Ecopilhas ERP Portugal GVB VALORCAR
<i>Óleos usados</i>	Responsabilidade alargada do produtor	Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro.	Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro.	SOGILUB
<i>Pneus usados</i>	Responsabilidade alargada do produtor	Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro.	Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro.	VALORPNEU
<i>Veículos em fim de vida (VFV)</i>	Responsabilidade alargada do produtor	Diretiva n.º 2000/53/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de setembro.	Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro.	VALORCAR
<i>Óleos alimentares usados (OAU)</i>	Responsabilidade pela gestão do resíduo	-	Decreto Lei n.º 267/2009, de 29 de setembro.	Municípios (<1100 l/dia) Produtores de resíduos (≥ 1100 l/dia)
<i>Resíduos de construção e demolição (RCD)</i>	Responsabilidade pela gestão do resíduo	-	Decreto Lei n.º 46/2008, de 12 de março.	Dono de Obra Detentor de RCD (quando não se conhece o seu produtor) Municípios (obras particulares isentas de licenças)

Assim, no que respeita aos sistemas integrados de gestão destes fluxos de resíduos, em específico a componente relativa à sua deposição e recolha, estabelece-se uma variedade de opções disponibilizadas pelas entidades gestoras, tendo em consideração as características dos resíduos pelas quais se responsabilizam. É possível sistematizar todas essas alternativas com base em cinco características do sistema de recolha: método de recolha, tipo de recipiente, tipo de veículo, origem e separação dos resíduos e tipo de serviço (Rodrigues S., 2016).

Do conjunto de modalidades de recolha tradicionais, destacam-se os sistemas de recolha seletiva destinados, em particular, ao fluxo de embalagens e resíduos de embalagens não reutilizáveis: a recolha seletiva por ecopontos e a recolha seletiva porta-a-porta.

Os **ecopontos** são sistemas constituídos por um conjunto de contentores de utilização coletiva, localizados na via pública, preferencialmente em locais de passagem e uso habitual. Por norma, são compostos por três contentores de cores diferentes, com vista a diferenciar o fluxo de resíduos: verde para o fluxo de embalagens de vidro (vidrão), azul para o fluxo de papel/cartão (papelão) e amarelo para o fluxo de embalagens de plástico e metal (embalão). No entanto, podem ainda existir junto destes, contentores para a deposição de outro tipo de fluxos específicos, como pilhas e baterias usadas (pilhão) e óleos alimentares domésticos (oleão) (Piedade M. et al, 2019; Lavita M., 2008). No que respeita à operação de recolha dos resíduos depositados neste equipamento, existe a necessidade de se requererem viaturas específicas dotadas de dispositivos de elevação compatíveis com os contentores, que por sua vez se podem integrar num sistema de contentores individualizados, ou num único contentor (equipamento polibenne ou mutibenne), com diferentes divisórias, cada uma para o seu material (Martinho M., 1998).

A **recolha seletiva porta-a-porta** é um sistema de deposição individual e compreende a recolha dos recicláveis da porta de habitação de cada residente (Martinho M., 1998). Como tal, é um sistema particularmente adequado a uma malha urbana de habitações unifamiliares, tendo em conta a facilidade de utilização de contentores individuais ou sacos para a deposição dos resíduos. No que respeita à componente de recolha, a mesma é realizada em viaturas adequadas, em dias de semana e horários pré-definidos para cada um dos fluxos seletivos de embalagens. Importa ainda salientar os custos operacionais associados a este tipo de operação, que comparativamente ao sistema de ecopontos, se mostram superiores em função dos investimentos nos equipamentos de deposição e recolha, tendo em conta a necessidade de um maior número dos mesmos, e da maior utilização de mão-de-obra (Piedade M. et al, 2019; Lavita M., 2008),

Este tipo de sistema apresenta variações ao nível do número de componentes a separar na fonte, diferenciando-se a mistura de recicláveis (materiais recicláveis depositados no mesmo recipiente) do sistema de separação dedicada (separação na fonte em mais de um ou dois grupos de recicláveis); do tipo e número de recipientes utilizados para a deposição dos recicláveis; do tipo de veículos e sistema de recolha; da frequência e horário de recolha e do tipo de separação efetuada após deposição. Como tal, e de acordo com os critérios referidos, são quatro as opções de deposição/recolha porta-a-porta (Martinho M., 1998).

- 1) Mistura de recicláveis/ recolha conjunta de recicláveis
- 2) Mistura de recicláveis/ veículo multicompartimentado
- 3) Sistema de separação dedicada/ veículo multicompartimentado
- 4) Sistema de co-recolha

Para além destas duas modalidades de recolha, destacam-se ainda as infraestruturas destinadas à deposição de uma vasta gama de fluxos de resíduos, que não apenas as fileiras habituais, e que tomam o nome de **ecocentros**.

Os ecocentros definem-se como pontos de entrega voluntária de resíduos, que pelas suas dimensões ou características não possam ser removidos pelos circuitos normais de recolha. Ainda assim, embora esse não seja o seu objetivo principal, além da receção de resíduos oriundos de entidades produtoras, contribuem também para a deposição de materiais recicláveis provenientes das habitações (Piedade M. et al, 2019). Assim, dos fluxos específicos identificados, além dos resíduos de embalagens, são normalmente depositados nestas infraestruturas resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos de construção e demolição e óleos usados, que conforme o tipo de equipamento mecanizado integrado no ecocentro, podem ou não sofrer preparação previamente ao seu envio para reciclagem (Martinho M., 1998).

Relativamente às restantes modalidades, este esquema de deposição permite uma qualidade superior dos materiais depositados, tendo em conta a maior homogeneidade dos materiais entregues e dos critérios de aceitação e orientação na deposição, especialmente em ecocentros com operadores especializados nessa função (Piedade M. et al, 2019).

Em Portugal, a gestão destas infraestruturas está atribuída sobretudo às entidades gestoras de RU em alta, em específico às concessões multimunicipais, na medida em que representam 52% do seu total (ERSAR, 2019). Em 2018, o número global de ecocentros somava um total de 196 unidades, no entanto, segundo o PERSU 2020+, constata-se que o aumento do número deste tipo de infraestruturas não teve reflexos proporcionais nos quantitativos recolhidos seletivamente, tornando-se necessário repensar os modelos de recolha seletiva.

Importa ainda referenciar os **centros de receção** e **pontos de recolha**, também integrados nas modalidades tradicionais de deposição e recolha de fluxos específicos de resíduos.

De acordo com o Decreto Lei nº 152-D/2017, de 11 de dezembro, define-se centro de receção de resíduos a instalação licenciada nos termos do RGGR, “a qual integra a rede de recolha dos sistemas integrados ou individuais de gestão de fluxos específicos de resíduos e onde se procede à armazenagem e triagem desses resíduos para posterior encaminhamento para tratamento”. Por outro lado, os pontos de recolha não estão sujeitos aos requisitos de licenciamento nos termos do RGGR, no entanto, no caso específico dos REEE, dos pneus usados e das baterias de automóveis e industriais, devem satisfazer os requisitos de armazenagem previstos no anexo III do diploma legal relativo à gestão de fluxos específicos de resíduos.

Na Tabela 2-4, encontram-se identificadas as entidades gestoras para cada um dos fluxos específicos, que por sua vez se responsabilizam pelos centros de receção para cada um deles. É o exemplo da VALORPNEU, cujos centros de receção aceitam nas suas instalações os pneus usados a custo zero, livres de encargos para os detentores, sendo o transporte dos mesmos até ao centro da responsabilidade do detentor (VALORPNEU, 2020). No que respeita ao fluxo de veículos em fim de vida, destacam-se os centros da rede VALORCAR, possuidores de todas as licenças para a gestão do mesmo e/ou de resíduos de baterias e acumuladores (VALORCAR, 2020).

Por outro lado, para o fluxo específico de REEE, existe uma combinação de possibilidades de deposição e recolha dos mesmos, que podem ser adotadas pelo utilizador particular. Assim, este último quando pretenda desfazer-se deste fluxo de resíduos, pode optar pela sua entrega na compra de um novo equipamento, desde que este seja de características equivalentes, sendo a retoma assegurada gratuitamente pelo distribuidor; pode ainda proceder à sua deposição gratuita nas lojas de retalhistas com áreas de venda superiores a 400 m², sem a obrigatoriedade de adquirir um novo equipamento. Para além destas alternativas, e dos centros de receção assegurados pelas diferentes entidades gestoras, o utilizador particular pode ainda proceder à deposição dos REEE em pontos de recolha, como os “pontos eletrão”, os “depositrões” e outros locais análogos (APA, 2020g).

De um modo geral, qualquer que seja a modalidade adotada, a rede de receção e recolha seletiva de resíduos considera-se adequada quando preencha, no mínimo, os seguintes requisitos (Artigo 13º, Decreto lei nº 152-D/2012, de 11 de dezembro):

- a) Seja de âmbito territorial integral;
- b) Seja de fácil acesso para a deposição e para a recolha dos resíduos;
- c) Contribua para a correta triagem dos resíduos;
- d) Promova a reutilização e o encaminhamento dos resíduos que não possam ser reutilizados para a reciclagem ou outras formas de valorização;
- e) Previna riscos para o ambiente, a saúde pública e a segurança das pessoas e bens

2.4.2 Pequenos fluxos de resíduos não abrangidos pela legislação, perigosos ou não perigosos, com potencial de valorização

O fluxo de resíduos domésticos representa mais de dois terços dos resíduos sólidos municipais, cuja gestão é por sua vez da responsabilidade de cada autarquia (Inglesakis V. et al., 2015). Deste conjunto, além dos fluxos habituais, alguns deles referidos no capítulo anterior, são também geradas pequenas quantidades de resíduos perigosos e não perigosos produzidos pelas habitações.

Definem-se resíduos perigosos domésticos os fluxos de resíduos com capacidade de aumentar potencialmente as propriedades perigosas dos RU, quando depositados em conjunto com os mesmos ou abandonados (Gendebien A. et al., 2002). Ainda que não existam atualmente orientações específicas no que respeita à recolha seletiva ou encaminhamento destas frações de resíduos, destaca-se a introdução da obrigatoriedade destas etapas de gestão a partir de 1 de janeiro de 2025, segundo o estabelecido no artigo 20º da nova Diretiva Quadro de Resíduos (Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio), tendo em consideração o seu potencial de valorização.

Nesse seguimento, é também estabelecido no ponto 54 do preâmbulo da mesma Diretiva que *“os resíduos perigosos que são produzidos nas habitações, como sejam os resíduos perigosos de tintas, vernizes, solventes ou produtos de limpeza, também deverão ser recolhidos seletivamente para evitar a contaminação dos RU com frações de resíduos perigosos”*.

A nível mundial, este fluxo de resíduos representa cerca de 1% dos resíduos sólidos municipais, não se tornando por isso financeiramente sustentável a introdução de políticas de separação seletiva dos mesmos, em grande escala (Inglesakis V. et al., 2015). A nível nacional, de acordo com a caracterização física de resíduos realizada em 2019, do total de RU produzidos, a quantidade de resíduos perigosos foi de 0,04%.

No entanto, apesar das reduzidas quantidades apresentadas, este fluxo é capaz de gerar vários impactes na gestão de RU, impedindo uma reciclagem de qualidade, aumentando os riscos para a saúde humana e ambiente, bem como os riscos para os trabalhadores afetos a essa atividade. Como tal, importa definir os requisitos para a implementação da recolha seletiva deste tipo de resíduos, assim como desenvolver soluções para o seu tratamento com vista a acrescentar valor aos mesmos (APA, 2019a)

Estes pequenos fluxos de resíduos perigosos produzidos pelas habitações encontram-se identificados na Tabela 2-5, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER):

Tabela 2-5 - Lista de fluxos de resíduos perigosos produzidos pelas habitações, segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER)

Código LER	Categoria
20 01 13	Solventes
20 01 14	Ácidos
20 01 15	Resíduos alcalinos
20 10 17	Produtos químicos para fotografia
20 01 19	Pesticidas
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio
20 01 23	Equipamento fora de uso contendo cloro-fluorcarbonetos
20 01 26	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25
20 01 27	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas
20 01 29	Detergentes contendo substâncias perigosas
20 01 31	Medicamentos citotóxicos e citostáticos
20 01 33	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02, 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas e acumuladores
20 01 35	Equipamento elétrico e eletrônico fora de uso não abrangido em 20 01 21 e 20 01 23 contendo componentes perigosos
20 01 37	Madeira contendo substâncias perigosas

Por outro lado, também integrados nos fluxos abrangidos pela obrigatoriedade de recolha seletiva até 2025, encontram-se os têxteis. Relativamente a estes, importa para além da disponibilização de meios de recolha, a sensibilização dos consumidores para um consumo mais sustentável, assim como para a importância de mitigar os impactos associados ao manuseamento e consumo de têxteis.

Desta forma, e constatando-se que os municípios são responsáveis pela gestão das frações de resíduos apresentadas, importa para estes últimos caracterizar a situação de produção, proceder ao desenvolvimento de modelos de recolha seletiva e apresentar orientações sobre qual a melhor opção de gestão (APA, 2019a)

À parte destes, destacam-se ainda alguns fluxos de resíduos domésticos não perigosos para os quais a legislação vigente não estabelece soluções específicas, mas que pelo seu potencial de valorização, existem já a nível nacional campanhas e programas de recolha e reciclagem desenvolvidos para alguns dos mesmos. É o caso do fluxo de rolhas de cortiça, cujas iniciativas de reciclagem nacionais se identificam como Green Cork, Rolhão e Ação Saca-Rolhas, ou do fluxo de suportes de informação descartáveis usados, onde se inserem CDs (*Compact Disk*), CD-R (*recordable*), CD-RW (*rewritable*), DVD (*Digital versatile disc*) e Blu-Ray, para o qual se desenvolveu em 2014 a Campanha “Vamos Gravar esta Ideia!” pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Assim, além do fator de potencial de reciclagem associado a estes fluxos, este tipo de iniciativas permite ainda garantir soluções de deposição ao utilizador para fluxos fora de uso, que anteriormente constituiriam uma contaminação em aterro ou para outros fluxos específicos (Sidique S. et al., 2010).

2.4.2.1 Casos de estudo internacionais de sistemas de recolha alternativos

Tendo em consideração a grande variedade de resíduos produzidos pelas habitações, em especial resíduos com algum tipo de perigosidade, volumosos ou cuja frequência de produção é superior à habitual, têm sido desenvolvidos a nível internacional alguns sistemas de recolha seletiva alternativos, com vista a garantir uma melhor gestão dos mesmos, quer por questões legais ou de logística (Guellardo, 2015).

Importa antes de mais destacar, que para a maioria dos sistemas alternativos apresentados de seguida, a sua base de desenvolvimento assenta naquilo que é a estrutura e o funcionamento de um ecocentro, que como já referido, se define numa instalação fixa preparada para armazenar este tipo de resíduos antes do seu envio para reciclagem.

Assim, por forma a melhorar este tipo de serviço aos cidadãos, vários municípios de Espanha adotaram os chamados “puntos limpios móviles”, que consistem em veículos de grandes dimensões compostos por compartimentos distintos, cada um deles destinado à deposição de um fluxo de resíduos específico. Estes veículos, percorrem por sua vez diferentes circuitos dentro de cada município, com o objetivo de facilitar a separação seletiva de resíduos, sem necessidade de deslocações por parte dos utilizadores, evitando ainda a deposição de resíduos de diferente natureza nas proximidades de contentores de recolha de RU (Morra L. et al., 2019).

Em Madrid, esta solução teve início de implementação em 2004, com a instalação de “puntos limpios móviles” (Figura 2-6) ao longo das zonas periféricas da capital, na medida em que a distância das mesmas aos ecocentros fixos já existentes na cidade, desencorajava a deslocação dos munícipes residentes nessas zonas a estes últimos para efetuar a deposição dos seus resíduos. Em 2020, Madrid conta já com 350 localizações semanais onde se efetua a paragem destes veículos, distribuídas pelos diferentes bairros dos 21 distritos da cidade (Miguel S., 2017). A paragem destes veículos tem a duração total de noventa minutos em cada localização, sendo os dias e horários fixos e previamente comunicados aos munícipes, realizando o posterior transporte dos resíduos depositados para o ecocentro mais próximo (Morra L. et al., 2019).



Figura 2-6 – Veículo de "Punto Limpio Móvil"
(Fonte: Ciudad Lineal, 2019)

Relativamente aos resíduos aceites nestes “puntos limpios móviles”, tendo em conta a dimensão de cada contentor disponível para a sua deposição, além do tipo de resíduos que podem ser depositados no mesmo, existiu ainda a necessidade de se discriminarem as unidades aceites por utilizador: óleo vegetal e mineral (cinco litros), roupas e calçado usado, aerossóis (cinco unidades), embalagens de metal e de plástico (três unidades), pilhas e baterias,

toners e tinteiros (quatro unidades), lâmpadas fluorescentes (três unidades), radiografias (50 unidades), tintas e solventes (cinco quilos), pequenos eletrodomésticos (uma unidade), CDs, DVDs e cassetes (vinte unidades), cápsulas de café, seringas e agulhas hipodérmicas (trinta unidades), pneus de bicicleta (uma unidade) e tampas de plástico (EYSMunicipales, 2020).

Este tipo de solução é também utilizado em França, destacando-se o exemplo da entidade gestora Syctom, que disponibiliza vinte e sete centros de deposição de resíduos móveis, e que tomam o nome de “déchèteries mobiles” (Figura 2-7). Contrariamente à anterior, esta alternativa disponibiliza uma barreira de acesso aos veículos particulares dos utilizadores residentes nos 85 municípios abrangidos pela entidade gestora, por forma a facilitar a deposição dos resíduos. Neste caso, além dos tradicionais fluxos de papel/cartão e metal/plástico, são aceites resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, mobiliário usado, têxteis, madeira, resíduos verdes e outros resíduos com algum nível de perigosidade como solventes, tintas, aerossóis, vernizes, colas e produtos fitossanitários (Syctom, 2020).



Figura 2-7 – Veículo de “Déchèterie mobile” (Fonte:Syctom, 2020)

No que respeita ao ano de 2018, este programa permitiu a valorização de 882 toneladas de resíduos face a um total de 1 908 toneladas de resíduos depositados, o que por sua vez perfaz um valor de 46% de reaproveitamento face ao seu potencial (Syctom, 2020).

Outra alternativa de centro móvel de receção de resíduos, foi desenvolvida em 2019 pela comunidade dos municípios de Grésivaudan tendo em conta a distância das mesmas aos eocentros fixos. Esta opção baseia-se em tudo aquilo que é a estrutura de um ecocentro, sendo os contentores afetos à deposição de cada fluxo de resíduos (um de 30 m³ e cinco de 6 m³) transportados por um veículo próprio até aos locais destinados à sua colocação e onde permanecem durante cerca de seis horas (Figura 2-8). Além dos contentores, é ainda disponibilizada uma infraestrutura de acesso aos veículos particulares, de maneira a que a deposição dos resíduos pelos munícipes seja prática e facilitada (LeGrésivaudan, 2020).

Como tal, comparativamente às anteriores, o número de operadores afetos a esta metodologia mostra-se superior, tendo em conta a necessidade de montagem de toda a infraestrutura e posterior controlo aquando da sua utilização pelos munícipes. Ainda assim, o acesso à mesma só pode ser realizado através de um cartão de acesso válido, disponibilizado pelas autarquias aos munícipes. Relativamente aos fluxos de resíduos, são aceites resíduos de natureza perigosa (tintas, solventes, cola), papel/cartão, madeira, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos de sucata, mobiliário e pneus usados.



Figura 2-8- Infraestrutura de “Déchettàrie mobile” (Fonte: LeGrésivaudan, 2020)

2.4.2.2 Casos de estudo nacionais de sistemas de recolha alternativos

A nível nacional, a implementação e manutenção de programas de recolha alternativos, para resíduos específicos não abrangidos pela legislação, tem apresentado um ritmo de evolução mais lento comparativamente aos casos de estudo internacionais.

Em 2014, o concelho de Vila do Conde, com apoio da Lipor, foi pioneiro com a projeção de um ecoponto móvel, cujo objetivo passava por educar e sensibilizar para a separação de resíduos junto das comunidades escolares, pelo que o itinerário de circulação da infraestrutura mencionada tinha como pontos de colocação as escolas básicas e secundárias do concelho, seis no seu total. Esta foi uma das primeiras iniciativas nacionais, que possibilitou a deposição pela população de um conjunto de resíduos específicos, que iam além dos fluxos de recolha seletiva tradicionais – papel/cartão, vidro, embalagens plásticas e metálicas – incorporando outras fileiras, tais como: tampinhas, pilhas, embalagens de tintas e vernizes (escorridas), lâmpadas fluorescentes e lâmpadas economizadoras, roupas usadas/ têxteis e pequenos eletrodomésticos (Câmara Municipal de Vila do Conde, 2021).

Assim, apesar de infraestrutura desenhada (Figura 2-9) tomar como designação “ecoponto móvel”, tinha um propósito de recolha mais abrangente que os ecopontos tradicionais. Além disso, o projeto tinha ainda associado uma recompensa para boas práticas ambientais, sendo premiados os participantes que tivessem depositado uma quantidade mínima de 2kg de material reciclável. É importante frisar que a utilização da mesma estava destinada à comunidade educativa dos estabelecimentos de ensino envolvidos, o que por seu lado, restringia a participação dos restantes munícipes a projeto (Câmara Municipal de Vila do Conde, 2021).



Figura 2-9 - Ecoponto móvel de Vila do Conde
(Fonte: Câmara Municipal de Vila do Conde, 2021)

Tal como mencionado, a iniciativa referida surgiu da Lipor, que respeita ao Serviço Intermunicipalizado do Gestão de Resíduos do Grande Porto, responsável pela gestão, valorização e tratamento de resíduos urbanos produzidos pelos oito municípios que a integram: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde (Lipor, 2021a). Desta forma, o projeto de ecoponto móvel acabou por ser alargado a escolas de outros municípios, tais como o município de Valongo, que arrecadou cerca de 320 kg de resíduos recolhidos, durante a Semana Europeia de Prevenção de Resíduos no ano de 2017 (Câmara Municipal de Vila do Conde, 2021).

Nessa mesma semana, mas já no ano de 2020, inaugurou-se em Ponta Delgada um projeto de Eco-centro móvel (Figura 2-10), com o propósito de armazenar resíduos de fileiras específicas nas zonas mais afastadas do centro urbano, e como tal dos locais próprios à sua deposição – ecocentros. Neste caso, integram-se somente fluxos de resíduos cuja deposição não é aceite nos ecopontos tradicionais, viabilizando-se um destino de reciclagem para os mesmos. Desse conjunto, fazem parte pequenos eletrodomésticos, latas de tinta e vernizes, óleos hidráulicos usados, óleos alimentares usados, toners e tinteiros, pilhas e baterias, roupa e têxteis, loiças e cerâmicas (MUSAMI, 2021).

No que respeita à componente móvel da infraestrutura, a mesma é utilizada para a sua circulação pelas várias freguesias rurais de Ponta Delgada, predominando em cada uma delas durante uma semana, permitindo a todos os munícipes residentes que realizem a deposição dos seus resíduos, estes últimos, que de outra forma, acabariam junto dos resíduos indiferenciados (MUSAMI, 2021).



Figura 2-10 - Projeto de Eco-centro móvel de Ponta Delgada
(Fonte: MUSAMI, 2021)

Com propósito semelhante, e voltando à entidade gestora Lipor cuja missão passa por transformar resíduos em novos recursos pela implementação de práticas inovadoras e circulares, surge em 2021, sete anos depois do projeto de ecoponto móvel, um projeto de ecocentro móvel. Este último, também ele desenvolvido com a intenção de dar lugar à deposição a resíduos cujo destino não passa pelos ecopontos, facilitando a deslocação dos munícipes a um ecocentro (Lipor, 2021b).

Desta forma, todos os municípios associados passaram a ter no seu território a circulação de infraestruturas de ecocentro móvel, desenhadas para a receção de fluxos de resíduos como: CD's e DVD's, lâmpadas LED e fluorescentes, pilhas e acumuladores portáteis, rolhas de cortiça, embalagens contaminadas (com restos de produtos, solvente, tintas), resíduos de papel não embalagem (jornais, revistas, livros e folhas), pequenos eletrodomésticos, toners e tinteiros (Lipor, 2021b).

No seu total são oito os fluxos aceites pela infraestrutura, à semelhança do projeto de Eco-centro móvel de Ponta Delgada, ainda que se diferenciem ambos os projetos pelo tipo de infraestrutura utilizada, assim como pelas ilustrações presentes nas mesmas. Tal como é possível verificar pela Figura 2-11, no projeto desenvolvido pela Lipor, para cada fluxo de resíduo está associada uma imagem alusiva ao mesmo, facilitando a interpretação visual pelos utilizadores. De destacar também, o conteúdo informativo presente em todas as portas de deposição acerca dos resíduos que devem ser entregues nas mesmas, e aqueles que não devem ser entregues, desconstruindo dessa forma a denominação dada a cada fluxo de resíduos pela especificação dos materiais que devem efetivamente ser depositados em cada um deles.

A respeito do seu itinerário de circulação, para cada município encontra-se estruturado o mapa de locais de permanência por freguesia, sendo que a infraestrutura se mantém nos mesmos durante cerca de uma semana antes de se proceder à sua deslocação para o próximo ponto de colocação.



Figura 2-11 - Projeto de Ecocentro Móvel desenvolvido pela Lipor (entidade gestora) com os seus municípios associados (Fonte: Lipor, 2021b))

De realçar, que ambos os projetos de ecocentro móvel mencionados surgem e se desenvolvem entre seis a sete meses após a inauguração, pela Câmara Municipal de Cascais, do projeto piloto de ecocentro móvel - caso de estudo da presente dissertação – pelo que este último, é de facto, o pioneiro a nível nacional.

2.5 Atitudes e comportamentos dos consumidores face aos pequenos fluxos de resíduos

Por forma a reduzir a quantidade de resíduos depositados em aterro, são vários os projetos de reciclagem desenvolvidos e implementados pelos governos locais, alguns deles referidos no capítulo anterior. No entanto, o sucesso deste tipo de projetos está fortemente dependente das atitudes e comportamentos dos cidadãos, e da sua taxa de participação, que por sua vez acrescenta um fator de incerteza no planeamento e organização de sistemas de recolha para fluxos específicos de resíduos (Rodrigues S., 2016).

Assim, torna-se essencial a compreensão dos comportamentos dos consumidores relativamente a ações de reciclagem, e em específico para o conteúdo desta dissertação, da importância atribuída pelos mesmos aos pequenos fluxos de resíduos produzidos nas suas habitações.

De um modo geral, os comportamentos ambientais e de reciclagem são influenciados por um conjunto de fatores que se podem enumerar como situacionais, no que se refere a características específicas de cada localidade, tais como o tipo de urbanizações, o tipo de sistema de recolha seletiva de RU providenciado pela autarquia, incluindo a conveniência das infraestruturas de recolha e as alternativas de reciclagem disponíveis. Além destes, agrupam-se as atitudes face à reciclagem, relativamente à consciencialização ambiental e conhecimento incutido, assim como pressões externas que levem à sua prática. (Sidique S. et al., 2010).

Esta última variante, tem de certa forma ligação com o estrato socioeconómico da cada localidade, que pode também ele ser considerado um fator de influência, destacando-se o envolvimento dos indivíduos nas atividades coletivas desenvolvidas na sua zona de residência, como forma de se integrarem na mesma, assim como a influência de elementos da comunidade como modelos de comportamento e a própria relação entre os residentes e os respetivos poderes locais (Martinho M., 1998)

Salientam-se ainda fatores demográficos, tais como a idade, o género e as habilitações de cada indivíduo, que exercem por sua vez influência na importância dada à valorização de resíduos. No entanto, de acordo com (Sidique S. et al., 2010) são vários os estudos realizados

neste âmbito que mostram conclusões contrárias, não existindo uma teoria única e fundamental no que respeita à ligação de cada um dos fatores com a propensão à reciclagem.

No que respeita aos pequenos fluxos de resíduos, importa referir que derivado às suas características, se identificam como principais pontos de deposição os ecocentros ou alguns pontos de recolha pontuais. Como tal, muitos dos comportamentos e atitudes associadas ao consumidor no que respeita à importância atribuída à sua valorização, passam pela disponibilidade e proximidade dos locais mencionados.

Assim, para esses fluxos, em particular aqueles que se incluem na categoria de resíduos perigosos, o fator fundamental à participação voluntária dos consumidores nos processos de recolha e valorização, passa pela consciência dos mesmos relativamente aos potenciais riscos desse tipo de resíduos quer para o ambiente, como para a saúde pública (Inglezakis V. et al., 2015).

Por essa razão, a fim de promover a participação ativa dos residentes nos sistemas de recolha seletiva, as autarquias e entidades gestoras, além de garantir alternativas de deposição dos resíduos que assentem numa base regular e que evitem deslocações de longa distância, devem ainda realizar ações informativas e de divulgação dessas opções aos seus munícipes.

No que respeita ao tipo de informação inerente a essas campanhas educacionais, é de facto essencial o conhecimento do consumidor relativamente às características de determinados resíduos, por forma a proceder à sua categorização e deposição adequada. No entanto, de acordo com (Arian A. et al., 2020), a maioria dos indivíduos valoriza informação relativa às operações de tratamento dos resíduos, na medida em que a mesma permite uma melhor compreensão do destino dado aos seus resíduos após a deposição no ponto de recolha adequado, e da importância de adotar esse comportamento, funcionando por isso como um gatilho na tomada de decisão para reciclar.

Segundo (Aboalmerged M., 2020) o comportamento dos indivíduos relativamente à valorização dos seus resíduos é influenciado significativamente por três variáveis: a atitude do indivíduo, que reflete por sua vez a sua avaliação relativamente ao comportamento de reciclagem como favorável ou desfavorável; normas subjetivas, que retratam a opinião de grupos de referência social (familiares, vizinhos, amigos) sobre se o indivíduo deve ou não realizar o comportamento de reciclagem; e a visão do indivíduo sobre o comportamento de reciclagem como sendo de fácil ou difícil realização.

Associado aos fatores referidos, encontra-se a criação de hábitos de reciclagem, que se resumem à propensão de um indivíduo adotar esse tipo de comportamento sem muita análise ou raciocínio. De facto, está provado que a familiaridade e adoção prévia de comportamentos de reciclagem relativos aos resíduos tradicionais (papel/ cartão, metal/ plástico ou vidro), aumentam as atitudes que visam a valorização dos pequenos fluxos de resíduos pelos indivíduos (Saphores J., 2006).

Por outro lado, um estudo relativo à propensão de reciclagem de REEE, demonstrou que apesar de ter sido apresentada uma elevada motivação pelos indivíduos para este comportamento, atribuindo muita importância à sua valorização, a sua maioria desconhecia as alternativas de deposição e recolha existentes na sua proximidade, ainda que fossem várias as opções disponíveis. Constatou-se por isso, que um fator essencial de influência, diz respeito à motivação dos consumidores para despendem o seu tempo na procura de uma solução para os seus resíduos, o que muitas vezes condiciona o sucesso dos sistemas de recolha seletiva (Arian A. et al., 2020).

Outros estudos revelam ainda, que o aumento do conhecimento relativo à existência de pontos de recolha pode não ser suficiente para melhorar o comportamento e as atitudes dos indivíduos, na medida em que o incremento da separação seletiva de resíduos na fonte apenas

se faz notar quando o acesso a essas instalações é facilitado, o que muitas vezes passa pelo aumento do número de pontos de deposição e recolha (Largo-Wight E., 2013; Saphores J., 2006).

Na Tabela 2-6, resumem-se as diferentes variáveis referidas com potencial de influência nos comportamentos e atitudes dos consumidores face aos pequenos fluxos de resíduos, em especial, no que respeita à sua valorização.

Tabela 2-6 - Variáveis com potencial de influência dos comportamentos e atitudes dos consumidores face aos pequenos fluxos de resíduos

Categoria	Variáveis
Fatores situacionais	Tipo de urbanizações
	Sistema de recolha seletiva de RU
	Conveniência das infraestruturas de recolha seletiva
	Alternativas de recolha seletiva
Atitudes	Consciencialização ambiental sobre os potenciais riscos de uma gestão inadequada de resíduos
	Conhecimento inculcido sobre reciclagem
	Hábitos de reciclagem
	Motivação para despende tempo na procura de soluções de recolha seletiva
Pressões externas	Contexto socioeconómico da localidade
	Envolvimento dos indivíduos nas atividades coletivas da zona de residência
	Influência de elementos da comunidade
	Relação entre residentes e poderes locais
Fatores demográficos	Idade
	Género
	Habilitações

De um modo geral, salienta-se a participação voluntária dos cidadãos como fator crucial de qualquer sistema de recolha seletiva, que por sua vez depende da importância dada pelos indivíduos à valorização dos pequenos fluxos de resíduos por eles produzidos. Assim, por forma a promover esse comportamento, a aposta dos governos locais deve ser refletida não só em abordagens estruturais, ao nível da disponibilidade e conveniência de pontos de recolha, tendo em consideração que quanto maior a distância aos mesmos menor a probabilidade de reciclagem; como também em abordagens sociais, promovendo a criação de hábitos de reciclagem através de campanhas de sensibilização.

DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO

3.1 Breve caracterização do município de Cascais

O município de Cascais situa-se a sudoeste da Área Metropolitana de Lisboa, sendo limitado a norte pelo Concelho de Sintra, a oriente pelo Concelho de Oeiras e a sul pelo Oceano Atlântico, tal como se observa na Figura 3-1.



Figura 3-1 - Enquadramento territorial do Município de Cascais (Fonte: Rede Social Cascais, 2019)

Cascais constitui-se administrativamente como Concelho desde o século XIV, tendo sofrido em 2013 uma reorganização administrativa assente na **Lei n.º 22/2012**, de 30 de maio, através da qual se reduziram as anteriores seis freguesias do concelho para apenas quatro, pela união de algumas delas, apresentando-se as mesmas da seguinte forma:

- Freguesia de Carcavelos e Parede
- Freguesia de São Domingos de Rana
- Freguesia de Alcabideche
- Freguesia de Cascais e Estoril

O município ocupa atualmente uma área total de 97,4 km², revelando um elevado crescimento populacional nos últimos 50 anos, com um valor de 213 041 habitantes no que respeita à população residente no ano de 2019 (PORDATA, 2020a). Ao nível das dinâmicas territoriais importa destacar a freguesia de Cascais e Estoril como a mais populosa, seguindo-se as freguesias de São Domingos de Rana e de Carcavelos e Parede, e por último a freguesia de Alcabideche, que apresenta por sua vez um quinto da população total do concelho (Figura 3-

2). A menor densidade apresentada na freguesia de Alcabideche pode ser explicada por a mesma, em conjunto com a antiga freguesia de Cascais, se encontrar parcialmente integrada no Parque Natural Sintra-Cascais, que sendo uma área protegida, apresenta restrições à construção, valorizando por seu lado a paisagem natural e a biodiversidade (Câmara Municipal de Cascais, 2008).

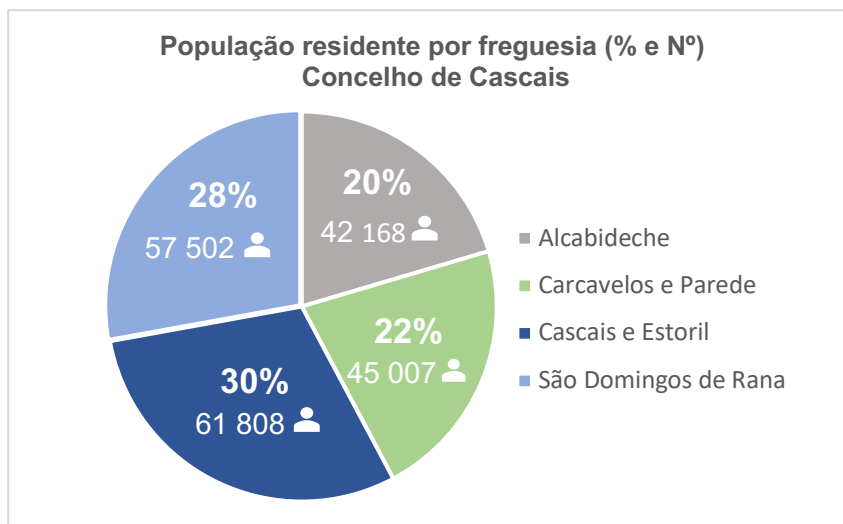


Figura 3-2 - População residente por freguesia no Concelho de Cascais
Fonte: Rede Social Cascais, 2019)

Relativamente ao grupo etário dominante, Cascais é um concelho jovem, na medida em que a maioria da população se encontra entre os 15 e os 64 anos (63%). Ainda assim, é de salientar que a percentagem da população idosa (20%) é superior à população com menos de 14 anos (15%) (PORDATA, 2020a)

No que respeita à caracterização socioeconómica, o município apresenta uma taxa de atividade de cerca 59%, sendo o setor terciário de atividade económica o dominante (PORDATA, 2020b). Este facto é demonstrativo de que o comércio e serviços exercem um fator relevante para a economia do concelho, ressaltando-se a dinâmica do turismo, que representa um importante eixo estratégico no município, pela sua localização geográfica, pela diversidade de recursos associados ao património histórico, cultural e ambiental e pela diversidade de infraestruturas de animação, lazer e mobilidade (DPDM, 2008)

Como tal, salienta-se uma diversidade de ocupação do território bastante significativa em todo o concelho, na qual se integram várias tipologias de urbanização, que por sua vez influenciam e exigem esforços adicionais no desenho e implementação de sistemas e infraestruturas de recolha e gestão de resíduos urbanos.

3.2 Gestão de resíduos urbanos em Cascais

No município de Cascais a gestão de resíduos urbanos está à responsabilidade da Cascais Ambiente, que é por sua vez a marca dos serviços prestados pela EMAC – Empresa Municipal de Ambiente de Cascais, E.M., S.A, cujo capital social é detido na sua totalidade pelo município.

A EMAC iniciou a sua atividade em novembro de 2005, por decisão da Câmara Municipal de Cascais, assumindo através de um modelo de gestão delegada, a missão de responder às necessidades de limpeza urbana e de recolha de resíduos urbanos do concelho.

Assim, no que respeita aos serviços prestados, a Cascais Ambiente opera como entidade gestora do serviço em baixa, estando a gestão em alta à responsabilidade da TratoLixo. Esta última diz respeito a uma empresa intermunicipal detida pela AMTRES – Associação de Municípios de Cascais, Mafra, Oeiras e Sintra para o Tratamento de Resíduos Sólidos, operando no serviço de tratamento e encaminhamento para valorização dos RU produzidos pelos diferentes municípios integrantes do respetivo sistema de gestão.

Ainda assim, e como referido anteriormente, apesar de exercer o serviço em baixa, a Cascais Ambiente faz parte do conjunto de entidades gestoras que além de realizar a recolha de resíduos indiferenciados em toda a área territorial do concelho, dispõe ainda de uma equipa dedicada e especializada para o serviço de recolha seletiva, com meios próprios e adequados à contentorização existente.

4.3.1 Natureza jurídica e competências da EMAC - Cascais Ambiente

A EMAC, empresa municipal, rege-se pelos seus estatutos, pela Lei n.º 53F/2006, de 20 de dezembro, e subsidiariamente pelo regime do setor empresarial do Estado e pelas normas aplicáveis às sociedades anónimas.

Assim, e de acordo com o diploma legal mencionado, artigo 17.º, os municípios podem delegar poderes nas empresas por eles constituídas ou maioritariamente participadas, desde que tal conste expressamente dos estatutos.

Por seu lado, os estatutos da EMAC, assentes no Anúncio n.º 8656/2007, de 26 de dezembro, estabelecem como objetivos da empresa:

- a) Elaborar e propor planos municipais de intervenção, para a área do ambiente;
- b) Desenvolver iniciativas e ações destinadas à promoção, educação ambiental e defesa do ambiente no concelho de Cascais;
- c) Acompanhar as iniciativas desenvolvidas pela sociedade civil no âmbito dos projetos CEVAR ou outros destinados a manter de forma sustentada os espaços verdes urbanos existentes;
- d) Recolher monstros, inertes ou outros resíduos indiferenciados, não perigosos;
- e) Proceder a cortes de jardins e respetiva recolha;
- f) Realizar intervenções e prestar ou contratar serviços na área da recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU) e na limpeza pública;
- g) Realizar ações de fiscalização e acompanhamento das empresas prestadoras de serviço no âmbito, recolha de resíduos sólidos urbanos, monstros e cortes de jardins, limpeza urbana, entre outras atividades relacionadas com a higiene e salubridades públicas;
- h) Proceder a estudos e consultadoria na área do ambiente;
- i) Fora do serviço público a prestar no concelho, prestar os serviços referidos em a), e) e f) a quaisquer entidades dentro e fora do concelho.

No que respeita aos órgãos da empresa, fazem parte a Assembleia Geral, constituída por representantes dos detentores do capital social da empresa; o Conselho de Administração ao qual compete, a gestão da empresa praticando todos os atos e operações relativas ao objeto social; e o Fiscal único, constituído por um revisor ou uma sociedade de revisores oficiais de contas, com vista à fiscalização da ação do conselho de administração, verificação da regularidade dos livros, registos contabilísticos e documentos que lhes servem de suporte, entre outros.

Relativamente ao serviço de gestão de RU prestado ao município, enquanto entidade gestora em baixa, apenas em maio de 2017 é assumida pela empresa a recolha de resíduos urbanos de todo o concelho, na medida em que até essa data parte do serviço de recolha de

resíduos indiferenciados estava concessionado à empresa privada Recolte na União de freguesias de Cascais e Estoril, e Alcabideche.

4.3.1 Sistemas de recolha de resíduos urbanos existentes em Cascais

Entre as diversas unidades e competências da Cascais Ambiente, destaca-se a Direção Técnica e Operacional (DTO) onde se integram as atividades de recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU), indiferenciados e seletiva, e as operações de limpeza urbana.

No município, a recolha de RSU, além de estar dividida nas duas grandes áreas já referidas, engloba ainda operações como a lavagem e manutenção dos equipamentos de deposição, que por sua vez se distribuem em contentores, superficiais e subterrâneos, e ilhas ecológicas. Importa ainda salientar que todos os serviços mencionados são efetuados na totalidade da área geográfica do concelho, sendo a atividade monitorizada através da plataforma de gestão de resíduos, que permite por sua vez uma otimização contínua e em tempo real dos circuitos de recolha.

No que respeita ao serviço de recolha de resíduos indiferenciados, o mesmo encontra-se organizado em 20 circuitos de recolha, dos quais das 10 têm início às 04h00 e os restantes 10 às 21h00, perfazendo assim duas recolhas diárias em horário que menor impacto causa à população residente. Relativamente aos equipamentos de deposição, fazem parte contentores de 800 L, 240 L e 120 L e contentorização subterrânea de 3 m³ de capacidade, distribuídos ao longo do concelho.

Integrado neste sistema de recolha encontram-se ainda as zonas habitacionais que mantêm contentorização individual, e para as quais é disponibilizada a entrega de baldes para deposição dos seus resíduos.

Por seu lado, a recolha de resíduos seletivos (papel, embalagens e vidro) (Figura 3-3), contrariamente à anterior, apenas é realizada por necessidade e não por circuito, isto é, quando o enchimento do equipamento de deposição (ecopontos) se encontra a um nível superior ou igual a 75% da sua capacidade, dado este que é por sua vez obtido através do software de gestão de resíduos implementado. Destacar ainda, que embora o município se preze pela manutenção que efetua a todo o equipamento de deposição existente na via pública, no ano de 2019 foram substituídos 100 conjuntos de ecopontos, grande parte devido a danos causados nos equipamentos por atos de vandalismo.



Figura 3-3 - Recolha seletiva de RU no Concelho de Cascais
(Fonte: Câmara Municipal de Cascais, 2014)

Além dos sistemas de recolha tradicionais, a unidade de limpeza urbana do concelho de Cascais integra os sistemas de recolha de resíduos verdes (cortes de jardim) e de objetos fora de uso (monstros), que em conjunto com os resíduos provenientes da varredura mecânica, tomam o nome de resíduos equiparados.

Assim, a recolha de monstros é efetuada seis vezes por semana, estando estruturada em 14 circuitos de recolha diferentes que atuam em dois turnos distintos (manhãs e tardes), sendo que quatro destes circuitos foram aumentados no ano de 2019, com vista a elevar a eficiência do serviço. No que respeita à recolha de cortes de jardim, esta é efetuada seis vezes por semana, estando estruturada em 18 circuitos de recolha que atuam também eles em dois turnos diferentes (manhãs e tardes).

Por forma a otimizar os circuitos definidos para a recolha dos dois fluxos referidos, a Cascais Ambiente disponibiliza ainda uma Linha Verde, disponível todos os dias úteis das 9:00h às 18:00h, através da qual os munícipes podem realizar a marcação da recolha dos seus resíduos, e conta ainda com o auxílio da plataforma de gestão de resíduos, que permite por sua vez a identificação deste tipo de fluxos abandonados na via pública, através da sua geolocalização. Além dos cortes de jardim e monstros, integram-se ainda nos pedidos da Linha Verde equipamentos elétricos e eletrónicos volumosos e madeiras.

Relativamente a outros resíduos especiais, é importante destacar o sistema de recolha implementado no município para resíduos de tinta sobrantes. Este projeto teve início em 2013, fruto de uma parceria da Câmara Municipal de Cascais com uma fabricante de tintas (Kenitex), consistindo na criação de pontos de recolha para estes resíduos, distribuídos em três das freguesias do concelho, visando a sua reciclagem.

Finalmente, e tendo em conta as metas estabelecidas no PERSU2020+ relativamente à recolha de biorresíduos, o concelho encontra-se em fase de estudo e implementação de um sistema de recolha seletiva para este fluxo, cujos equipamentos e atividades destinadas a essa operação são os mesmos que se destinam à recolha de resíduos indiferenciados.

3.3 Projeto piloto de Ecocentro Móvel

A 16 de julho de 2020, a Câmara Municipal de Cascais inaugurou o primeiro ecocentro móvel do país, tratando-se este de um projeto-piloto de reciclagem de proximidade, e que serve de objeto de estudo para a presente dissertação.

Ainda que os sistemas de recolha de resíduos especiais no concelho fossem diversificados, as alternativas de deposição disponibilizadas aos munícipes não se mostravam suficientes para cobrir as suas necessidades, seja pela falta de pontos de deposição ao longo das quatro freguesias do concelho ou por não serem abrangidos nestes, alguns dos fluxos que recorrentemente acabavam depositados com os resíduos indiferenciados ou de recolha seletiva.

A razão referida, em conjunto com o estabelecido na nova Diretiva Quadro de Resíduos, no que respeita à obrigatoriedade de implementação de sistemas de recolha seletiva para novas fileiras de resíduos, como as frações de resíduos perigosos produzidos pelas habitações, até 1 de janeiro de 2025, serviram de base para a criação e desenvolvimento do presente projeto.

O ecocentro móvel diz assim respeito a uma infraestrutura desenhada com o objetivo de disponibilizar alternativas de deposição aos munícipes, para 12 fluxos de resíduos específicos (Figura 3-4). A sua característica móvel permite por sua vez a deslocação deste equipamento pelas diferentes freguesias do concelho – Carcavelos e Parede, São Domingos de Rana,

Estoril e Cascais, Alcabideche – percorrendo na sua totalidade seis locais diferentes ao longo de cada semana, com uma permanência de 24h em cada um deles.



Figura 3-4 - Projeto-piloto de Ecocentro Móvel de Cascais.
(Fonte: Câmara Municipal de Cascais, 2020)

Deste modo, apesar da reconfiguração administrativa através da qual se reduziu para quatro as freguesias do concelho, a Câmara Municipal de Cascais optou por definir os locais de passagem do ecocentro móvel com base na anterior organização do concelho, dando a possibilidade a todos os munícipes de reciclar os seus resíduos sem que tenham de realizar grandes deslocações relativamente à sua área de residência.

Assim, os dias e locais estabelecidos semanalmente para a presença do ecocentro móvel ao longo do concelho, organizam-se na seguinte forma:

- Segunda feira: Carcavelos
- Terça feira: São Domingos de Rana
- Quarta feira: Parede
- Quinta feira: São João do Estoril
- Sexta feira: Alcabideche
- Sábado: Cascais

Como referido, o ecocentro móvel encontra-se dividido em 12 compartimentos, cada um deles destinado à deposição de um resíduo específico distinto, e dos quais fazem parte: Cabos elétricos; Pequenos eletrodomésticos; Pilhas e baterias; Toners e tinteiros; Lâmpadas; Latas de spray; Loijas, espelhos e vidros; Cassetes, DVDs e CDs; Latas de tinta; Livros e revistas; Rolhas e Caricas (Figura 3-5).



Figura 3-5 - Fluxos de resíduos aceites no Ecocentro Móvel de Cascais.
(Fonte: Câmara Municipal de Cascais, 2020)

Desta forma, além deste ser um projeto que visa a informação e a sensibilização dos munícipes relativamente à possibilidade de valorização de certos fluxos de resíduos, que derivado à sua natureza e composição não devem ser depositados no ecoponto tradicional, visa ainda, com a sua utilização assídua pela população residente, a possibilidade de desvio dos resíduos perigosos domésticos dos resíduos indiferenciados.

No que respeita à valorização dos resíduos depositados, a maioria dos fluxos de resíduos aceites tem a sua reciclagem assegurada através da entidade gestora em alta – TratoLixo – que por sua vez se responsabiliza pela sua triagem e encaminhamento para valorização. Por outro lado, no caso do fluxo ‘livros e revistas’ cujo potencial de reutilização é elevado, foi comunicado e decidido pela Cascais Ambiente via parceria com a rede de bibliotecas do município, o encaminhamento destes resíduos para a mesma com vista à sua triagem e reaproveitamento. Destacar também a vontade da Cascais Ambiente em criar parcerias com entidades que visem a valorização do fluxo ‘rolhas’.

Pelas razões mencionadas, este projeto além de ser visto como inovador a nível nacional, visa contribuir para a robustez do sistema de reciclagem do concelho, assim como para a implementação de estratégias de Economia Circular, contribuindo na mudança dos comportamentos de reciclagem da população residente.

4.1 Objetivos específicos

Dada a introdução da obrigatoriedade de recolha seletiva da fração de resíduos perigosos produzidos pelas habitações a 1 de janeiro de 2025, os municípios, que se assumem como os responsáveis pela gestão dos resíduos urbanos, começaram a tomar medidas nesse sentido através do desenvolvimento e implementação de sistemas de recolha seletiva alternativos para os fluxos de resíduos mencionados.

Assim, e como referido no capítulo de introdução, a presente dissertação tem como objetivo a avaliação de um sistema de recolha pioneiro a nível nacional - projeto piloto de ecocentro móvel - desenvolvido pelo município de Cascais, por forma a identificar os fatores críticos ao seu sucesso e outros para os quais seja necessário realizar melhorias.

De maneira a que essa avaliação fosse o mais integrada possível, optou-se pela sua divisão em quatro diferentes componentes, para as quais se destacam os seguintes objetivos específicos:

1. Avaliação operacional:

- analisar a componente física e técnica relacionada com as características da infraestrutura móvel projetada;
- proceder à caracterização dos diferentes pontos de colocação do ecocentro móvel, por forma a comparar os fatores potenciais de adesão atribuídos a cada um deles;
- acompanhar e analisar as operações de logística associadas ao projeto, desde o reboque e transporte do ecocentro móvel entre freguesias como a recolha dos resíduos nele depositados;
- quantificar os resíduos recolhidos através do projeto piloto, com vista à análise da sua evolução temporal total e por fluxo de resíduos;
- analisar a composição dos resíduos recolhidos através do projeto;
- identificar os fatores internos e externos associados à flutuação de resíduos recolhidos ao longo dos sete meses de projeto piloto;
- identificar os recursos humanos envolvidos na operacionalização do sistema de recolha.

2. Avaliação ambiental:

- quantificar os resíduos desviados para valorização através do projeto piloto;
- identificar os operadores de destino associados a cada um dos fluxos aceites no ecocentro móvel;
- analisar as fases de receção, triagem e acondicionamento dos diferentes tipos de resíduos realizadas nas instalações da entidade gestora (Tratolixo);

- identificar os impactes ambientais associados a cada fluxo de resíduos;
 - estimar as emissões de CO₂ geradas pelas operações de gestão associadas ao projeto;
 - analisar a presença de contaminantes nos fluxos de resíduos recolhidos pelo projeto.
3. Avaliação social:
- analisar o plano de comunicação desenvolvido para a divulgação do projeto piloto à população;
 - analisar as estratégias de sensibilização criadas com vista a consciencializar a população para a temática da reciclagem de resíduos perigosos;
 - realizar um inquérito por questionário aos munícipes com vista a obter dados acerca da adesão e satisfação dos mesmos relativamente à implementação do projeto piloto;
 - identificar as variáveis para as quais diferem de forma estatisticamente significativa os munícipes utilizadores do ecocentro móvel dos munícipes não utilizadores.
4. Avaliação económica:
- identificar os vários custos associados ao desenvolvimento e implementação do projeto piloto;
 - identificar os benefícios resultantes do desvio de aterro dos resíduos recolhidos pelo projeto através do cálculo dos custos evitados;
 - analisar o balanço económico do projeto piloto.

4.2 Planeamento e cronograma do trabalho de campo

A presente dissertação encontra-se estruturada em quatro componentes principais – avaliação operacional, ambiental, social e económica do projeto piloto de ecocentro móvel – para as quais se desenvolveram diferentes atividades com vista à obtenção de dados e posterior análise de resultados.

Como tal, apresenta-se na Tabela 4-1, o período temporal durante o qual se realizou cada uma das respetivas fases, assim como as atividades/trabalho de campo inerentes às mesmas.

Tabela 4-1 - Cronograma das atividades desenvolvidas ao longo das fases de trabalho de campo

Atividades	2020				2021								
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
I - Revisão de literatura	■	■	■										
II – Avaliação operacional		■	■	■	■	■							
- Observações diretas			■	■	■								
- Reunião com a Cascais Ambiente		■	■										
- Visitas técnicas							■						
- Análise e discussão de resultados					■	■							
III – Avaliação ambiental			■	■			■	■	■				
- Observações diretas			■	■	■								

- Visitas técnicas														
- Reuniões com a Cascais Ambiente														
- Análise e discussão de resultados														
IV – Avaliação social														
- Realização dos questionários presenciais														
- Divulgação dos questionários online														
- Análise e discussão de resultados														
V – Avaliação económica														
- Reunião com a Cascais Ambiente														
- Análise e discussão de resultados														
VI – Conclusões e recomendações														

4.3 Instrumentos de análise

4.3.1 Definição de indicadores para a avaliação operacional, ambiental, social e económica do projeto piloto

A avaliação do desempenho e produtividade do projeto piloto de ecocentro móvel teve em consideração quatro componentes distintas – operacional, ambiental, social e económica – para as quais se selecionaram um conjunto de indicadores, com vista a uniformizar a informação recolhida e a sua respetiva análise.

De acordo com (Teixeira C., 2010), indicador diz respeito a um dado elementar capaz de medir um fenómeno observado, que por sua vez transmite informação sobre o estado e/ou tendência dos atributos de um sistema. Refere ainda, que um conjunto deste tipo de variáveis permite avaliar os esforços, decisões e ações tomadas a respeito deste último, possibilitando averiguar as mudanças necessárias para a melhoria do seu desempenho.

No que respeita à avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos, são várias as metodologias e respetivos indicadores considerados em literatura. Ainda assim, levando em conta o objetivo da presente dissertação, destacam-se os modelos baseados em análise multicritério como os mais apropriados para avaliar a sustentabilidade de um sistema de gestão de resíduos, na medida em que a diversidade inerente a critérios operacionais, ambientais, sociais e económicos possibilita a análise da sua produtividade sob uma abrangência de objetivos que se interligam, ainda que se expressem em diferentes unidades (Fonseca J., 2016).

Nesse seguimento, tomando como base o propósito de funcionamento da infraestrutura de ecocentro móvel e as razões que levaram à sua implementação, encontram-se definidos de seguida o conjunto de indicadores selecionados, respetiva definição, processo de recolha dos dados e unidades, quando aplicável, para cada uma das vertentes de avaliação mencionadas.

Para a seleção dos indicadores para a **avaliação operacional**, optou-se pela divisão da respetiva análise em cinco campos distintos – Características do ecocentro móvel; Logística e caracterização das localizações de colocação do ecocentro móvel; Logística de transporte do ecocentro móvel e recolha de resíduos; Quantificação, composição e destino dos resíduos depositados no ecocentro; Recursos humanos afetos ao sistema – destacando-se indicadores específicos para cada um deles, tal como se verifica na Tabela 4-2.

Tabela 4-2 - Indicadores utilizados para a avaliação operacional

Indicadores para a avaliação operacional			
1. Características do ecocentro móvel			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Dimensão da infraestrutura	Dimensão da infraestrutura de ecocentro móvel	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(m ²)
Capacidade dos contentores	Capacidade de cada contentor por fluxo de resíduos	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(l)
Área da secção de deposição	Área da secção de deposição dos resíduos por fluxo de resíduos	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(m ²)
2. Logística e caracterização das localizações de colocação do ecocentro móvel			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Resíduos abandonados	Existência de resíduos abandonados no local nos dias sem ecocentro móvel	Observações diretas	(-)
Resíduos depositador fora do ecocentro móvel	Existência de resíduos colocados fora ou na envolvente do ecocentro móvel por fluxo de resíduos	Observações diretas	(-)
Visibilidade do ecocentro móvel	Condições de visibilidade da infraestrutura de ecocentro móvel face ao ponto de colocação	Observações diretas	(-)
3. Logística de transporte do ecocentro móvel e recolha de resíduos			
Indicador	Definição	Processo de recolha/ Cálculo	Unidades
Tipo de viatura de reboque	Tipo de viatura utilizada para o reboque e transporte do ecocentro móvel	Observações diretas	(-)
Afetação da viatura de reboque	Afetação da viatura de reboque ao ecocentro móvel face ao seu trabalho total	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(%)
Tempo para o reboque	Tempo necessário ao reboque da infraestrutura de ecocentro móvel	Observações diretas	(h:min)
Tempo para o registo do enchimento visual	Tempo despendido na avaliação do enchimento visual do contentor cada fluxo de resíduos e respetivo registo.	Observações diretas	(h:min)
Tempo de transporte	Tempo de transporte do ecocentro móvel para o próximo	Observações diretas	(h:min)

	ponto de colocação (por circuito)		
Distância de transporte	Distância percorrida no transporte do ecocentro móvel de um ponto de colocação para o próximo (p/ circuito)	Observações diretas	(km)
Distância total	Distância semanal percorrida pelo ecocentro móvel entre pontos de colocação	Observações diretas	(km)
Velocidade média da viatura de reboque	Velocidade média da viatura que efetua o transporte do ecocentro móvel para o próximo de colocação	Observações diretas	(km/h)
Tempo de colocação do ecocentro móvel	Tempo necessário à colocação da infraestrutura de ecocentro móvel	Observações diretas	(h:min)
Tempo efetivo de transporte	Tempo total despendido desde o reboque da infraestrutura de ecocentro móvel até à sua colocação na próxima localidade	Observações diretas	(h:min)
Tipo de viatura de recolha de resíduos	Tipo de viatura utilizada para a recolha dos resíduos depositados no ecocentro móvel	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente / Observações diretas	(-)
Afetação da viatura de recolha	Afetação da viatura de recolha ao ecocentro móvel face ao seu trabalho total	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(%)
Tempo para a recolha de resíduos	Tempo despendido na troca dos contentores cheios para contentores vazios	Observações diretas	(h:min)
Tipo de operação	Tipo de operação realizada na recolha dos resíduos depositados no ecocentro móvel	Observações diretas	(-)
Tempo no local de deposição	Tempo despendido nas instalações da entidade gestora aquando a deposição dos resíduos recolhidos	Observações diretas	(h:min)

4. Quantificação, Composição e destino dos resíduos depositados no ecocentro móvel

Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Quantidade de resíduos depositados	Quantidade mensal de resíduos depositados no ecocentro móvel por fluxo de resíduos	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(kg)
Composição dos resíduos depositados	Composição dos resíduos depositados face ao total recolhido	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(%)
Local de destino para os fluxos de resíduos	Local de deposição e valorização dos resíduos depositados no ecocentro móvel.	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(-)

5. Recursos humanos afetos ao sistema

Indicador	Definição	Processo de recolha/ Cálculo	Unidades
-----------	-----------	---------------------------------	----------

Nº de operadores afetos	Número de operadores envolvidos no processo de transporte do ecocentro móvel e recolha de resíduos	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(Nº)
Horário efetivo de trabalho	Tempo despendido nas operações de transporte do ecocentro móvel e de recolha de resíduos, de acordo com a equipa de operação	Observações diretas	(h:min)

No que respeita à avaliação ambiental, a mesma teve como principal foco a valorização dos resíduos recolhidos pelo projeto piloto, com vista a análise das quantidades de resíduos que efetivamente seguiram esse destino final, assim como a presença ou não de contaminantes nos fluxos de resíduos aceites pela infraestrutura móvel. Além disso, tendo em conta os objetivos do projeto no que respeita ao desvio dessas mesmas fileiras dos contentores de resíduos indiferenciados e de recolha seletiva, importou avaliar evidências registadas nesse sentido, tal como se apresenta na Tabela 4-3.

Tabela 4-3 – Indicadores utilizados para a avaliação ambiental

Indicadores para a avaliação ambiental			
1. Valorização dos resíduos desviados			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Taxa de valorização	Razão entre a quantidade de resíduos valorizados e a quantidade total de resíduos depositados no ecocentro	Visita técnica à entidade gestora - Tratólixo	(%)
Taxa de valorização por fluxo de resíduos	Razão entre a quantidade de resíduos valorizados p/ fluxo de resíduos e o total depositado nesse mesmo fluxo	Visita técnica à entidade gestora - Tratólixo	(%)
Taxa de desvio	Razão entre a quantidade total de resíduos recolhidos e enviados para valorização (ecocentro móvel) face à quantidade total de resíduos produzidos	Visita técnica à entidade gestora - Tratólixo	(%)
Taxa de refugo	Razão entre a quantidade de materiais rejeitados pelas estações de triagem (enviados para aterro) e a quantidade recebida nessas estações	Visita técnica à entidade gestora - Tratólixo	(%)
2. Impacto ambiental dos resíduos desviados			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Taxa de contaminação (recolha indiferenciada)	Presença dos fluxos desviados nos fluxos de recolha seletiva	Visita técnica à entidade gestora - Tratólixo	(%)
Taxa de contaminação (recolha indiferenciada)	Presença dos fluxos desviados nos fluxos de recolha indiferenciada	Visita técnica à entidade gestora - Tratólixo	(%)
3. Impacto ambiental das operações de gestão			

Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Emissões de CO ₂	Emissões de CO ₂ geradas pelas operações de gestão associadas ao projeto piloto	Observações diretas/ Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	kg CO ₂

No caso da **avaliação social**, os indicadores analisados distribuem-se em três diferentes categorias, por forma a abranger o plano de comunicação utilizado para a divulgação do projeto piloto, as estratégias de sensibilização realizadas nesse âmbito e a produtividade do sistema. Esta última, que se encontra inteiramente relacionada com os resultados obtidos através do inquérito por questionário realizado aos munícipes, tal como se verifica na Tabela 4-4.

Tabela 4-4 - Indicadores utilizados para a avaliação social

Indicadores para a avaliação social			
1. Comunicação do projeto piloto			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Comunicação do projeto piloto	Tipo de comunicação utilizado para a divulgação do projeto piloto.	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(-)
Informação divulgada acerca do projeto	Tipo de informação divulgada pelos canais de comunicação	Entrevista à entidade responsável - Cascais Ambiente	(-)
Nº de publicações online	Número de publicações realizadas nas páginas oficiais do município e redes sociais acerca do projeto, desde a sua inauguração até ao seu término enquanto piloto.	Observações diretas	(Nº)
2. Estratégias de sensibilização			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Estratégias de sensibilização utilizadas	Tipos de estratégias de sensibilização implementadas no município a respeito do projeto piloto	Observações diretas	(-)
3. Produtividade do sistema			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Raio de influência/ acessibilidade	Distância média percorrida pelos utilizadores ao local de colocação da infraestrutura móvel	Inquérito por questionário	(m)
Satisfação dos utilizadores com o projeto piloto	Pontos cruciais de satisfação e insatisfação apontados pelos munícipes utilizadores	Inquérito por questionário	(-)
Variáveis que diferem utilizadores de não utilizadores	Identificação das variáveis nas quais diferem os munícipes utilizadores dos munícipes não utilizadores	Inquérito por questionário	(-)

Finalmente, no que respeita à **avaliação económica**, o principal foco de análise assentou nos custos despendidos para o desenvolvimento e operacionalização do projeto piloto, tal

como se apresenta na Tabela 4-5, considerando-se os custos de investimento, operação e manutenção do sistema; os custos com recursos humanos; e os custos associados à comunicação e sensibilização para a existência do projeto piloto. Além destes, importou também a análise dos custos evitados pelo projeto, tendo em conta o desvio de aterro dos diferentes fluxos de resíduos recolhidos, o que integra por sua vez o conjunto de benefícios associados à implementação deste sistema de recolha de resíduos alternativo.

Tabela 4-5 - Indicadores utilizados para a avaliação económica

Indicadores para a avaliação económica			
1. Custos de investimento, operação e manutenção			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Custo de aquisição da infraestrutura móvel	Capital investido na aquisição da infraestrutura de ecocentro móvel	Entrevista à Cascais Ambiente	(€)
Custo de aquisição das viaturas	Capital investido na aquisição das viaturas de reboque e de recolha dos resíduos	Entrevista à Cascais Ambiente	(€)
Despesas operacionais anuais das viaturas	Custos anuais associados à manutenção, combustível, seguro das viaturas utilizadas na operacionalização do projeto piloto de ecocentro móvel	Entrevista à Cascais Ambiente	(€)
2. Custos com recursos humanos			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Dimensão da equipa	Número de operadores envolvidos no projeto piloto de ecocentro móvel	Entrevista à Cascais Ambiente	(Nº)
Operadores p/ categoria profissional	Especificação das categorias profissionais envolvidas na operacionalização do projeto piloto e o respetivo nº de operadores	Entrevista à Cascais Ambiente	(-)
Custos de remuneração dos operadores envolvidos (anual)	Custos associados à remuneração anual dos operadores envolvidos no projeto piloto de ecocentro móvel	Entrevista à Cascais Ambiente	(€)
3. Custos de comunicação e sensibilização			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Capital investido no plano de comunicação	Custos inerentes ao plano de comunicação e estratégias de sensibilização realizadas no âmbito do projeto piloto de ecocentro móvel	Entrevista à Cascais Ambiente	(€)
4. Custos evitados pela recolha seletiva de resíduos			
Indicador	Definição	Processo de recolha	Unidades
Custos evitados	Custos evitados pela recolha seletiva de resíduos específicos através do projeto piloto de ecocentro móvel	Entrevista à Cascais Ambiente	(€)

4.3.2 Observações diretas – visitas técnicas

O projeto piloto em estudo na presente dissertação, caracteriza-se pela sua componente de circulação pelo território cascalense, exigindo um contacto direto dos munícipes com o mesmo aquando a sua utilização. Como tal, para as diferentes componentes de avaliação do projeto consideradas, tornou-se fundamental a realização de observações diretas, no que respeita a cada um dos locais de colocação do ecocentro móvel (por freguesia), com vista à sua caracterização e identificação de fatores de acessibilidade aos mesmos.

Em paralelo, serviram ainda essas observações para identificar os fluxos de resíduos maioritariamente depositados pelos munícipes utilizadores, fazendo-se um registo dos mesmos, assim como a existência de resíduos depositados fora da infraestrutura de ecocentro móvel, levando em consideração os fluxos de resíduos aceites pelo projeto, assim como os contentores de resíduos (indiferenciados ou seletivos) presentes na envolvente dos pontos de colocação. Além disso, foram ainda registadas algumas ocorrências relacionadas com o furto de resíduos presentes no interior da infraestrutura móvel, que foram por sua vez tidas em conta na análise e discussão de resultados.

No que respeita às operações de reboque do ecocentro móvel e às operações de recolha dos resíduos nele depositados, também estas foram acompanhadas através de observações diretas, por forma a registar diferentes fatores implícitos aos indicadores de análise mencionados no subcapítulo anterior, tais como: os tipos de viaturas utilizadas, a distância percorrida entre localizações, os tempos despendidos em cada fase da operação e o número de operadores alocados à mesma.

Tal como se verificou no cronograma anteriormente apresentado, as atividades de observação direta realizaram-se durante um período de três meses – novembro, dezembro e janeiro – estando essencialmente associadas à avaliação operacional e à avaliação ambiental do projeto piloto.

Em março de 2021, existiu ainda a realização de uma visita técnica às instalações da entidade gestora – TratoLixo – com o objetivo de observar às fases de triagem, acondicionamento e encaminhamento dos resíduos recolhidos pelo ecocentro móvel, permitindo uma análise no que respeita ao destino de valorização dado a cada um dos fluxos de resíduos aceites pelo projeto.

4.3.3 Guião de entrevistas a realizar a responsáveis e técnicos

No âmbito da visita técnica realizada às instalações da TratoLixo, localizadas no Ecoparque de Trajouce, elaborou-se um guião de entrevista (apêndice A) onde se apresentam as várias questões abordadas durante a mesma, tendo em conta o papel da entidade gestora no que respeita ao encaminhamento para valorização dos diferentes fluxos de resíduos recolhidos pelo ecocentro móvel.

As questões colocadas, encontram-se distribuídas em três diferentes categorias: a primeira, onde se apresentam questões de caráter geral relacionado com a operacionalização do projeto piloto; uma segunda categoria, em que se agrupam questões diretamente relacionadas com cada um dos fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel; e uma terceira categoria, com questões que abordam a identificação das evidências conseguidas com a implementação do projeto, assim como sugestões de melhoria a incorporar numa ampliação futura do mesmo. Todas essas questões, foram dirigidas Eng^a Ana Teresa Barbosa, que acompanhou a visita enquanto técnica responsável pela entidade gestora.

Além da visita mencionada, destacar ainda as reuniões realizadas com a Cascais Ambiente, quatro no seu total, via presencial e via online, que apesar de não se integrarem enquanto visitas técnicas, assumiram um papel fundamental no que respeita à recolha de dados operacionais e ao cruzamento das informações obtidas via observações diretas com aquelas que se impõe numa vertente mais teórica do projeto piloto.

4.3.4 Inquérito por questionário a realizar a uma amostra da população

A avaliação social do projeto piloto teve como propósito principal analisar a adesão e a satisfação dos munícipes cascalenses em relação ao projeto piloto de ecocentro móvel, pelo que para o efeito se elaborou um inquérito por questionário (apêndice B) posteriormente realizado a uma amostra da população, por uma de duas vias – presencial ou online.

O inquérito por questionário diz respeito a uma técnica de análise extensiva, na medida em que permite o estudo de populações vastas colocadas em situações sociais concretas, possibilitando a generalização dos resultados obtidos quando associada a um método de amostragem (Dias M., 1994). Além disso, apresenta-se como uma técnica de análise quantitativa de baixo custo de distribuição, cuja obtenção de dados é conseguida em tempo reduzido e que assegura a confidencialidade das respostas obtidas, influenciando por sua vez o à vontade dos inquiridos ao emitirem a sua opinião (Bravo S., 1991).

Para o presente caso de estudo, tendo em conta o propósito de identificação dos principais fatores que contribuem para a adesão e satisfação com o projeto piloto, o inquérito por questionário elaborado divide-se em cinco diferentes secções:

- **1ª Secção:** com o objetivo de caracterização do inquirido, onde se colocam questões acerca da sua freguesia de residência, género, idade e habilitações;
- **2ª Secção:** com vista ao estudo dos comportamentos de cada um face ao descarte dos seus resíduos, colocando-se questões acerca dos seus hábitos de reciclagem e da importância que atribuem aos mesmos;
- **3ª Secção:** com o intuito de analisar o conhecimento de cada inquirido sobre a existência do projeto piloto de ecocentro móvel, em particular, se já fez ou não uso do mesmo para a deposição dos seus resíduos;
- **4ª Secção:** destinada unicamente aos inquiridos utilizadores do ecocentro móvel, tendo em conta a colocação de questões com vista à identificação do seu grau de satisfação em relação a várias componentes do projeto piloto.
- **5ª Secção:** novamente destinada aos inquiridos utilizadores do projeto, com o propósito de recolher sugestões de melhoria para o mesmo.

Para a construção das questões que integram o inquérito, utilizou-se uma linguagem simples e clara, por forma a não provocar dúvidas de interpretação aos inquiridos, apresentando-se as mesmas em dois formatos distintos: **questões fechadas**, através das quais o inquirido escolhe a sua resposta a partir de uma lista pré-definida de respostas, pelo que fazem parte deste formato questões de escolha múltipla e questões de atribuição do grau de satisfação ou importância, sendo que para estas últimas se utilizou uma escala de Likert de 4 categorias; e **questões abertas**, que permitem ao inquirido responder livremente, uma vez que as respostas possíveis não estão previstas (Dias M., 1994).

Ainda no que respeita às secções estruturais do inquérito, o planeamento das mesmas foi projetado com o intuito de ser possível a divisão da amostra de inquiridos em dois grupos – Grupo I (utilizadores do ecocentro móvel) e Grupo II (não utilizadores do ecocentro móvel)

– pelo que é na terceira secção que se evidencia a separação dos indivíduos nos grupos mencionados, sendo a quarta e a quinta secções exclusivamente destinadas à resposta por parte de utilizadores do projeto. Desta forma, tornou-se possível a análise comparativa entre grupos, e com isso a identificação das variáveis que diferem de forma estatisticamente significativa os municípios utilizadores do ecocentro móvel dos municípios não utilizadores.

Em relação à amostra da população inquirida, utilizou-se um método de amostragem aleatória, pelo que não existiu qualquer influencia externa na seleção dos indivíduos inquiridos. Relativamente à forma de distribuição dos inquéritos por questionário, a mesma realizou-se por duas vias:

- **Via presencial**, através da qual se abordaram aleatoriamente municípios cascalenses que se encontravam nas envolventes dos pontos de colocação do ecocentro móvel, e ainda municípios que se deslocavam ao ecocentro móvel para realizar a deposição dos seus resíduos;
- **Via online**, através da divulgação do inquérito por questionário nas páginas oficiais da entidade responsável pelo projeto piloto – Cascais Ambiente – em particular, na sua página de Facebook através de uma publicação que encaminhava o leitor para o site oficial da entidade, onde se encontrava um *link* de acesso direto ao questionário (<https://ambiente.cascais.pt/pt/noticias/fct-estuda-ecocentros-moveis-cascais>).

No entanto, tendo em conta o contexto de pandemia pela COVID-19 e as restrições de deslocação implicadas pela mesma aquando a fase de recolha de dados, constatou-se que o número de respostas obtidas pela via presencial não se mostrava suficiente para um estudo individual. Como tal, dadas as dificuldades mencionadas, optou-se pela junção do conjunto de respostas conseguidas por ambas as vias, para as quais se realizou a análise e discussão de resultados, assumindo-se o erro associado aos enviesamentos na amostragem.

Para a via presencial, a seleção da amostra ocorreu de forma a que todos os pontos de colocação tivessem o mesmo grau de representatividade nas respostas obtidas, tendo em consideração a colocação semanal do ecocentro móvel em cada uma das freguesias do concelho. Dessa forma, foi despendido o mesmo tempo de realização dos questionários em cada um dos respetivos locais, tal como se apresenta na Tabela 4-6.

Tabela 4-6 - Cronograma da realização dos inquéritos por questionário via presencial

Horário	2020						2021												
	Dez						Jan						Fev						
	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	Sáb	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	Sáb	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	Sáb	
	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	
10h às 11h30																			
15h às 16h30																			
20h às 21h30																			

Para o tratamento estatístico dos resultados, tendo em conta o propósito de identificação das variáveis que diferenciam o Grupo I do Grupo II, estabeleceu-se como variável de grupo a questão presente na terceira secção do inquérito por questionário: “Já se dirigiu ao ecocentro móvel para deposição de algum tipo de resíduo?”, cujas respostas se associaram às das restantes questões comuns a ambos os grupos. Para isso, utilizou-se como software de análise o *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, através do qual se submeteram os dados obtidos

aos testes estatísticos One-Way ANOVA e Qui-Quadrado, dependendo do tipo de escala utilizada na questão a ser analisada.

Assim, para todas as questões que envolvam uma resposta assente numa escala de Likert, a ANOVA foi o teste estatístico aplicado, dada a modelação dos grupos por distribuições Normais de igual variância, permitindo a comparação do valor médio da escala entre variáveis. Por outro lado, para as questões de escolha múltipla colocadas, dada a escala categórica/nominal das respostas pré-definidas, aplicou-se o teste do Qui-Quadrado com vista a analisar a associação entre variáveis.

Considerou-se como nível de significância mínimo aceitável, para todos os testes estatísticos um valor de $p < 0,05$.

No que respeita às questões presentes na quarta e quinta secções, destinadas aos inquiridos do Grupo I, a análise dos resultados realizada não implicou tratamento estatístico, sendo meramente descritiva com o objetivo de identificar dos fatores de satisfação e de insatisfação em relação do projeto piloto e potenciais sugestões de melhoria.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

5.1 Avaliação Operacional

5.1.1 Características do Ecocentro Móvel

O ecocentro móvel é a primeira infraestrutura a nível nacional com capacidade de deslocação no território que visa a deposição e recolha de resíduos específicos, que como referido em revisão de literatura, se distinguem pela sua natureza e composição, tendo em conta o nível de perigosidade de alguns desses fluxos.

O desenho e conceção da infraestrutura é da responsabilidade da empresa Solim – Equipamentos para Higiene e Limpeza, Lda., que apresenta este seu produto como uma ilha ecológica móvel computadorizada, com nome de fabrico “EcoPoint – L6”, o qual sofreu algumas adaptações ao nível do dimensionamento, com vista à sua aquisição pela Câmara Municipal de Cascais.

A infraestrutura encontra-se compartimentada em seis divisórias distintas, cada uma delas equipada com sistemas informatizados de gestão, cada um dos quais, responsável por um par de portas, cuja abertura através de uma alça articulada permite deposição de resíduos. Assim, de acordo com o objetivo, o equipamento permite uma deposição de seis ou doze fluxos de resíduos distintos, conforme a dimensão de contentores utilizados para o efeito (240 L ou 500 L).

Para o presente projeto piloto, são utilizados contentores de 240 L para a deposição de resíduos, perfazendo assim os 12 fluxos de resíduos aceites no ecocentro móvel (Figura 5-1)



Figura 5-1 - Infraestrutura de ecocentro móvel: a) lado esquerdo do ecocentro móvel (seis fluxos de resíduos); b) lado direito do ecocentro móvel (seis fluxos de resíduos)

Além das portas que permitem a deposição dos resíduos - secções de deposição - a estrutura fornece também aberturas adequadas com 6 pares de portas (3 pares para cada lado), com vista a permitir a extração dos contentores e a recolha dos resíduos neles presentes pelos operadores. Cada conjunto de portas encontra-se protegido por uma fechadura e um sensor

antivandalismo, com total ausência de parafusos e porcas, a fim de evitar roubo ou um acesso inadequado (Figura 5-2).

Tendo em conta os vários contentores presentes no equipamento, a estrutura interna do ecocentro móvel é composta por barras de aço verticais e horizontais, que servem de divisórias para as áreas entre um contentor e outro, e chapas metálicas horizontais especiais, moldadas para reter os resíduos nos respetivos contentores aquando da realização das operações de transporte do ecocentro móvel.

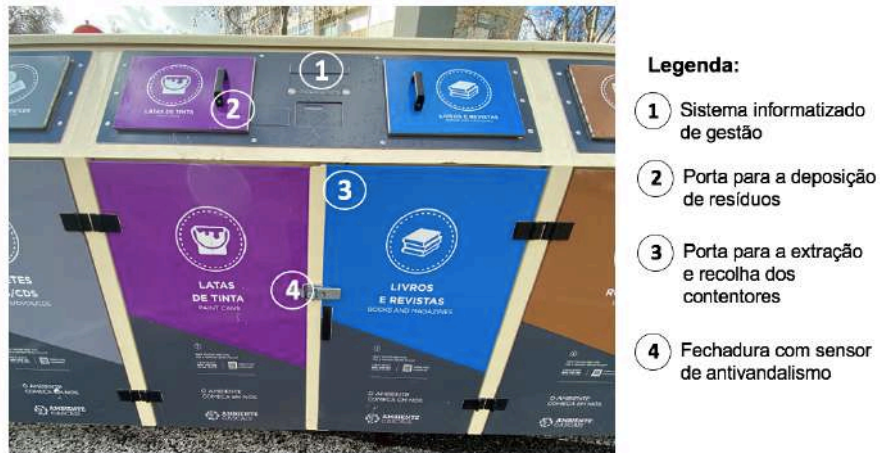


Figura 5-2 – Infraestrutura de ecocentro móvel (lateral): componentes e respetiva legenda

Por forma a possibilitar o seu transporte, a infraestrutura inclui um chassi equipado com uma argola para engate em ganchos do tipo ampliroll, assim como roletes de ferro revestidos a teflon na parte traseira e dianteira do equipamento, que visam o suporte do mesmo aquando a realização das operações de reboque (Figura 5-3).

Importa ainda referir que a infraestrutura de ecocentro móvel está dotada de marcação CE, o que por sua vez constitui conformidade com todas as disposições aplicáveis ao equipamento, tendo sido objeto de processos de avaliação de conformidade adequados (Figura 5-3).



Figura 5-3 – Infraestrutura de ecocentro móvel (face traseira): componentes e respetiva legenda

No que respeita à sua manutenção e lavagem, o ecocentro móvel está equipado com uma porta localizada na sua face dianteira, cujas dobradiças superiores permitem a sua abertura e a consequente saída de água e sujidade durante as operações de limpeza. Importante também referir, que a própria cobertura do equipamento é arqueada por forma a favorecer o escoamento da humidade e da chuva pelas suas laterais, com vista a evitar danos associados ao contacto da água com os resíduos presentes na infraestrutura (Figura 5-4).



Figura 5-4 - Infraestrutura de ecocentro móvel (face dianteira): componentes e respetiva legenda

Relativamente às características dimensionais, tal como representado nos desenhos técnicos do equipamento (apêndice C), o ecocentro móvel apresenta:

- Dimensão externa: 4,08 m x 2,3 m x 1,6 m
- Dimensão da secção de deposição: 33 cm x 27 cm
- Dimensão da porta para extração dos contentores: aproximadamente 68 cm x 116 cm
- Dimensão da porta dianteira: 212 cm x 19 cm

Além de todas as componentes referidas, tendo em conta a vocação da empresa fornecedora do equipamento para a área tecnológica, a própria infraestrutura de ecocentro móvel está ainda dotada de sistemas informatizados de gestão com várias funcionalidades associadas.

Como referido, estes sistemas estão presentes em cada par de portas que permitem a deposição de resíduos, seis na sua totalidade, diferenciando as suas funções em duas interfaces: HORUS-ID e HORUS-US.

O HORUS-ID é o sistema responsável pelo desbloqueio automático eletromecânico das portas que dão acesso às secções de deposição de resíduos, denominadas por este como “FLAP”, assim como pela verificação e garantia do seu fecho correto e completo através de um sensor instalado em cada uma delas.

Encontra-se ainda equipado com dois “botões de despertar” localizados na proximidade de cada uma das portas, e que ao serem pressionados permitem o acionamento da interface e a preparação para a abertura da respetiva “FLAP”. Além disso, este sistema permite ainda a identificação de cada usuário do ecocentro móvel, ao estar equipado com um leitor de cartões e um pequeno ecrã que visa a transmissão de mensagens visuais e sonoras ao utilizador, gerindo posteriormente a abertura das respetivas secções de deposição, consoante a informação transmitida pelo cartão.

Além destas, salienta-se ainda a capacidade de armazenamento de informação relativa à deposição de resíduos em termos de data, hora e código do usuário e a sua transmissão através de um modem GPRS.

No entanto, ainda que equipado com todas estas funcionalidades, tendo em conta a fase inicial e de avaliação em que se encontra o presente projeto piloto de ecocentro móvel, além da capacidade de desbloqueio automático e da verificação do fecho correto e completo das portas das secções de deposição de resíduos, a Cascais Ambiente optou por não fazer uso das restantes funcionalidades inerentes à interface HORUS-ID.

Assim, na interação do munícipe com o ecocentro móvel, é necessário que o utilizador pressione o “botão de despertar” associado à secção de deposição do fluxo de resíduos que pretende desfazer-se, cujo desbloqueio só é efetuado após a transmissão de pequenas mensagens no ecrã do sistema e de um bip sonoro único e rápido. Salientar também que ainda que não seja necessário a leitura de um cartão para o acionamento do sistema, a mensagem relativa a essa função não deixa de aparecer no ecrã informativo aquando o seu acionamento (Figura 5-5).

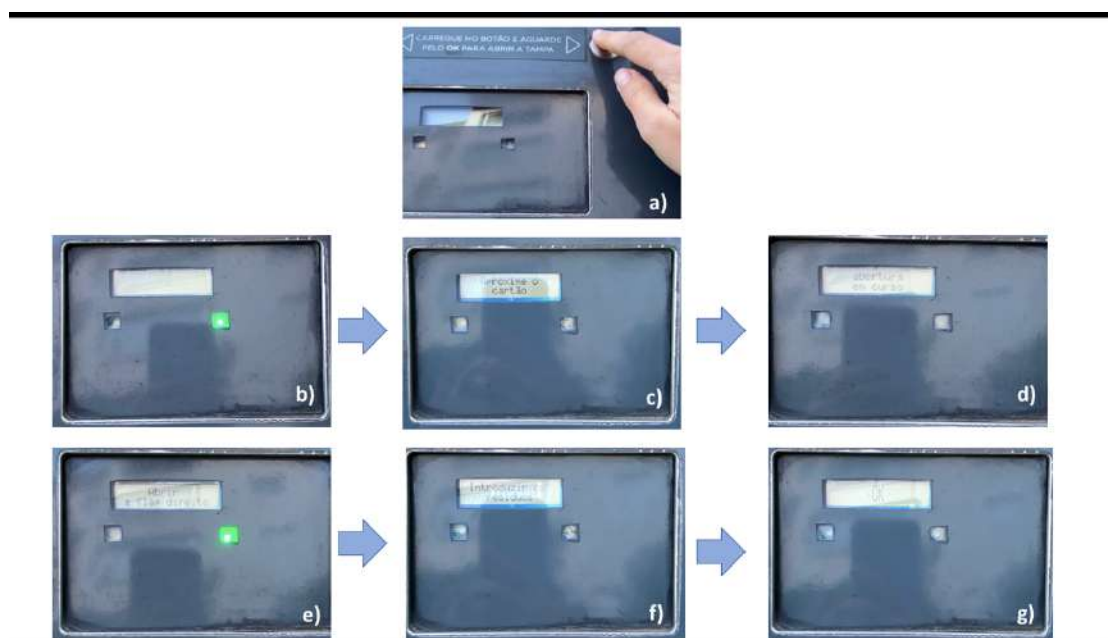


Figura 5-5 – Esquema de acionamento do sistema HORUS-ID para o despejo de resíduos numa secção de deposição do ecocentro móvel: a) pressão sobre o “botão de despertar”; b) sinal luminoso indicativo do acionamento do sistema; c) mensagem “aproxime o cartão”; d) mensagem “abertura em curso”; e) mensagem “abrir a flap direito”; f) mensagem “introduzir os resíduos” após a abertura da porta; g) mensagem “OK” após o fecho da porta.

Por outro lado, ainda que também não esteja a ser utilizado no projeto piloto em estudo, o HORUS-US integrado na infraestrutura do ecocentro móvel permite a medição do nível de enchimento de cada contentor associado a um fluxo de resíduos, e a regulação do fecho automático da respetiva porta associada a essa secção de deposição logo que o contentor atinja o seu máximo, alertando e notificando a necessidade de recolha do mesmo.

Importa também referir, que cada dispositivo HORUS tem autonomia elétrica derivado às suas baterias não recarregáveis e com grande longevidade de operação.

5.1.2 Logística e caracterização das localizações atribuídas

O projeto de ecocentro móvel destaca-se não só pela inovação em termos de infraestrutura, mas em especial pela componente móvel que permite a sua deslocação entre as várias freguesias do concelho de Cascais, criando um conceito de reciclagem de proximidade para os seus utilizadores.

Como referido no capítulo anterior, ainda que o concelho de Cascais esteja atualmente dividido em quatro freguesias, no momento de seleção das localizações que iriam receber o ecocentro móvel, a Cascais Ambiente utilizou como fator base de decisão a densidade populacional à subsecção estatística. Segundo os dados do Plano Diretor Municipal (PDM) do concelho de Cascais, o tecido urbano do concelho apresenta densidades populacionais médias/altas, atingindo um máximo na ordem dos 70 a 300 habitantes por hectare. De um modo geral, destacam-se quatro grandes manchas de concentração populacional no território: o conjunto “Carcavelos - Parede - S. Domingos de Rana”, “Estoril - Alapraia”, “Alvide - Amoreira - Alcabideche” e Cascais (Figura 5-6).

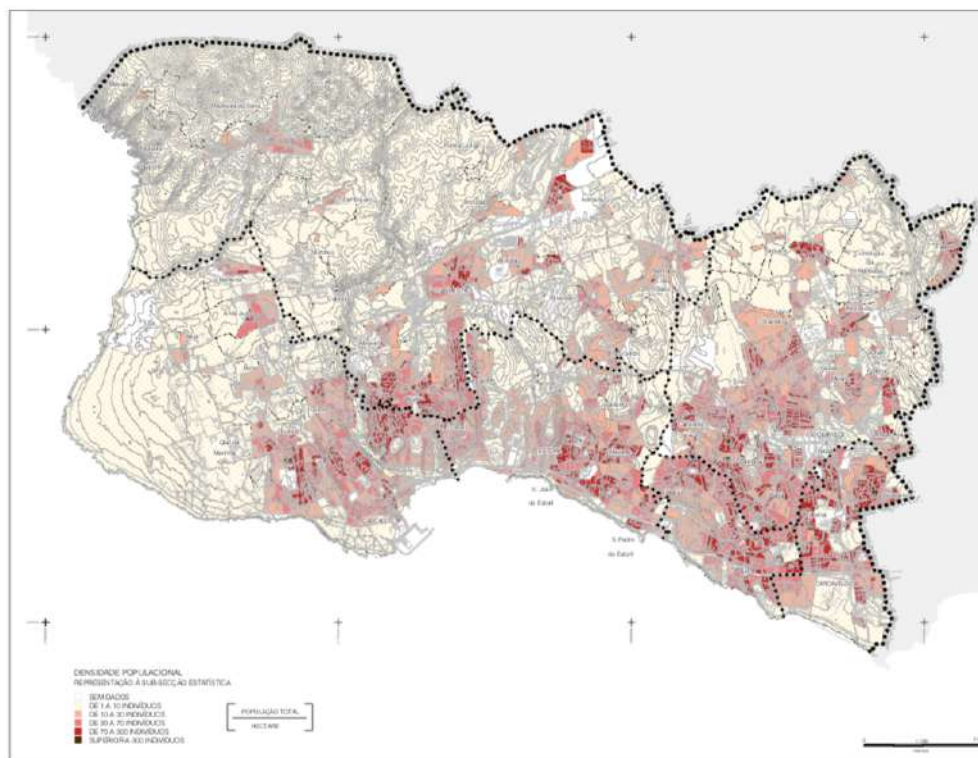


Figura 5-6 - DPGU – DPDM - Carta 03.01.01 – “Evolução Demográfica”

Assim, com vista aos objetivos de alcance do projeto-piloto e a necessidade de adesão da população para o seu sucesso, a Câmara Municipal de Cascais estipulou seis localizações baseadas na distribuição populacional do município, reorganizando o território nas suas anteriores freguesias: Carcavelos, S. Domingos de Rana, Parede, Estoril, Alcabideche e Cascais. Dessa forma, tendo em conta o conteúdo a abordar na presente dissertação, importa a sua caracterização geográfica (área), social e urbana.

A caracterização social das freguesias implica o conhecimento da população residente nas mesmas, tendo sido selecionados indicadores como a densidade populacional, a idade média da mesma, a taxa de desemprego, a taxa de analfabetismo, o índice de envelhecimento e a dimensão média das famílias (Tabela 5-1). Por outro lado, no que respeita à caracterização

urbana importa a análise da ocupação do solo, em específico a percentagem de tecido urbano por freguesia, assim como a percentagem de alojamentos familiares clássicos² (Tabela 5-2).

Tabela 5-1 - Caracterização social por freguesia do concelho de Cascais (Censos 2011, INE)

Freguesia	Densidade Populacional (hab/km ²)	Idade média (nº)	Taxa de desemprego (%)	Taxa de analfabetismo (%)	Índice de envelhecimento (%)	Dimensão média das famílias (nº)
Carcavelos	5177	42	10,4	1,1	156,1	2,3
S. Domingos de Rana	2823,7	39	12,4	3,2	37,5	2,6
Parede	6016,4	44	10,9	1,2	192,9	2,3
Estoril	2987	43	12,7	1,9	221,8	2,3
Alcabideche	1060,2	40	12,7	3,6	66,2	2,4
Cascais	1742,4	43	12,1	2,0	87	2,4

Tabela 5-2 - Caracterização geográfica e urbana por freguesia do concelho de Cascais (Censos 2011, INE)

Freguesia	Área (km ²)	Tecido urbano (%)	Alojamentos familiares clássicos (%)
Carcavelos	4,51	53,31	11,3
S. Domingos de Rana	20,4	37,01	23,9
Parede	3,6	76,51	11,1
Estoril	8,84	56,28	14,7
Alcabideche	39,8	20,68	18,1
Cascais	20,3	43,16	20,9

Posteriormente, no que respeita à seleção do local específico para a colocação do eco-centro móvel em cada uma das freguesias mencionadas, foram tidos em linha de conta dois fatores fundamentais: um local com estacionamento adequado para as viaturas dos utilizadores e com dimensão suficiente para a colocação da infraestrutura de ecocentro móvel.

Desta forma, estabeleceram-se as seis localizações definitivas, uma em cada freguesia, onde se encontra o ecocentro móvel uma vez por semana, as quais se caracterizam de seguida relativamente à sua **acessibilidade**, para a qual se destacam indicadores como o **fácil acesso a veículos** (difícil acesso, acesso moderado, bom acesso), a **amplitude e a visibilidade dos**

² Alojamento familiar constituído por uma divisão ou conjunto de divisões e seus anexos num edifício de carácter permanente ou numa parte estruturalmente distinta do edifício, devendo ter uma entrada independente que dê acesso direto ou através de um jardim ou terreno a uma via ou a uma passagem comum no interior do edifício (escada, corredor ou galeria, entre outros) (INE, 2011)

utentes (fraca visibilidade, visibilidade moderada, boa visibilidade) e a **indicação da presença do ecocentro móvel** (com indicação, sem indicação).

Além disso, caracteriza-se ainda cada localidade relativamente à **existência de conteúdos para outros fluxos de resíduos** na sua envolvente, quais os fluxos de resíduos aceites nos mesmos e a sua distância relativamente ao ecocentro móvel. Este indicador mostra-se de elevada importância tendo em vista a observação e análise de resíduos que não sendo aceites no ecocentro móvel se encontrem abandonados junto da infraestrutura.

1. Carcavelos

O ponto de colocação do ecocentro móvel em Carcavelos situa-se na Praça Dr. Manuel Rebelo de Andrade, em específico no parque de estacionamento do Mercado de Carcavelos (Figura 5-7). Este local destaca-se por ser muito central, próximo de vários estabelecimentos comerciais e com bons acessos a transportes, sendo também nele que se realiza todas as quintas feiras a feira semanal de Carcavelos, estando a população residente bastante familiarizada com o mesmo.

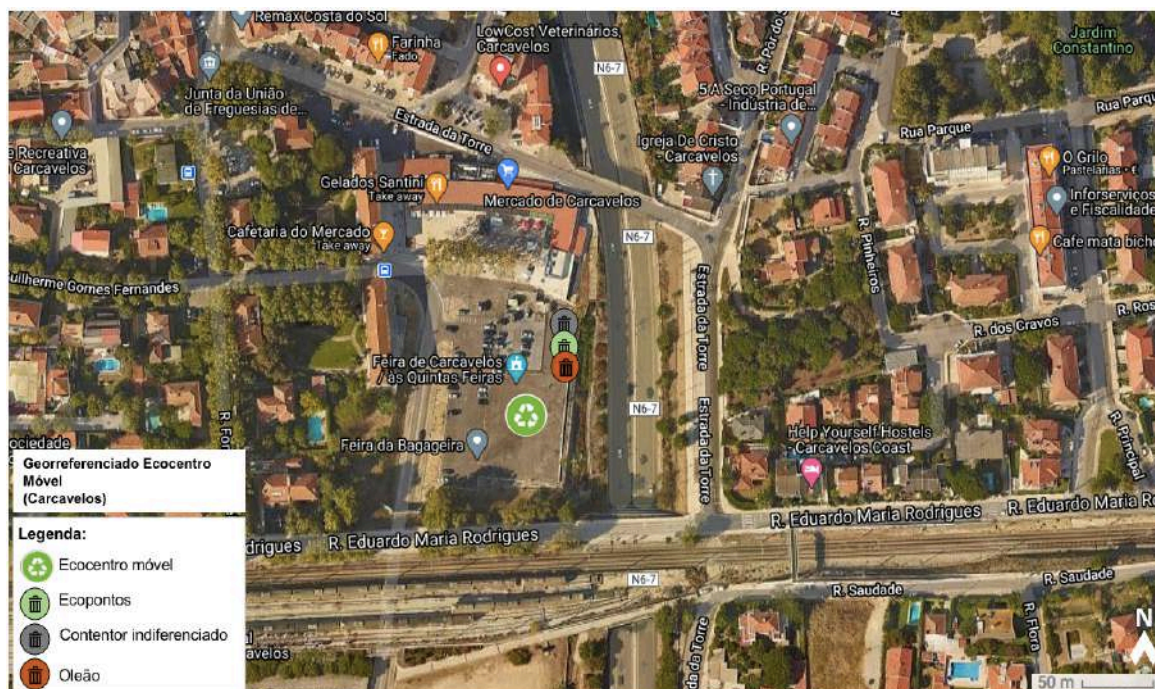


Figura 5-7 - Georreferenciado do local de colocação do Ecocentro Móvel em Carcavelos

Na Tabela 5-3 encontra-se a caracterização da localização relativamente aos indicadores mencionados.

Tabela 5-3 - Caracterização do local de colocação do Ecocentro Móvel em Carcavelos

Indicadores		Resultado	Observações
Acessibilidade do local	1. Fácil acesso a veículos	Bom acesso	Existência de vários lugares adequados ao estacionamento das viaturas dos utentes e com fácil acesso aos mesmos.
	2. Condições de visibilidade do ecocentro móvel e amplitude do espaço envolvente	Visibilidade moderada	Espaço amplo, no entanto, o posicionamento atribuído ao ecocentro móvel encontra-se distante relativamente à entrada do parque de estacionamento, não facilitando a sua visibilidade.

	3. Indicação da presença do ecocentro móvel	Sem indicação	Não existe qualquer indicação da presença do ecocentro móvel na envolvente do local de colocação.
Contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos	Existência de contentores na envolvente do local de colocação	Presença de outros contentores a uma distância de cerca de 20 metros.	- Ecopontos para as três fileiras de resíduos tradicionais. - Dois contentores para a deposição de resíduos indiferenciados. - Um contentor para a deposição de óleos alimentares usados (oleão).

2. São Domingos de Rana

Em São Domingos de Rana o local de ocupação atribuído ao ecocentro móvel localiza-se na Avenida Padre Agostinho Pereira da Silva, em específico no parque de estacionamento onde anteriormente se realizava o antigo Mercado de levante de Tires (Figura 5-8). Como tal, também este local se destaca pela facilidade de acesso aos veículos dos utentes do ecocentro móvel, situado entre residências e a 100 metros da Escola Básica António Torrado.

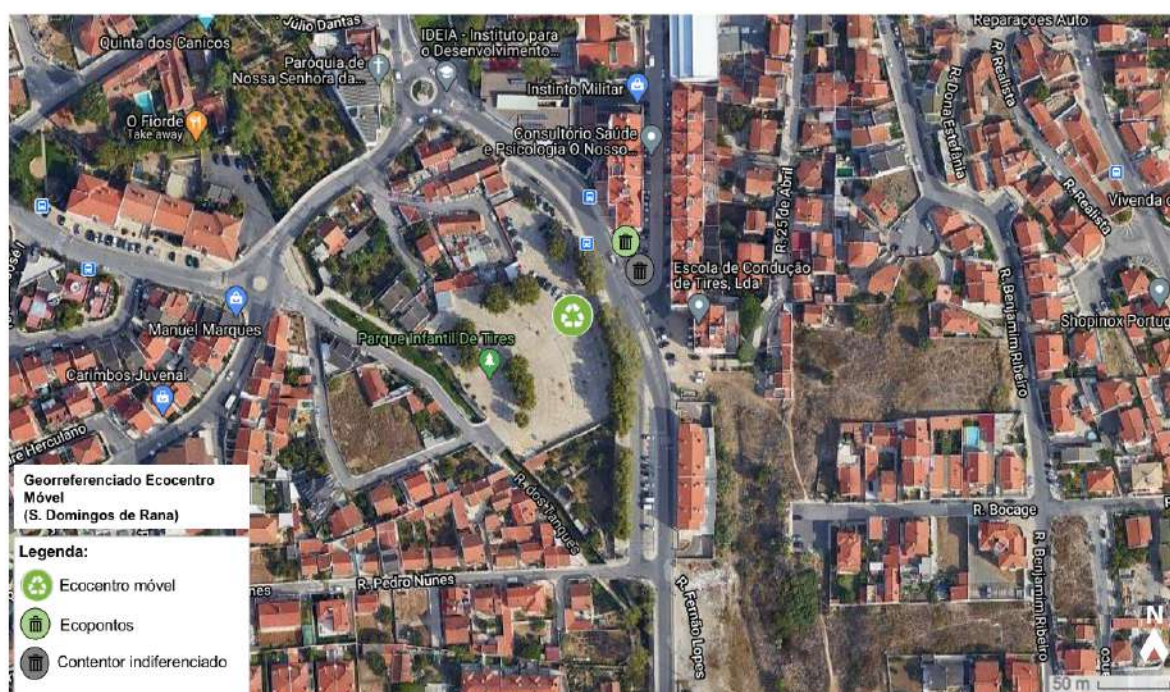


Figura 5-8 - Georreferenciado do local de colocação do Ecocentro Móvel em S. Domingos de Rana

Na Tabela 5-4 encontra-se a caracterização da localização relativamente aos indicadores mencionados.

Tabela 5-4 - Caracterização do local de colocação do Ecocentro Móvel em S. Domingos de Rana

	Indicadores	Resultado	Observações
Acessibilidade do local	1. Fácil acesso a veículos	Bom acesso	Existência de vários lugares adequados ao estacionamento das viaturas dos utentes e com fácil acesso aos mesmos.
	2. Condições de visibilidade do ecocentro móvel e amplitude do espaço envolvente	Boa visibilidade	Local de colocação com alguma amplitude e com boa visibilidade para a população que circula na sua envolvente.

	3. Indicação da presença do ecocentro móvel	Sem indicação	Não existe qualquer indicação da presença do ecocentro móvel na envolvente do local de colocação.
Contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos	Existência de contentores na envolvente do local de colocação	Presença de outros contentores a uma distância de cerca de 54 metros.	- Ecopontos para as três fileiras de resíduos tradicionais. - Dois contentores para a deposição de resíduos indiferenciados.

3. Parede

Na Parede o ecocentro móvel é colocado na Rua Timor, na proximidade do Terminal Rodoviário da Parede (Figura 5-9). O local indicado destaca-se não só pela constante circulação de transportes públicos, o que facilita a observação do ecocentro móvel pela população residente que usufrui dos mesmos, estando ainda a cerca de 100 metros de uma superfície comercial.

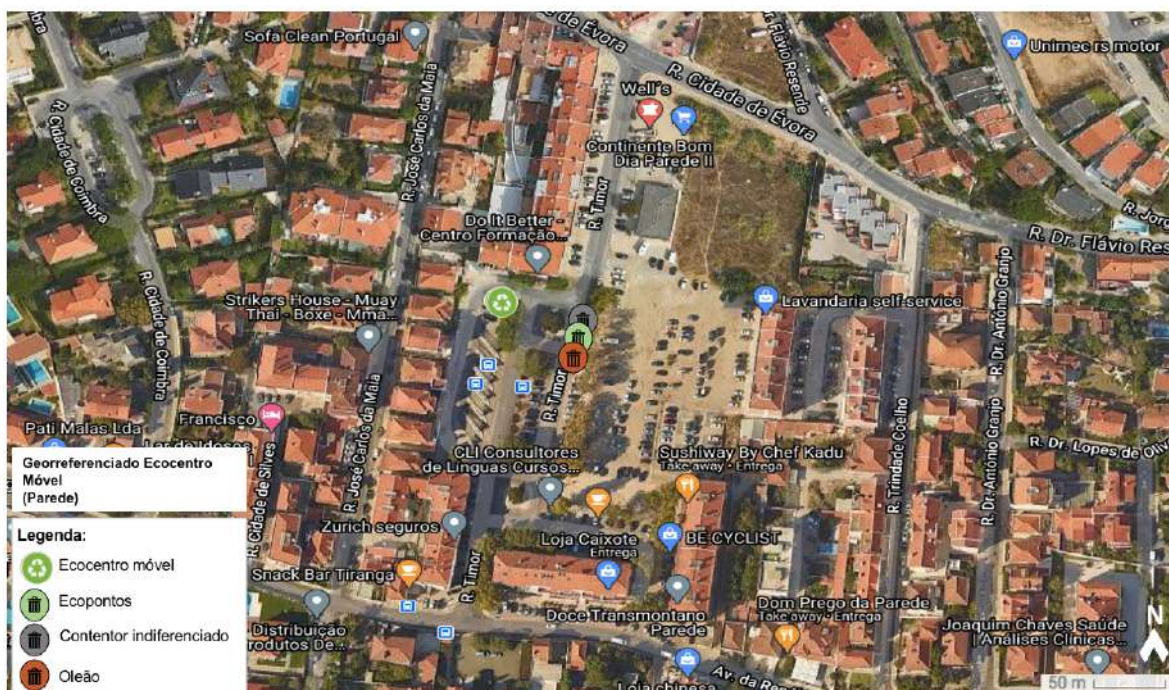


Figura 5-9 - Georreferenciado do local de colocação do Ecocentro Móvel na Parede

Na Tabela 5-5 encontra-se a caracterização da localização relativamente aos indicadores mencionados.

Tabela 5-5 - Caracterização do local de colocação do Ecocentro Móvel na Parede

	Indicadores	Resultado	Observações
Acessibilidade do local	1. Fácil acesso a veículos	Acesso moderado	Ainda que exista estacionamento adequado de viaturas na envolvente, não se torna possível estacionar junto da infraestrutura de ecocentro móvel.
	2. Condições de visibilidade do ecocentro móvel e amplitude do espaço envolvente	Boa visibilidade	Local de colocação com alguma amplitude e com muito boa visibilidade para a população que circula na sua envolvente.

	3. Indicação da presença do ecocentro móvel	Sem indicação	Não existe qualquer indicação da presença do ecocentro móvel na envolvente do local de colocação.
Contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos	Existência de contentores na envolvente do local de colocação	Presença de outros contentores a uma distância de cerca de 30 metros.	<ul style="list-style-type: none"> - Ecopontos para as três fileiras de resíduos tradicionais. - Dois contentores para a deposição de resíduos indiferenciados. - Um contentor para a deposição de óleos alimentares usados (oleão).

4. Estoril

No Estoril o ecocentro móvel é colocado na Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho, em específico no início do parque de estacionamento que dá acesso à estação de comboios de S. João do Estoril (Figura 5-10). Além disso fica na proximidade (cerca de 90 metros) da Escola Secundária de S. João do Estoril, o que caracteriza este local com uma zona de constante e elevada circulação de pessoas.

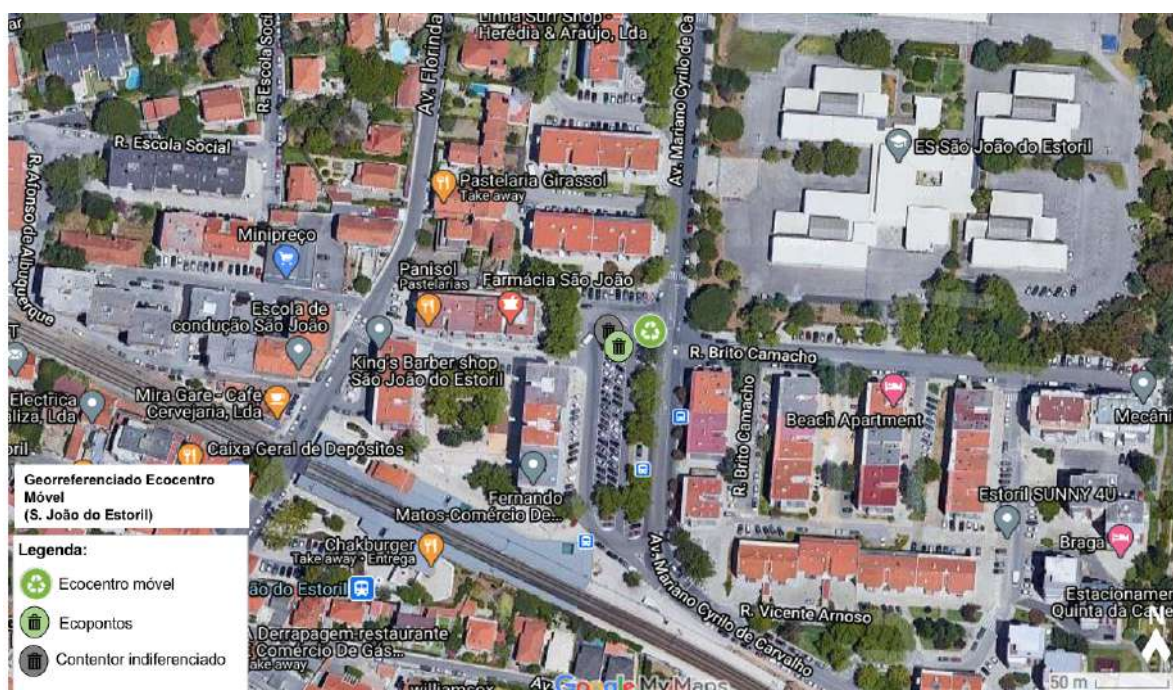


Figura 5-10 - Georreferenciado do local de colocação do Ecocentro Móvel em São João do Estoril

Na Tabela 5-6 encontra-se a caracterização da localização relativamente aos indicadores mencionados.

Tabela 5-6 - Caracterização do local de colocação do Ecocentro Móvel em São João do Estoril

Indicadores		Resultado	Observações
Acessibilidade do local	1. Fácil acesso a veículos	Bom acesso	Existência de vários lugares adequados ao estacionamento das viaturas dos utentes e com fácil acesso aos mesmos.
	2. Condições de visibilidade do ecocentro móvel e amplitude do espaço envolvente	Boa visibilidade	Local de colocação com alguma amplitude e com muito boa visibilidade para a população que circula na sua envolvente.

	3. Indicação da presença do ecocentro móvel	Sem indicação	Não existe qualquer indicação da presença do ecocentro móvel na envolvente do local de colocação.
Contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos	Existência de contentores na envolvente do local de colocação	Presença de outros contentores a uma distância de cerca de 10 metros.	- Ecopontos para as três fileiras de resíduos tradicionais. - Dois contentores para a deposição de resíduos indiferenciados.

5. Alcabideche

O ponto de colocação do ecocentro móvel em Alcabideche situa-se na Rua do Pombal, em específico junto à entrada da Escola EB/ES Ibn Mucana (Figura 5-11), paralelamente a alguns lugares de estacionamento para viaturas. Destaca-se assim, uma grande observação da infraestrutura do ecocentro móvel por um público mais jovem, e dos seus respetivos familiares aquando da sua deslocação à escola.



Figura 5-11 - Georreferenciado do local de colocação do Ecocentro Móvel em Alcabideche

Na Tabela 5-7 encontra-se a caracterização da localização relativamente aos indicadores mencionados.

Tabela 5-7 - Caracterização do local de colocação do Ecocentro Móvel em Alcabideche

Indicadores	Resultado	Observações	
Acessibilidade do local	1. Fácil acesso a veículos	Difícil acesso	Apesar do local de colocação apresentar alguns lugares de estacionamento na envolvente, a proximidade à escola condiciona o acesso de veículos ao ecocentro móvel, tendo em conta a grande afluência de outras viaturas.
	2. Condições de visibilidade do ecocentro móvel e amplitude do espaço envolvente	Fraca visibilidade	Espaço com baixa amplitude derivado ao condicionamento de veículos, que por sua vez dificultam a visibilidade da infraestrutura por outras pessoas,

			além daquelas que se deslocam à escola.
	3. Indicação da presença do ecocentro móvel	Sem indicação	Não existe qualquer indicação da presença do ecocentro móvel na envolvente do local de colocação.
Contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos	Existência de contentores na envolvente do local de colocação	Presença de outros contentores a uma distância de cerca de 40 metros.	- Ecopontos para as três fileiras de resíduos tradicionais - Três contentores para a deposição de resíduos indiferenciados.

6. Cascais

Em Cascais a infraestrutura de ecocentro móvel é colocada na Avenida Gaspar Corte Real, em específico no bairro do Rosário (Figura 5-12). Esta localização destaca-se pelos diferentes espaços comerciais que se encontram na sua proximidade, os quais possuem muita aderência pelos residentes locais, existindo bastante afluência de munícipes no local, em especial aos fins de semana.

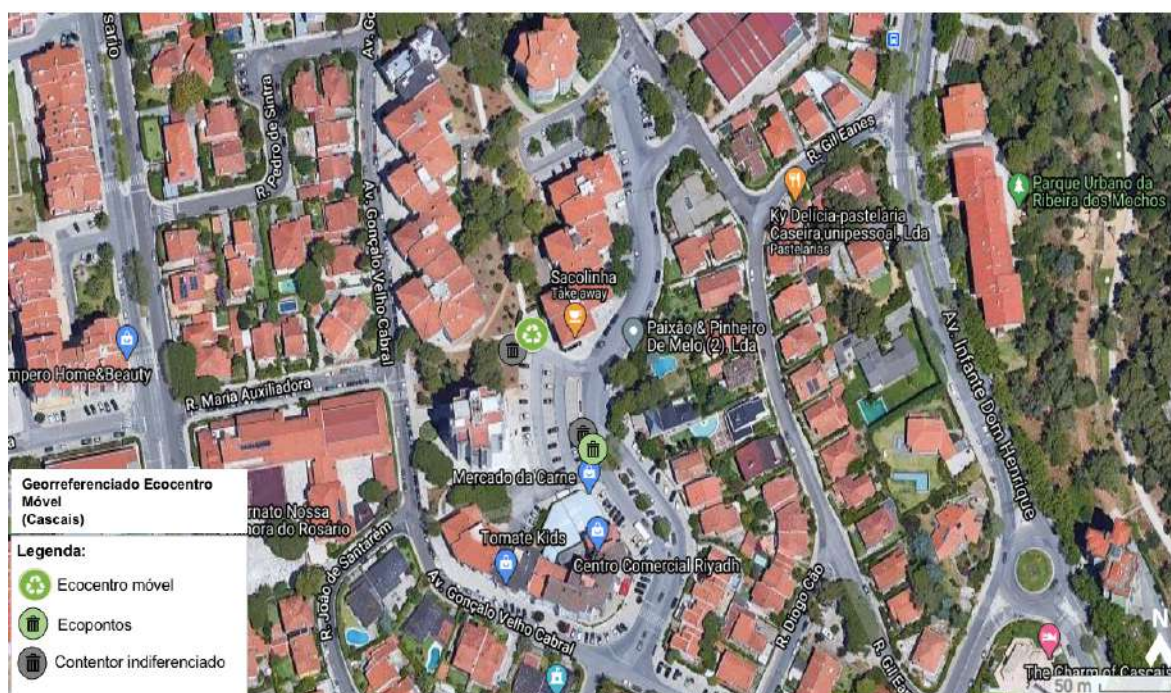


Figura 5-12 - Georreferenciado do local de colocação do Ecocentro Móvel em Cascais

Na Tabela 5-8 encontra-se a caracterização da localização relativamente aos indicadores mencionados.

Tabela 5-8 - Caracterização do local de colocação do Ecocentro Móvel em Cascais

Indicadores	Resultado	Observações
Acessibilidade do local	1. Fácil acesso a veículos	Acesso moderado Ainda que exista estacionamento adequado de viaturas na envolvente, não se torna possível estacionar junto da infraestrutura de ecocentro móvel.
	2. Condições de visibilidade do ecocentro móvel e amplitude do espaço envolvente	Visibilidade moderada Espaço amplo, no entanto, o posicionamento atribuído ao ecocentro mó-

			vel localizado nas costas de um edifício, dificulta a sua visibilidade pelas pessoas que por ali circulam.
	3. Indicação da presença do ecocentro móvel	Sem indicação	Não existe qualquer indicação da presença do ecocentro móvel na envolvente do local de colocação.
Contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos	Existência de contentores na envolvente do local de colocação	- Presença de outros contentores a uma distância de cerca de 50 metros.	- Ecopontos para as três fileiras de resíduos tradicionais - Contentores para a deposição de resíduos indiferenciados.

5.1.3 Logística de transporte do ecocentro móvel e recolha de resíduos

Tendo em consideração a componente de mobilidade da infraestrutura do ecocentro móvel, importa compreender qual a logística de transporte do mesmo entre as diferentes localizações onde é colocado diariamente, assim como os procedimentos de recolha e encaminhamento dos diferentes fluxos de resíduos nele depositados, por fim a analisar a viabilidade das respetivas operações.

No que respeita ao **processo de reboque e transporte do ecocentro móvel**, o mesmo é realizado com apoio a uma viatura pesada equipada com sistema ampliroll, com vista ao reboque da infraestrutura e à sua respetiva deslocação (Figura 5-13).



Figura 5-13 – Processo de reboque da infraestrutura de ecocentro móvel para posterior transporte para a próxima localização

Sendo o objetivo do projeto piloto a presença do ecocentro móvel em cada uma das localizações definidas por um período de tempo de 24 horas, o requisito base para o início do serviço de reboque e transporte desta infraestrutura prende-se com a sua colocação no local estabelecido às 7h da manhã. Assim, dependendo da distância entre as localizações, o respetivo serviço é realizado com a antecedência suficiente (incluindo operações de reboque e de abastecimento da viatura) para que se cumpra com o horário estipulado.

Importa salientar que a viatura utilizada neste processo é a mesma viatura que realiza diariamente as operações de recolha do vidro, em todo o município de Cascais. Assim, além do serviço diário de sete horas atribuído à mesma, inclui-se também o transporte do ecocentro móvel entre localizações, tendo sido adaptado o horário de início da atividade de recolha dos vidros com vista a incorporar esta nova tarefa, cuja afetação é 25% face ao seu trabalho total.

No que respeita aos circuitos percorridos, tal como referido, diferem ao nível da distância (km) percorrida entre localizações e do respetivo tempo despendido no transporte do ecocentro móvel. Através da Figura 5-14, verifica-se que em termos de distância o circuito percorrido na deslocação do ecocentro móvel de São João do Estoril para Alcabideche (6,21km) é quase o dobro do circuito realizado da Parede para São João do Estoril (3,7 km), o que por sua vez influencia o tempo de transporte. Inerente a estes fatores, acrescem outros como a existência de trânsito ou a necessidade de abastecimento da viatura, que devem por sua vez ser contabilizados tendo em conta o horário de chegada estabelecido ao próximo local.



Figura 5-14 - Circuitos percorridos entre localizações no transporte do ecocentro móvel e respetivas distâncias (km)

Por outro lado, no que respeita ao serviço de **recolha dos resíduos** depositados pelos munícipes no ecocentro móvel, o mesmo reparte-se em duas operações distintas, mas complementares, que visam uma análise prévia do cenário encontrado diariamente no ecocentro móvel, esta que depois de comunicada, permite uma alocação estratégica dos meios e recursos necessários para a recolha dos resíduos.

1ª operação: Avaliação visual e registo do enchimento de cada um dos doze contentores existentes no interior da infraestrutura (Figura 5-15);

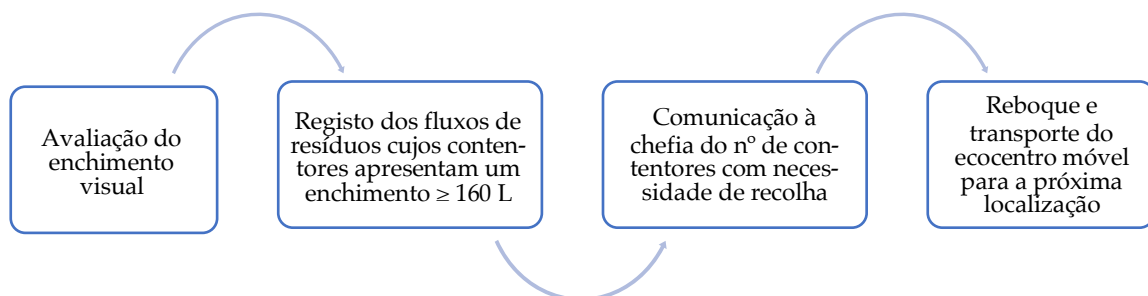


Figura 5-15 - Esquema das tarefas inerentes à 1ª operação de recolha de resíduos do ecocentro móvel

2ª operação: Recolha dos fluxos de resíduos cujos contentores que apresentam um enchimento igual ou superior a dois terços da sua capacidade (160 L) (Figura 5-16).

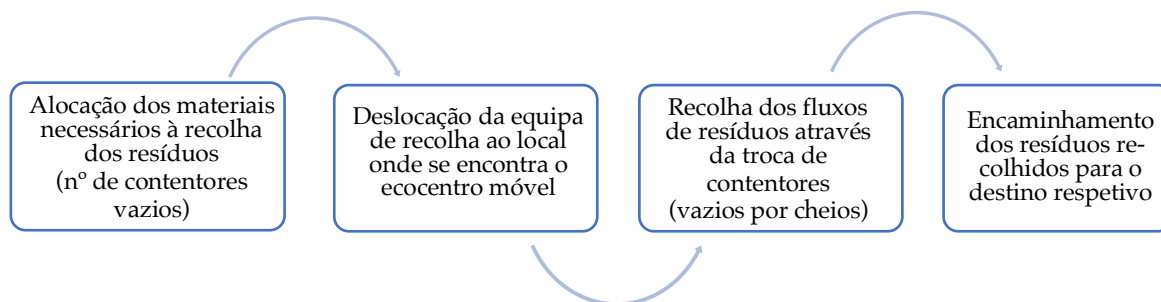


Figura 5-16 - Esquema das tarefas inerentes à 2ª operação de recolha de resíduos do ecocentro móvel

Assim, numa etapa previa ao reboque e transporte do ecocentro móvel, é realizada uma avaliação visual do enchimento dos contentores de cada um dos fluxos de resíduos aceites na infraestrutura. Este procedimento é efetuado por um operador, que não o motorista da viatura de reboque, que tem à sua responsabilidade o registo dos fluxos de resíduos com necessidade de recolha. Importa realçar, que para todos os fluxos de resíduos, apenas é estabelecida esta necessidade quando o respetivo contentor apresenta um enchimento igual ou superior a dois terços da sua capacidade, o que corresponde a 160 litros de enchimento.

Posteriormente ao registo mencionado, a informação relativa ao número de fluxos com necessidade de recolha é comunicada à respetiva chefia pelo operador, com vista a ser encaminhada uma equipa de recolha ao local onde será colocado o ecocentro. No entanto, além dos resíduos depositados na infraestrutura, existem os resíduos que derivado às suas dimensões são deixadas pelos munícipes no seu exterior, sendo também necessária uma logística de recolha para estes, que passa muitas das vezes pela sua colocação junto das ilhas de ecopontos, pelos próprios operadores de reboque do ecocentro móvel, a fim da sua recolha pela equipa de monstros aquando o seu circuito habitual no concelho (Figura 5-17).



Figura 5-17 - a) Resíduos depositados no exterior da infraestrutura móvel pelos munícipes; b) Avaliação visual desses resíduos pelos operadores de reboque e transporte do ecocentro móvel

Tal como acontece no transporte do ecocentro móvel, a viatura e a equipa que ficaram encarregues da recolha dos resíduos depositados na infraestrutura, são as mesmas que realizam a recolha de objetos fora de uso (monstros) diariamente em todo o concelho, o que implicou por sua vez uma adaptação desse serviço com vista a incorporar esta nova tarefa, cuja afetação é de 12,5% do seu trabalho total.

O serviço de recolha de monstros é outro dos serviços fornecido pela EMAC aos munícipes de Cascais, que visa a recolha de objetos fora de uso abandonados junto aos contentores de resíduos, prestando ainda apoio aos munícipes que efetuam o seu pedido através da Linha Verde ou pelo preenchimento de um formulário *online*. Como tal, e de acordo com as necessi-

dades de recolha apresentadas no ecocentro móvel, é efetuado um desvio nos circuitos predefinidos do respetivo serviço, com vista à deslocação da sua equipa ao ponto de colocação do ecocentro móvel.

Relativamente ao procedimento de recolha, o mesmo é realizado através da troca dos contentores cheios por contentores vazios, com apoio a uma viatura de caixa aberta com proteções laterais e plataforma elevatória traseira. Por essa razão, é fundamental que esta mesma equipa seja informada da necessidade e quantidade de fluxos de resíduos a serem recolhidos no ecocentro móvel antes de entrar ao serviço, com vista a garantir o transporte de contentores vazios em número adequado ao local.

Importa referir que não existe uma frequência de recolha definida, podendo a mesma ocorrer em qualquer altura do dia, estando dependente da avaliação visual do enchimento dos contentores ocorrida antes da deslocação do ecocentro móvel para a sua localização semanal, isto é, das instruções dadas pelo operador afeto a essa função, como também do circuito diário pré-definido para a recolha de monstros.

Após a recolha dos contentores cheios e da sua respetiva colocação na viatura de caixa aberta, os mesmos seguem para o local de deposição respetivo, que de acordo com a mensagem transmitida pela Cascais Ambiente aos seus municípios, diz respeito às instalações da Tratolixo localizadas no Ecoparque de Trajouce, com vista à sua segregação e encaminhamento para valorização, excetuando-se o fluxo 'Livros e Revistas' que é encaminhado para a rede de bibliotecas do concelho, de modo a potenciar o conceito de reutilização.

5.1.4 Quantidades, composição e destino dos resíduos depositados no ecocentro móvel

O projeto piloto de ecocentro móvel tomou como ponto de partida não apenas o cumprimento da legislação vigente, em termos das metas estabelecidas no PERSU 2020+ para a criação de estratégias que visem a recolha seletiva de novas fileiras de resíduos, mas também as preocupações apresentadas pela entidade que gere os resíduos produzidos no concelho – Tratolixo – no que respeita à contaminação do fluxo seletivo e indiferenciado com determinado tipo de resíduos.

A Tratolixo, em específico o Ecoparque de Trajouce, que respeita a uma das instalações de receção e tratamento de resíduos deste sistema em alta, encontra-se localizado na freguesia de S. Domingos de Rana, ocupando uma área de 4,9 hectares, sendo por sua vez constituído por cinco infraestruturas distintas: a Central Industrial de Tratamento de Resíduos Sólidos (CITRS), a Central de Triagem (CT) de Resíduos de Embalagem, a Central de Valorização Energética do Biogás do Aterro Sanitário de Trajouce, a Estação de Tratamento de Águas Liviantes (ETAL) e o Ecocentro de Trajouce.

De todas as unidades mencionadas, destaca-se o Ecocentro de Trajouce (Figura 5-18) como a unidade que recebe, armazena e acondiciona temporariamente diversos tipos de resíduos com potencial de reciclagem, mas cujas características os impedem de serem recolhidos através dos habituais esquemas de remoção, tais como monstros, resíduos verdes, resíduos de limpeza e mais recentemente os resíduos provenientes do ecocentro móvel. Estes últimos, que quando depositados no Ecocentro de Trajouce são sujeitos a triagem com vista à separação de contaminantes, sendo segregados e encaminhados para os respetivos retomadores de acordo com a fileira a que pertencem.



Figura 5-18 - Ecocentro de Trajouce - Tratolixo

O procedimento de receção destes resíduos no Ecocentro de Trajouce implica a sua pesagem no local aquando a sua receção, com auxílio a uma balança de chão (Figura 5-19), a fim de um registo mensal dos resíduos depositados por fluxo, realizando-se ainda o registo do número de descargas efetuadas nesse mesmo período de tempo. Tendo em conta o início do projeto piloto em meados de julho de 2020, apenas no mês de agosto começaram a ser contabilizadas as quantidades de resíduos depositados pelos munícipes no ecocentro móvel, assim como a avaliação da sua composição em termos dos fluxos recolhidos.

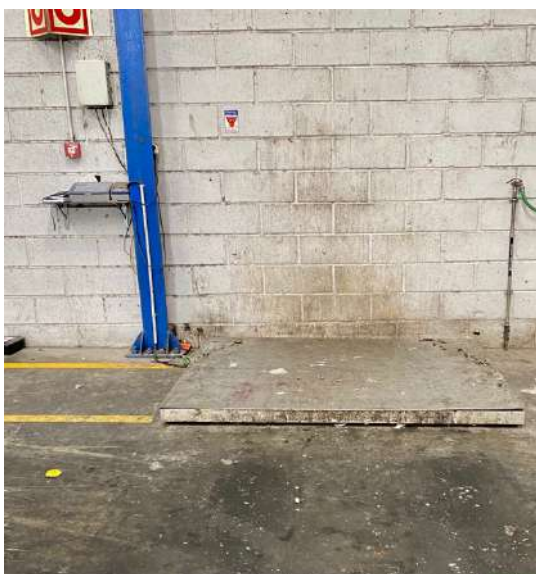


Figura 5-19 - Balança de chão para pesagem dos resíduos recebidos nas instalações da Tratolixo provenientes do ecocentro móvel

Importa realçar, que a análise de dados referentes ao projeto de ecocentro móvel enquanto piloto, se estendeu de 1 de agosto de 2020 a 28 de fevereiro de 2021, tendo existido um ampliação do mesmo a 26 de março, com a introdução de uma nova infraestrutura móvel e de seis outras infraestruturas fixas. Como tal, uma vez que os dados obtidos se referem ao panorama global da rede de ecocentros, o mês de março de 2021 foi contabilizado para análise no presente estudo como termo de comparação.

Assim, de acordo com as várias pesagens efetuadas durante o projeto enquanto piloto, registou-se um total de **14.680 kg** de resíduos recolhidos provenientes da infraestrutura de ecocentro móvel.

Quando realizada a análise da quantidade mensal de resíduos recolhidos, representada pela Figura 5-20, é possível verificar uma grande adesão ao projeto por parte dos munícipes cascalenses logo no seu início, tendo sido obtido um valor de 3.760 kg de resíduos depositados na infraestrutura no mês de agosto, que corresponderam por sua vez a 60 descargas efetuadas no Ecocentro de Trajouce.

No entanto, os bons resultados no arranque do projeto sofreram um declínio de quase 50% nos dois meses seguintes, com uma quantidade observada de apenas 1.920 kg de resíduos recolhidos no mês de outubro.

No mês de novembro, volta a existir um aumento na quantidade de resíduos recolhidos, ainda que longe dos resultados obtidos no primeiro mês do projeto. Todavia, e repetindo-se o padrão anterior, os dois meses seguintes voltam a apresentar baixos valores de recolha, atingindo-se em dezembro o valor mais baixo de resíduos recolhidos, com um valor de apenas 1.120 kg e 17 descargas efetuadas no Ecocentro de Trajouce.

Tal como referido, o mês de fevereiro apresenta-se como o último mês do projeto enquanto piloto, observando-se uma melhoria dos resultados obtidos, com um valor de 2.200 kg de resíduos recolhidos, ficando ainda assim aquém dos resultados conseguidos no mês de agosto.

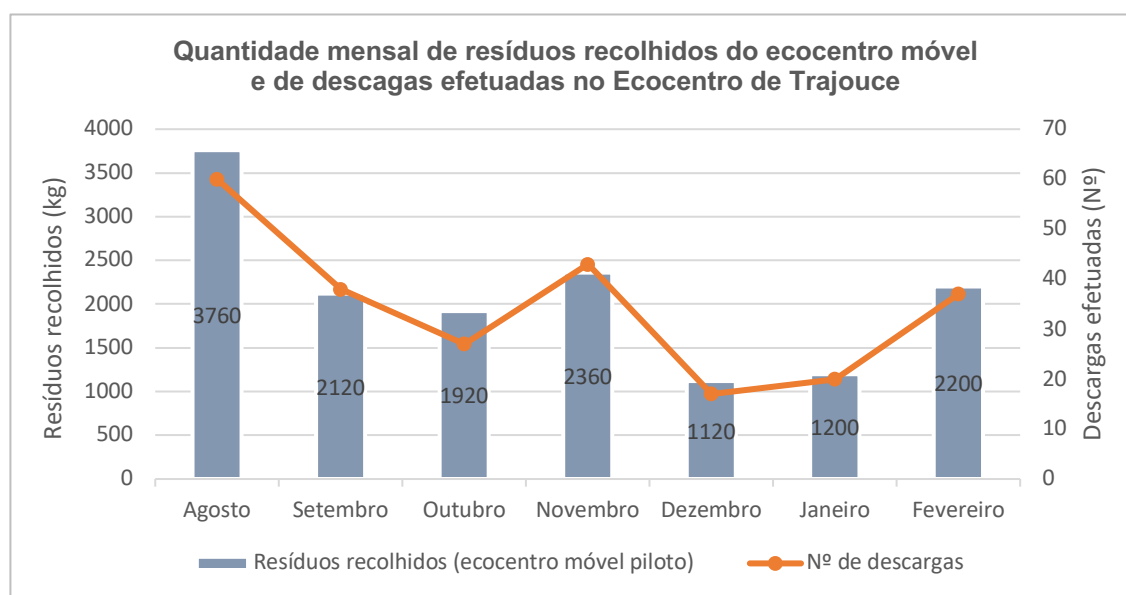


Figura 5-20 - Quantidade mensal de resíduos recolhidos do ecocentro móvel (kg) e das respetivas descargas no Ecocentro de Trajouce (Nº)

As variações mensais observadas, indicam uma flutuação constante da adesão dos munícipes ao projeto, que por sua vez pode ter sido influenciada por fatores internos, isto é, associados à gestão e divulgação do projeto, ou por fatores externos ao projeto, que de alguma forma contribuíram para os resultados obtidos.

No que respeita aos fatores internos, destaca-se a publicidade associada à divulgação do projeto por parte da Cascais Ambiente, em particular o momento temporal em que a mesma acontece, assim como os canais utilizados para fazer chegar informações relevantes sobre a existência desta infraestrutura aos munícipes. Assim, numa primeira abordagem, é inevitável relacionar o grande volume de publicidade que existiu na fase de pré-arranque do

projeto, tanto por meios físicos como através de plataformas digitais, com os resultados obtidos no primeiro mês de análise.

Faz também parte deste grupo de fatores a existência ou não de feedback para com os municípios relacionado com os objetivos do projeto, em particular a divulgação da quantidade de resíduos recolhidos através do ecocentro móvel e quais os impactes positivos associados, por forma a estimular na população o desejo de contribuir para com o projeto.

Relativamente a fatores externos, levanta-se toda a situação de pandemia relacionada com a doença COVID-19 que tem sido vivenciada em Portugal desde março de 2020, e consequentemente os vários estados de emergência decretados durante o período temporal do projeto de ecocentro móvel. Destaca-se o cenário de declaração de estado de emergência em território nacional a 6 de novembro de 2020, que por sua vez foi sendo renovado até 30 de abril de 2021, e ao qual estiveram associadas restrições à deslocação de pessoas, tais como a proibição de circulação na via pública durante determinados períodos do dia ou determinados dias da semana, por forma a reduzir o risco de contágio do vírus (Vieira de Almeida, 2021).

Ainda assim, na grande maioria dos casos, estas restrições incidiram na proibição de circulação de pessoas fora dos seus concelhos de residência, pelo que não se torna fácil uma ligação dos resultados de adesão obtidos com o quadro apresentado, uma vez que o projeto em estudo é desenvolvido apenas no concelho de Cascais. No entanto, o receio de contágio por parte dos municípios em determinadas alturas, pode sim, ser justificativo para alguns dos dados obtidos.

Realça-se o mês de dezembro de 2020 como aquele que apresentou mais mortes desde o início da pandemia, seguido de um mês de janeiro que se apresentou como o pior mês de pandemia, tanto a nível do número de contágios como de mortes, o que gerou por sua vez receio e uma maior cautela dos portugueses no que respeita à sua circulação. Como tal, torna-se possível a relação destes meses com os dados obtidos pelo projeto, uma vez que foi também nestes que se apresentaram os piores resultados de adesão dos cascalenses ao projeto de ecocentro móvel.

Outro fator externo, prende-se com maus atos por parte de alguns municípios após o arranque do projeto, através do furto de resíduos que se encontravam tanto no exterior como no interior da infraestrutura móvel, o que por sua vez influenciou a quantidade de resíduos recolhidos e a garantia do seu desvio de aterro e consequente valorização. Este tipo de ocorrência, por ser contínua e não controlada, é de difícil correlação com os dados adquiridos, no entanto pode ser justificativa do facto de apenas em agosto, o primeiro mês de análise do projeto, ter sido registado uma grande quantidade de resíduos recolhidos que nunca conseguiu ser reposta nos meses seguintes.

De seguida, na Figura 5-21, apresenta-se a comparação entre a quantidade de resíduos recolhidos mensalmente pelo projeto enquanto piloto, e do primeiro mês de resíduos recolhidos pelo projeto de rede de ecocentros do concelho de Cascais. Como referido, esta rede de ecocentros incorpora oito unidades de deposição de resíduos, tanto móveis como fixas, o que por sua vez possibilitou um crescimento de 47% face ao último mês de análise do projeto piloto, tal como se verifica pelos 3.240 kg depositados no mês de março.

Esta melhoria de resultados relaciona-se sobretudo com a otimização do alcance do projeto aos municípios, na medida em que além de terem sido considerados novos pontos de colocação da infraestrutura ao longo do concelho de Cascais, o facto de seis destas unidades se caracterizarem como fixas, eliminou as restrições de deslocação que pudessem existir derivadas à anterior disponibilização do ecocentro móvel num determinado local apenas num dia de semana específico.

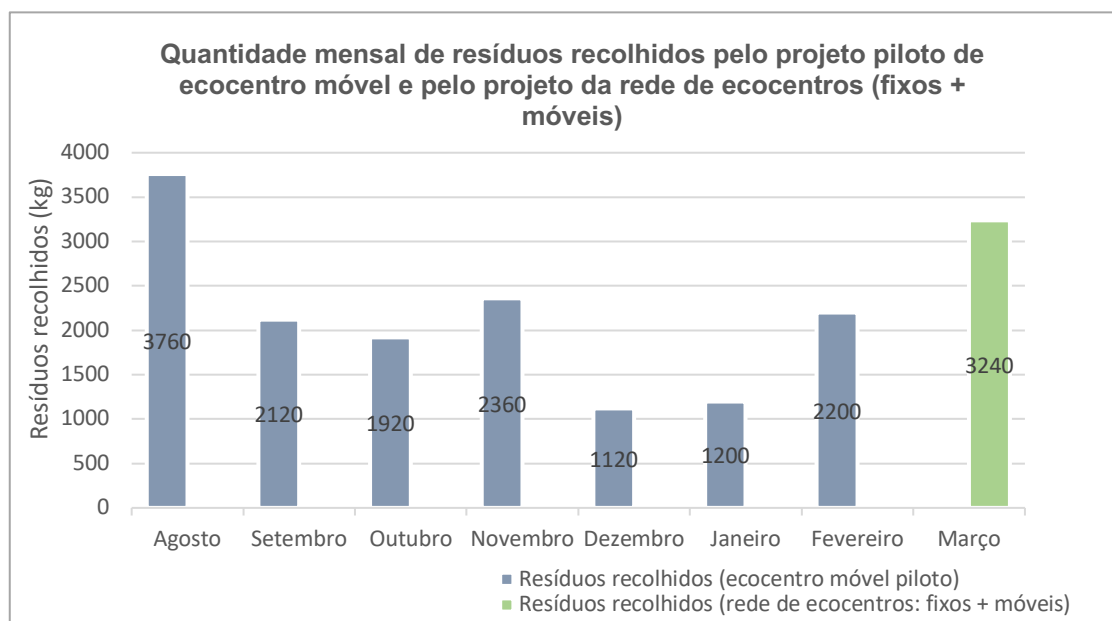


Figura 5-21 - Quantidade mensal de resíduos recolhidos pelo projeto piloto de ecocentro móvel e pelo projeto da rede de ecocentros (fixos + móveis)

No que respeita à quantidade recolhida por fluxo de resíduos, importa referir que existem algumas diferenças relativamente aos dados obtidos para análise face aos fluxos aceites pela infraestrutura móvel. Assim, na análise por fluxo inclui-se uma nova fileira de resíduos – ‘tampinhas’ - que se justificou pela deposição de tampas de plástico por parte dos munícipes naqueles que eram os fluxos ‘rolhas’ e ‘caricas’.

Por outro lado, os dados relativos ao fluxo ‘cabos elétricos’ não foram nunca contabilizados pelos operadores de recolha e transporte dos resíduos, o que não permitiu a sua análise. Esta condição foi esclarecida pela Cascais Ambiente pelo facto destes mesmos operadores procederem à junção deste tipo de resíduos com os resíduos pertencentes ao fluxo ‘pequenos eletrodomésticos’, pelo que os dados relativos às quantidades recolhidas desta última fileira agrupam ambos os fluxos.

Posto isto, através da análise dos dados acumulados obtidos, representados na Figura 5-22, é verificado um domínio do fluxo ‘Livros e Revistas’ face aos restantes, com um valor total recolhido de quase 7 toneladas, no período de agosto de 2020 a fevereiro de 2021.

No entanto, sendo a análise das quantidades recolhidas baseada na pesagem dos resíduos, importa ter em consideração as diferenças entre cada um dos fluxos de resíduos aceites na infraestrutura. Em particular, a forma e o peso específico (kg/m^3) de cada um, que para além de influenciar as operações de recolha, no que respeita ao nº de descargas mensais necessárias, não possibilita a comparação de quantidades entre fluxos.

Outro fator com influência nas quantidades depositadas por fluxo, prende-se com as diferenças na produção de cada tipo de resíduo pelos consumidores, tendo em conta os hábitos de consumo e de quotidiano de cada pessoa.

Assim, a pesagem e consequentemente a quantidade de um fluxo como ‘Livros e Revistas’ não pode ser diretamente comparada à de um fluxo como ‘Caricas’, tendo em conta as características físicas de cada um dos materiais e as diferenças na produção de ambos os resíduos, ainda que pelos dados obtidos não deixe de ser evidente uma grande adesão por parte dos munícipes no que respeita à deposição de livros no ecocentro móvel.

Desta forma, e como era expectável, evidenciam-se as ‘Lâmpadas’, as ‘Rolhas’, as ‘Latas de Spray’, as ‘Caricas’ e as ‘Tampinhas’ como os fluxos de resíduos que necessitaram de um menor número de descargas no Ecocentro Trajouce ao longo do período de realização do projeto, face à sua dimensão, que por sua vez influencia a demora até ao enchimento dos respetivos contentores (dois terços da sua capacidade), para que se efetue a respetiva recolha.

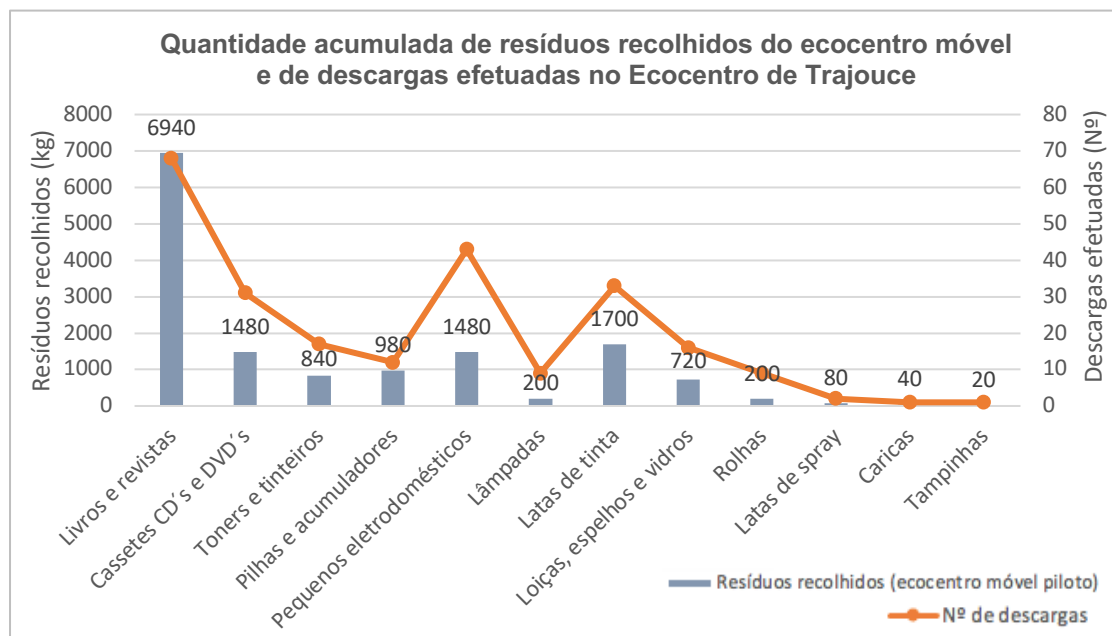


Figura 5-22 - Quantidade acumulada de resíduos recolhidos do ecocentro móvel (kg) e de descargas efetuadas no Ecocentro Trajouce (nº) entre agosto de 2020 e fevereiro de 2021

Além do fluxo ‘Livros e revistas’, destacam-se também os fluxos ‘Latas de tinta’, ‘Cassetes, CD’s e DVD’s’ e ‘Pequenos Eletrodomésticos’ como aqueles que apresentaram um maior número de descargas acumuladas, o que indica uma forte adesão dos cascalenses na deposição deste tipo de resíduos. Na Figura 5-23, encontra-se representada a evolução temporal de cada um destes fluxos de resíduos, com vista à interpretação das variações obtidas.

É interessante verificar que para todos os fluxos de resíduos mencionados, à exceção das ‘Cassetes, CD’s e DVD’s’, os maiores valores de resíduos recolhidos se posicionam no mês de agosto, após o arranque do projeto, sofrendo uma redução bastante acentuada na passagem para o mês de setembro.

Relativamente ao fluxo dos ‘Livros e Revistas’, o comportamento referido pode estar relacionado com o período temporal em que o projeto se inicia, este que corresponde ao fim do ano letivo e início do próximo, existindo com isso a necessidade de troca de livros escolares. Como tal, muitos destes deixam de ser úteis para o fim a que se destinavam, acabando por ser depositados pelos munícipes no ecocentro móvel com vista à sua valorização, existindo posteriormente uma quebra na sua deposição no mês de setembro, aquando o início do ano escolar.

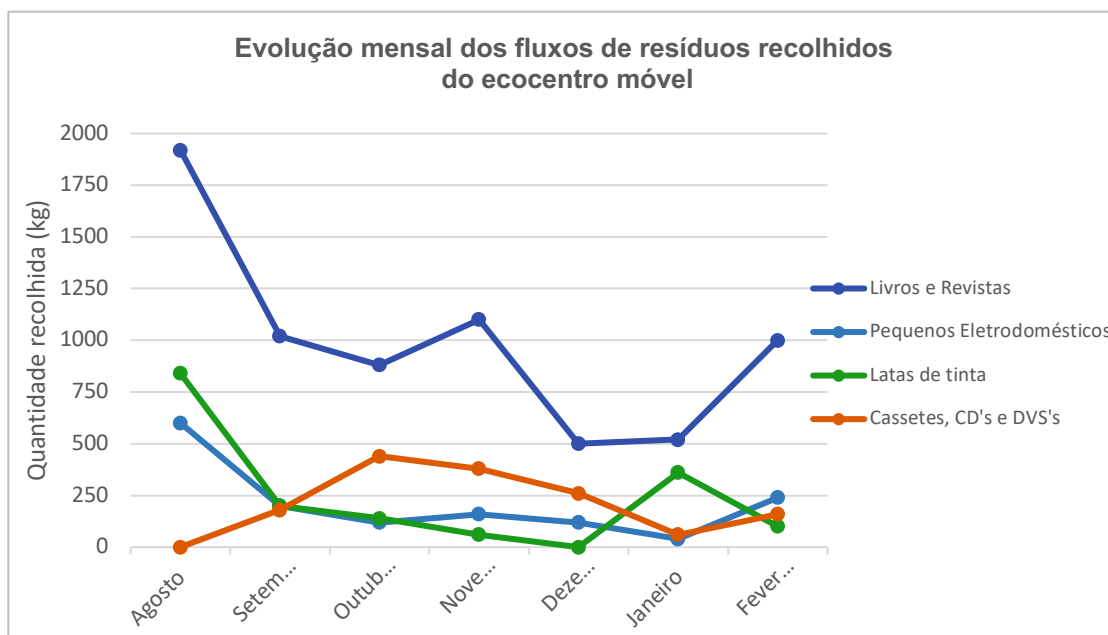


Figura 5-23 - Evolução mensal dos fluxos de resíduos recolhidos do ecocentro móvel (kg)

A respeito dos fluxos 'Pequenos eletrodomésticos' e 'Latas de tinta', é importante realçar a problemática a respeito da dimensão dos respetivos resíduos versus a área de secção de deposição da infraestrutura de ecocentro móvel, em paralelo com a falta de conhecimento de alguns munícipes relativamente ao tipo de resíduos que efetivamente integram cada uma das categorias de fluxo aceites na infraestrutura, e que nela devem ser depositados.

Ainda que o fluxo seja destinado a 'pequenos' aparelhos eletrodomésticos, aquando das visitas técnicas, foram várias as ocasiões em que se observaram resíduos, que de acordo com o entender dos munícipes se destinavam a este fluxo, fora da infraestrutura de ecocentro móvel por impossibilidade de deposição dos mesmos face à sua dimensão (Figura 5-24a)). Além destes, foram também várias as situações observadas em que o mesmo acontecia para baldes de tinta (20 litros) cujo diâmetro não permitia a sua passagem pela área de secção (Figura 5-24b)).



Figura 5-24 - Resíduos colocados fora da infraestrutura de ecocentro móvel face à sua dimensão: a) Fluxo 'Latas de tinta'; b) Fluxo 'Pequenos eletrodomésticos'

A situação mencionada pode ter resultado como um fator motivador à redução da adesão dos munícipes na deposição deste tipo de materiais, e conseqüentemente à diminuição das quantidades recolhidas tal como observado na Figura 5-23, cujos valores foram decrescendo gradualmente. A par do referido, surge ainda como fator externo a existência de indivíduos que se deslocam ao ecocentro móvel com o único objetivo de recolher estes materiais que se encontram fora do mesmo, em específico resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Na maioria das visitas técnicas semanais, realizadas às seis diferentes localidades de colocação do ecocentro móvel foi observada a situação referida, assim como indivíduos que com ferramentas desenvolvidas pelos próprios eram capazes de retirar da infraestrutura de ecocentro móvel resíduos anteriormente depositados por munícipes, em particular resíduos pertencentes ao fluxo 'Pequenos eletrodomésticos' e 'Cabos elétricos'.

Tendo em consideração os pontos de colocação do ecocentro móvel, muitos deles com grande circulação de pessoas, estas situações eram assistidas pelos vários munícipes que se encontravam na envolvente do local, podendo as mesmas serem desencorajadoras à adesão dos mesmos a este tipo de projeto piloto, tendo em conta o destino dado aos resíduos nestas ocasiões não controladas.

No que respeita ao fluxo 'Cassetes, CD's e DVD's' verifica-se um aumento gradual das quantidades recolhidas desde o arranque do projeto piloto até finais de outubro, indicando a necessidade que existia por parte dos munícipes de um local próprio para a deposição deste tipo de materiais, que por sua vez e derivado ao avanço tecnológico deixaram de se incluir no quotidiano atual.

Relativamente aos restantes fluxos de resíduos aceites no ecocentro, a sua evolução mensal encontra-se representada na Figura 5-25. Da sua análise, evidenciam-se os fluxos 'Toners e tinteiros', 'Pilhas e acumuladores' e 'Loiças, espelhos e vidros' com as maiores quantidades recolhidas, e cujas oscilações temporais não formam qualquer tipo de padrão entre eles.

A quantidade recolhida do fluxo 'Toners e tinteiros' sofreu um crescimento gradual desde o início do projeto até finais de novembro, tendo sofrido uma queda abrupta na passagem para o mês de dezembro, que acabou por ser compensada com o crescimento exponencial nos meses de janeiro e fevereiro. Assim, apesar da redução verificada no mês de dezembro, que pode por sua vez ser justificada por um dos fatores externos associados à pandemia, este tipo de fluxo evidencia-se por uma grande adesão e necessidade de deposição por parte dos munícipes, dada a sua taxa de crescimento na recolha.

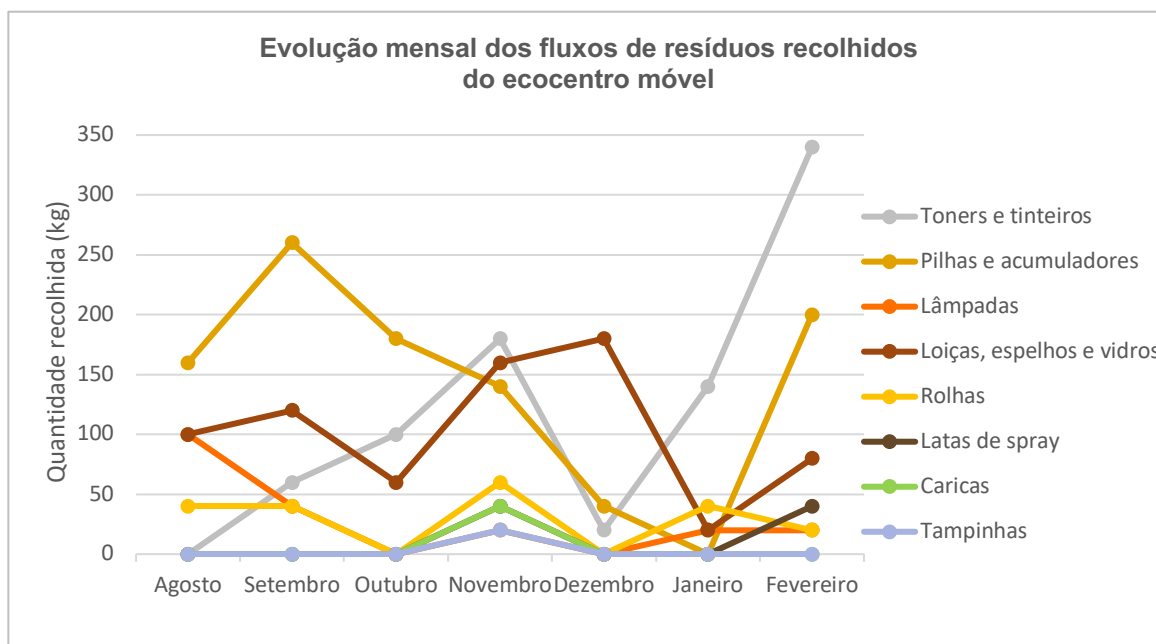


Figura 5-25 - Evolução mensal dos fluxos de resíduos recolhidos do ecocentro móvel (kg)

Por outro lado, a quantidade recolhida do fluxo 'Pilhas e acumuladores' apesar de ter mostrado um crescimento nos meses iniciais do projeto, foi sofrendo um declínio gradual desde setembro até janeiro, com uma cada vez menor adesão dos munícipes na deposição destes resíduos. No entanto, no último mês do projeto a quantidade recolhida cresceu novamente, atingindo os 200 kg de resíduos.

O fluxo 'Loijas, espelhos e vidros' apresenta várias oscilações no que respeita à quantidade recolhida, destacando-se os piores valores nos meses de outubro e de janeiro. Ainda assim, caracterizou-se como um fluxo com uma forte adesão nos restantes cinco meses do projeto, evidenciando a necessidade de um local de deposição para estes resíduos.

Os restantes fluxos, tal como referido anteriormente, caracterizam-se como os de menores dimensões, apresentado um padrão semelhante entre eles no que respeita à quantidade de resíduos recolhida. Assim, excetuando-se os fluxos 'Lâmpadas' e 'Rolhas' que apresentaram quantidades, nos primeiros dois meses do projeto, que permitiram a sua recolha durante esse período; os fluxos 'Latas de spray', 'Caricas' e 'Tampinhas' apresentam o seu pico de recolha no mês de novembro. Este facto, está por sua vez relacionado com o tempo despendido até que se torne necessário realizar a recolha destes resíduos.

Por essa razão, os fluxos referidos foram apenas recolhidos pela primeira vez em novembro, passados quatro meses desde o arranque do projeto. Ainda assim, estas recolhas ocorreram sem que se tivesse atingido o enchimento pré-definido para a realização das mesmas - 160 litros - dadas as dimensões dos materiais.

Ainda no que respeita ao fluxo 'Lâmpadas' importa referir que em algumas das recolhas realizadas ao ecocentro móvel, respeitantes a outros fluxos de resíduos, tornou-se necessário proceder à recolha deste contentor de forma superficial, tendo em conta a deposição pelos munícipes de alguns tipos de lâmpadas com dimensões superiores às da infraestrutura de deposição, como é o caso de lâmpadas de cozinha (Figura 5-26).



Figura 5-26 – Ocorrência de deposição de resíduos de lâmpadas com dimensões superiores aos aceites pela infraestrutura de ecocentro móvel

A composição física das quantidades recolhidas encontra-se representada na Figura 5-27. Pela sua análise, e como era expectável, é verificado um predomínio de quase 50% do fluxo 'Livro e revistas', reproduzindo a importância dada pelos munícipes à existência de um local para a deposição dos mesmos, que permita a sua valorização.

Tal como mencionado anteriormente, numa primeira abordagem do projeto, o destino final dado a estes resíduos passava pela rede de bibliotecas do concelho de Cascais, com vista a ser dada uma nova oportunidade de uso a estes materiais, potenciando o conceito de reutilização previamente à sua reciclagem. Este fator de valorização, pode ter contribuído para a elevada adesão dos munícipes na deposição de livros e revistas que de outra forma continuariam nas suas habitações.

No que respeita aos 'Pequenos eletrodomésticos', importa salientar que os 10% de resíduos recolhidos representados, além deste fluxo agrupam também os resíduos depositados no fluxo 'Cabos elétricos', tal como explicado anteriormente, não se tornando possível a análise individual deste último.

Por outro lado, destacar que o fluxo 'Tampinhas' apesar de apresentar 0,14% de resíduos recolhidos face aos restantes, não faz parte dos resíduos aceites pela infraestrutura de ecocentro móvel, tendo que esta análise sido influenciada pela necessidade dos munícipes para a sua deposição juntamente com outros fluxos.

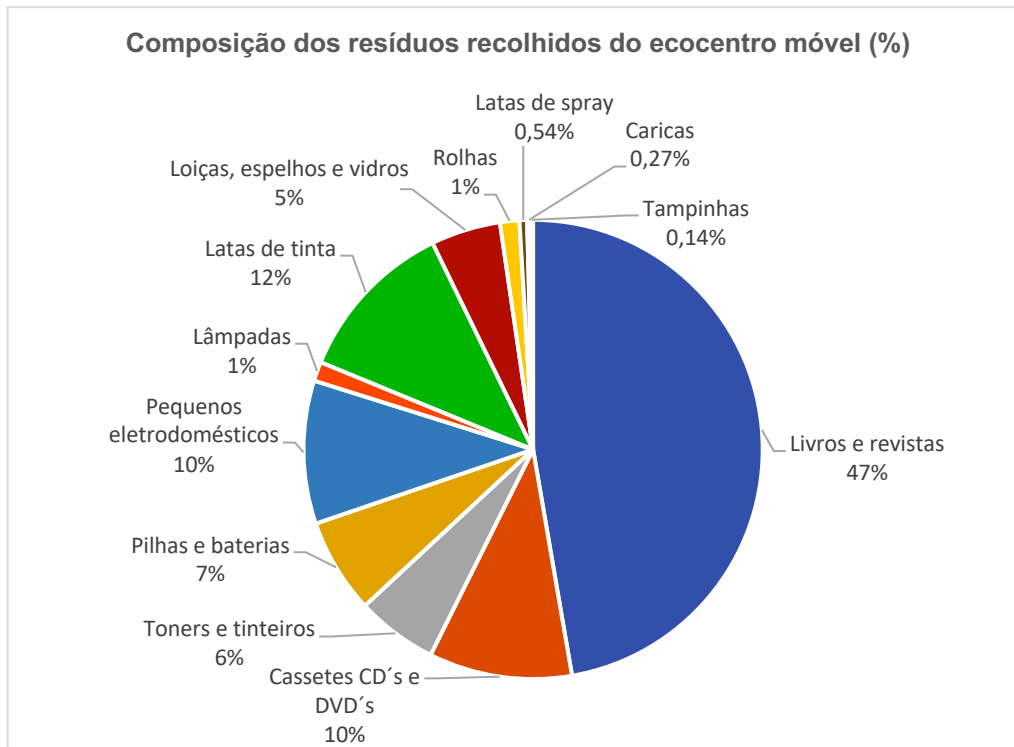


Figura 5-27 - Composição física dos resíduos recolhidos do ecocentro móvel (%)

5.1.5 Recursos humanos afetos ao sistema

Considerando as atividades realizadas na componente operacional do projeto piloto de ecocentro móvel, importa referir os recursos humanos em termos de número e categorias profissionais afetos às mesmas.

Assim, no que respeita às operações de transporte da infraestrutura entre localidades encontram-se afetos a esta tarefa **um motorista**, encarregue da condução da viatura pesada com sistema ampliroll, e **um cantoneiro**, responsável pela avaliação do enchimento visual dos contentores de cada fluxo de resíduos e o respetivo registo daqueles que apresentem um valor igual ou superior a dois terços da sua capacidade.

Por outro lado, para a realização das operações de recolha dos resíduos depositados no ecocentro móvel encontra-se afeta uma equipa composta por **um motorista** e **dois cantoneiros**, com a responsabilidade de realizar a troca dos contentores cheios por contentores vazios, assim como dar seguimento ao transporte dos resíduos recolhidos até ao seu destino de deposição com vista à sua valorização.

A gestão de ambas as equipas, fica à responsabilidade de **um encarregado**, que além de todas as funções que tem associadas, serve de elo de ligação entre equipas através, por exemplo, da comunicação da avaliação visual (fluxos de resíduos com necessidade de recolha) realizada pela equipa de reboque, à equipa de recolha de resíduos, com vista a estruturar o seu itinerário e otimizar tempo e recursos.

5.1.6 Avaliação global e indicadores operacionais

O projeto piloto de ecocentro móvel do concelho de Cascais além de assegurar a inovação a nível nacional no que respeita à deposição de resíduos específicos, caracteriza-se pelo

desenho e conceção de uma infraestrutura, que para lá de garantir mobilidade, foi adaptada para receber os resíduos com maior necessidade e interesse de deposição por parte dos munícipes e da entidade gestora do município.

Ainda no que respeita à sua estrutura, levanta-se o facto de esta estar dotada de sistemas informatizados de gestão, cuja principal funcionalidade em utilização se prende com o bloqueio e desbloqueio automáticos das portas que dão acesso às secções de deposição de resíduos, existindo por isso uma necessidade de interação dos munícipes com a infraestrutura para a sua correta utilização.

Sendo um projeto móvel, ou seja, com capacidade de deslocação no concelho, foi necessária a escolha dos locais de colocação da infraestrutura que possuíssem as melhores condições para o receber. Para isso, foram tidos em conta dois fatores: tanto a existência de estacionamento nas proximidades para os utilizadores do ecocentro, como de espaço com dimensões suficientes para a sua colocação.

Surgiram assim, seis diferentes localizações ao longo do concelho, as quais foram avaliadas no presente estudo, pela aplicação de indicadores considerados de importância à adesão da população. Desta avaliação, destaca-se a localização do Estoril, como aquela que apresenta os melhores resultados para os diferentes indicadores observados, caracterizando-se pelo bom acesso de veículos; uma boa visibilidade, dada a amplitude do espaço de colocação; e a presença de outros contentores para a deposição de resíduos, tanto indiferenciados como de reciclagem, a uma distância de apenas dez metros. Ressalva-se unicamente a ausência de um contentor para a deposição de óleos alimentares, este que por sua vez só se encontrou nas localizações de Carcavelos e Parede, o que representa uma minoria face a todos os locais de colocação do ecocentro móvel.

Por outro lado, Alcabideche apresentou os piores resultados para os indicadores observados, caracterizando-se por um difícil acesso de veículos e uma fraca visibilidade da infraestrutura dado o condicionamento de veículos na localização, que é por sua vez influenciado pela sua grande proximidade à escola EB/ES Ibn Mucana.

Ainda no que respeita aos indicadores observados, salienta-se que em nenhuma das localizações se encontrou nenhum tipo de sinalização / indicação física para a presença do ecocentro móvel nas áreas envolventes, limitando-se a sua visibilidade à observação direta da infraestrutura pela população que por ela passe.

Além dos locais atribuídos, foi também estipulado o dia da semana para a colocação do ecocentro em cada um deles, concedendo igual alcance e possibilidade de adesão ao projeto por todos os munícipes do concelho. No entanto, apesar da flexibilidade associada à característica móvel da infraestrutura, existe o seu contrabalanço com o facto de esta só estar disponível a uma área do concelho num único e específico dia da semana, não existindo nunca uma rotatividade semanal.

A respeito das operações de recolha dos resíduos presentes no ecocentro móvel, ainda que no desenho e estruturação do projeto se tenha concedido essa tarefa à equipa de recolha de monstros, constituída por três operadores, e sendo realizada através da troca de contentores, foram assistidas outras opções de recolha aquando algumas das visitas técnicas.

Assim, foi observada a recolha de resíduos por apenas um operador com apoio a uma carrinha fechada, na qual se encontravam sacos para o despejo manual dos resíduos, por fluxo. Este tipo de recolha apenas se observou nos momentos após a colocação do ecocentro móvel no seu local de destino, sendo justificado pela necessidade urgente de recolha dos resíduos da infraestrutura para esse dia, implicando uma reestruturação dos procedimentos base.

Através da análise das quantidades de resíduos recolhidos ao longo dos sete meses de projeto, destaca-se o primeiro mês como o de maior adesão por parte dos munícipes, tendo existido um decréscimo desse valor nos meses seguintes, em particular nos meses de dezembro e janeiro, nos quais se apresentaram os piores resultados do projeto relativamente às quantidades de resíduos recolhidos. Desta observação, levantam-se fatores internos e externos com influência no projeto, e como tal, nos resultados obtidos.

Na fase inicial do projeto, existiu uma grande aposta na sua divulgação aos munícipes, publicitando a sua existência em plataformas digitais ou através de folhetos informativos, nos quais se referiam informações relevantes acerca dos dias e locais de colocação da infraestrutura, como dos tipos de resíduos aceites pela mesma. Assim, e indo ao encontro do que foi abordado em revisão de literatura, a participação ativa dos residentes nos sistemas de recolha seletiva é em grande parte influenciada pelas ações informativas e de divulgação dessas opções, que no caso de estudo, se fez sentir em grande volume e em diferentes plataformas, tal como será abordado mais à frente, na fase de pré-arranque do projeto, contribuindo como fator interno aos resultados de recolha apresentados no mês de agosto.

Por outro lado, o contexto de pandemia vivenciado ao longo dos últimos tempos, mostrou também o seu peso nos resultados obtidos, em especial no mês de dezembro e janeiro, que se caracterizaram como os meses de maior número de mortes e de contágios pela doença COVID-19. Este que é um fator externo ao projeto, mas com influência na motivação e deslocação da população residente, contribuindo por isso para a redução dos valores de recolha de resíduos.

Ressalvam-se também outros fatores com afetação da adesão dos munícipes ao projeto, aquando a análise da evolução mensal dos resíduos recolhidos por fluxo. Através desta, verificou-se um decréscimo gradual após o primeiro mês de projeto dos resíduos pertencentes aos fluxos 'Latas de tinta' e 'Pequenos eletrodomésticos'. Este último, que pelas visitas técnicas realizadas ao ecocentro móvel, se pode relacionar com a existência regular de furtos dos resíduos depositados nesse fluxo, que se encontrassem dentro ou fora da infraestrutura móvel, dependendo das suas dimensões.

Estas ocorrências, por sua vez observadas pelos vários munícipes e potenciais utilizadores que circulam na proximidade do ecocentro móvel, em paralelo com a impossibilidade de deposição de determinados resíduos no mesmo, dada a incompatibilidade de dimensões entre a infraestrutura e estes últimos, apresentam-se como potenciais fatores chave ao decréscimo dos resultados de adesão ao projeto.

Mais uma vez, indo ao encontro do que foi abordado em revisão de literatura, levanta-se a importância do conhecimento do utilizador relativamente às características dos resíduos aceites nos sistemas de recolha seletiva alternativos, por forma a proceder à sua categorização e deposição adequada. De facto, grande parte dos resíduos depositados no fluxo 'Pequenos eletrodomésticos' pelos munícipes, assim como alguns resíduos depositados no fluxo 'Lâmpadas', não iam ao encontro daquilo que era esperado aquando a projeção do ecocentro móvel, tendo em conta a sua estrutura e dimensões.

Respeitando aos furtos mencionados, o facto de serem ocasiões não controladas não possibilita o seu acompanhamento, ainda assim, e uma vez que se tratam de comportamentos observados por outros munícipes, manifesta-se a necessidade de campanhas de sensibilização que incorporem situações deste tipo, assim como a importância da reciclagem de resíduos domésticos perigosos, com vista a assegurar aos utilizadores do ecocentro móvel que algo está a ser feito nesse sentido.

Apesar de ter sido realizada a análise mensal das quantidades de resíduos depositados por fluxo, não se tornou possível a comparação direta entre fluxos dado as especificidades de

cada um, seja ao nível da forma ou peso específico. Este tipo de comparação, seria apenas possível na presença de valores relativos à quantidade produzida por fluxo no concelho, que por sua vez não existem.

Ainda assim, é perceptível o predomínio do fluxo 'Livros e revistas' face aos restantes, representando 47% da totalidade de resíduos recolhidos pelo projeto piloto. Na sua análise de evolução verificou-se que a maior quantidade recolhida destes materiais se apresentou no mês de agosto, o que leva a crer uma relação com a necessidade de deposição e valorização de livros escolares, dado o período temporal de entrada num novo ano escolar. No entanto, quando contactada a rede de bibliotecas do concelho, em específico o serviço de bibliografia e gestão de coleções, não foi possível obter dados relativos ao tipo ou conteúdo dos livros depositados.

Importa também destacar o fluxo 'Toners e tinteiros' dada a sua crescente adesão pelos municípios desde o início do projeto, atingindo um valor máximo no seu último mês com quase 350 kg de resíduos recolhidos. Este dado, é de facto indutivo da produção deste tipo de resíduos no concelho e da necessidade de locais próprios para a deposição deste tipo de materiais, além dos pontos de recolha "eletrão", "depositrão" e outros locais análogos já existentes em algumas superfícies comerciais.

Contrariamente, no que respeita ao fluxo 'Pilhas e acumuladores' verificou-se uma redução gradual da adesão pelos municípios desde o primeiro mês de projeto, tendo apenas existido uma recuperação destes valores no seu último mês. Neste caso, levanta-se a hipótese relativa ao hábito de reciclagem incutido na população para este tipo de materiais. Isto é, tratando-se de resíduos aceites em locais de recolha "pilhão", que são por sua vez de grande conhecimento público, existentes não apenas em superfícies comerciais, como também junto a algumas ilhas ecoponto, é possível que o grupo de municípios nos quais já se encontrava incutido este comportamento de reciclagem, acabasse por se deslocar ao seu local habitual de deposição para deixar as suas pilhas e acumuladores, utilizando o ecocentro móvel para outros fluxos específicos.

De seguida, e em forma de resumo geral, encontram-se na Tabela 5-9 os indicadores de avaliação utilizados na análise operacional do projeto piloto de ecocentro móvel, previamente apresentados no capítulo da metodologia, assim como os seus respetivos resultados.

Tabela 5-9 - Indicadores de avaliação operacional do projeto piloto de ecocentro móvel e respetivos resultados

Avaliação operacional	
1. Características do ecocentro móvel	
Indicador	Resultado
Dimensão da infraestrutura	15 m ³
Capacidade dos contentores	240 L
Área da secção de deposição	33 cm x 27 cm
2. Logística e caracterização das localizações de colocação do ecocentro móvel	
Indicador	Resultado
Resíduos abandonados	<i>Sem evidências</i>
Resíduos depositados fora do ecocentro móvel	Baldes de tinta, pequenos eletrodomésticos, livros e revistas
3. Logística de transporte do ecocentro móvel e recolha de resíduos	
Indicador	Resultado
Tipo de viatura de reboque	Viatura pesada com sistema ampliroll

Afetação da viatura de reboque	25%
Tempo para o reboque	3 min
Tempo para o registo do enchimento visual	6 min
Tempo de transporte	4 min – 7 min
Distância de transporte	3,70 km – 6,21 km
Distância total (semanal)	24,04 km
Velocidade média da viatura de reboque	55 km/h
Tempo de colocação do ecocentro móvel	2 min
Tempo efetivo de transporte	15 min – 18 min
Tipo de viatura de recolha de resíduos	Viatura pesada de caixa aberta Viatura ligeira de caixa fechada
Afetação da viatura de recolha	12,5%
Tempo para a recolha de resíduos	35 min
Tipo de operação	Manual
4. Quantificação, Composição e destino dos resíduos depositados no ecocentro móvel	
Indicador	Resultado
Quantidade de resíduos depositados	15 t/projeto piloto
Composição dos resíduos depositados	Livros e revistas: 47% Latas de tinta: 12% Pequenos eletrodomésticos: 10% Cassetes, CD's e DVD's: 10% Outros: 21% (Figura 5-27)
Local de destino para os fluxos de resíduos depositados	Tratolixo – Ecoparque de Trajouce Rede de bibliotecas do concelho
5. Recursos humanos afetos ao sistema	
Indicador	Resultado
Nº de operadores afetos	2 motoristas 3 cantoneiros 1 encarregado
Horário efetivo de trabalho	Reboque e transporte do ecocentro móvel: 15 min – 18 min Recolha de resíduos: 35 min

5.2 Avaliação Ambiental

5.2.1 Valorização e quantificação dos resíduos desviados

O principal objetivo do projeto piloto de ecocentro móvel prende-se com a valorização de determinados resíduos específicos, que de outra forma acabariam em aterro. Como tal, todos os fluxos aceites na infraestrutura são encaminhados com vista à sua reciclagem ou reutilização, destacando-se como entidades responsáveis por estes destinos a TratoLixo e a Rede de Bibliotecas do Município de Cascais (RBMC), respetivamente.

Na primeira abordagem de divulgação do projeto à população residente, as instalações da TratoLixo, localizadas no Ecoparque de Trajouce, asseguravam a reciclagem de todos dos fluxos aceites na infraestrutura móvel, exceto no caso do fluxo ‘Livros e revistas’, que teriam como destino final a reutilização através de uma pareceria com a rede de bibliotecas do concelho. Fluxo este, que como verificado na avaliação operacional do projeto piloto, representa aquele cujos valores de deposição foram os mais elevados, comparativamente aos restantes fluxos de resíduos, o que determina por sua vez a importância dada pelos munícipes à sua reutilização.

No entanto, de acordo com o Serviço de Bibliografia e Gestão de Coleções do Município, dos conjuntos de livros recebidos durante os primeiros meses de projeto, agosto e setembro de 2020, não se tornou possível a integração de nenhum exemplar nas coleções da RBMC, em virtude do seu estado físico – com marcas de manuseamento acentuadas ou danificados –, ou por os títulos já se encontrarem disponíveis nas Bibliotecas. Ainda assim, os exemplares em melhores condições foram integrados na iniciativa Lidos & Relidos, cujo propósito se prende pela troca de livros usados, sendo o seu *stock* maioritariamente assegurado por doações efetuadas pelos munícipes aos balcões das bibliotecas da RBMC, como também por projetos parceiros, tal como o Projeto Piloto de Ecocentro Móvel. Porém, uma vez que os livros integrados na iniciativa não têm qualquer indicação de proveniência, não se tornou possível saber quantos ou quais os livros recebidos através do projeto de ecocentro móvel, foram reutilizados/levantados pelos leitores.

Tal como mencionado, o conjunto de livros que seguiu para esta iniciativa diz respeito apenas a parte dos livros depositados nos dois primeiros meses de projeto, não tendo sido realizado nenhum registo de dados quantitativos sobre esses dois conjuntos. Ainda assim, destaca-se o mês de agosto como aquele que apresentou as maiores quantidades de livros depositados, atingindo um valor de 1920 kg, somando quase 3000 kg de livros juntamente ao mês de setembro. No entanto, apesar da elevada quantidade, a qualidade não se mostrou suficiente para a sua total introdução nas coleções das bibliotecas municipais.

A partir de setembro de 2020, a RBMC deixou de receber qualquer tipo de livros provenientes pelo projeto de ecocentro móvel, não assegurando por isso nenhum tipo de reutilização aos 4000 kg de livros e revistas depositados pelos munícipes no ecocentro móvel, de outubro de 2020 a fevereiro de 2021.

Desta forma, a partir dessa data, a TratoLixo passou a ser a entidade encarregue pelo destino final dos doze fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel, procedendo à sua quantificação, segregação e encaminhamento ou não para os retomadores respetivos, de acordo com o tipo de resíduo, tal como se encontra sistematizado na Tabela 5-10.

Tabela 5-10 –Quantidades recebidas e enviadas para valorização, por fluxo de resíduos, e respetivos operadores de destino

Fluxo de resíduos depositados no Ecocentro Móvel	Quantidades recebidas nas instalações (kg)	Quantidades enviadas para valorização (kg)	Operador de destino
Cabos elétricos	<i>sem dados</i>	<i>sem dados</i>	Renascimento (entidade gestora)
Pequenos eletrodomésticos	1480	1480	
Pilhas e Baterias	980	980	
Toners e Tinteiros	840	840	
Lâmpadas	200	200	
Cassetes, CD's e DVD's	1480	1480	NoWaste, Lda.
Latas de tinta	1700	1700	<u>Latas de tinta vazias:</u> Ambigroup, S.A (entidade gestora) <u>Latas de tinta cheias:</u> Neovalue
Latas de spray	80	80	CRP - Centro de Reciclagem de Palmela, S.A. Batistas, S.A.
Caricas	40	40	
Tampinhas	20	20	Micronipol
Rolhas	200	0	<i>Sem operador definido</i>
Livros e Revistas	6940	6940	A.S. Simões (entidade gestora) SAICA
Loiças, espelhos e vidros	720	0	<i>Encaminhado para aterro</i>

Destacam-se os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) e de segmentos de pilhas e acumuladores (RPA) depositados no ecocentro móvel, dos quais fazem parte cinco dos doze fluxos aceites pela infraestrutura, totalizando 35 toneladas de resíduos, e cujo encaminhamento para os retomadores é realizado via entidade gestora, seguindo o seu respetivo acondicionamento e transporte das instalações da TratoLixo para as instalações da Renascimento (Figura 5-28).

Para o seu encaminhamento, é realizada a colocação destes materiais em paletes pelos operadores da TratoLixo, com vista a facilitar o seu transporte (Figura 5-28). A entrada destes resíduos nas instalações da Renascimento, passa pelo centro de receção da área para triagem e consolidação, com vista à sua separação por categoria operacional e posterior consolidação. Seguidamente, dá-se o seu encaminhamento para tratamento específico para os Operadores de Tratamento de Resíduos (OTR), selecionados pelo Eletrão, no âmbito de procedimentos concursais para a retoma efetiva e valorização por reciclagem dos REEE e RPA.



Figura 5-28 -Acondicionamento de REEE (Pequenos eletrodomésticos) nas instalações da TratoLixo

Nos OTR os resíduos são, numa primeira fase, despoluídos, retirando-se as frações e componentes perigosas (de acordo com Anexo XI do Decreto Lei 102-D/2020, de 10 de dezembro de 2020), sendo depois desmantelados, manualmente ou através de processos mais automatizados, separando-se as diferentes frações constituintes (ex.: metal ferroso, metal não ferroso, vidro, plástico, entre outros). Assim, e de acordo com a natureza das diferentes frações estas são então encaminhadas para reciclagem, valorização ou eliminação.

Importa destacar, que no que respeita a estes tipos de fluxos de resíduos, todos eles sofreram os mesmos procedimentos, ainda que se encontrassem depositados no interior ou exterior da infraestrutura móvel dadas as suas dimensões, tal como demonstrado pela Figura 5-24, com o respetivo acondicionamento de resíduos de equipamentos como microondas ou aquecedores a óleo, cujo volume se mostra superior ao desejável para o projeto em estudo.

O fluxo 'Cassetes, CD's e DVD's', estreou a sua receção nas instalações da TratoLixo derivado ao projeto piloto de ecocentro móvel, o que exigiu não só a criação de um local de deposição específico para este tipo de resíduos nas mesmas, como uma nova parceria da entidade gestora com o operador de destino – NoWaste, Lda. – com vista ao encaminhamento para valorização deste tipo de materiais.

Neste caso, ainda que a deposição destes materiais seja conjunta na infraestrutura móvel, é realizada a sua separação aquando a chegada dos mesmos às instalações da TratoLixo com auxílio a dois contentores, sendo um deles destinado aos CD's e DVD's e um outro apenas para Cassetes (Figura 5-29).



Figura 5-29 - Acondicionamento de fluxo de resíduos 'Cassetes, CD's e DVD's' nas instalações da TratoLixo

Esta distinção é justificada pela composição de cada um destes resíduos e consequentemente pelos processos de valorização a eles associados. Os CD's e DVD's são compostos por camadas de policarbonato e alumínio, o que os torna totalmente recicláveis, ainda que sejam várias as etapas associadas ao processo. Numa primeira fase, dada a junção de materiais por camadas, torna-se necessário uma etapa de desmagnetização por forma a separar as frações metálicas das plásticas, que seguem posteriormente para os processos de reciclagem tradicionais respetivos.

No caso das cassetes, em particular as VHS, é exigido o desmantelamento manual das mesmas com vista à separação dos materiais constituintes, que por si só representa a etapa de maior esforço do seu processo de reciclagem. Dos componentes, destacam-se as frações plásticas da fita da cassette e a frações metálicas, que mais uma vez são totalmente recicláveis. No entanto, contrariamente aos CD's e DVD's, as cassetes apresentam uma fita magnética, que por ser composta por elementos perigosos, como o óxido de ferro e o cromo, não são passíveis de reaproveitamento, devendo ter associado um tratamento específico.

A NoWaste surge como entidade responsável pelos tratamentos mencionados, criando valor com resíduos que até então, de acordo com a Sociedade Ponto Verde, deviam seguir uma deposição conjunta com os resíduos indiferenciados, dada a complexidade de etapas e investimento necessários à sua reciclagem (Sociedade Ponto Verde, 2020).

No que respeita aos 1700 kg de latas de tinta recebidos na TratoLixo, a diferença de destino entre os resíduos de latas de tinta vazias e de latas de tintas cheias prende-se com o facto de nas últimas, a quantidade de tinta presente nas embalagens não ser residual, e como tal, carecerem de tratamento específico. Assim, enquanto estas últimas embalagens se acumulam num local distinto e apropriado até seguirem para o seu operador de tratamento – Neovalue – as embalagens de tinta vazias, ou com quantidades de tinta residuais, são triadas pelo tipo de material que as constitui: ferro, alumínio ou plástico, sendo posteriormente prensadas junto com outros resíduos de embalagem com a mesma composição, e depositadas em contentores próprios (Figura 5-30), cujo enchimento leva ao seu encaminhamento para os respetivos OTR via entidade gestora – Ambigroup, S.A.

Por outro lado, os fluxos de resíduos 'Latas de spray' e 'Caricas' apesar de possuírem



Figura 5-30 - Acondicionamento de resíduos de embalagem de alumínio e de ferro em contentores específicos, nas instalações da TratoLixo

contentores específicos para a sua deposição na infraestrutura móvel, sofrem um encaminhamento conjunto para valorização, cujos OTR definidos para o efeito são o Centro de Recicla-

gem de Palmela e a Batistas, S.A. Ambas as entidades fazem parte da Rede Valorcar, especializadas para a gestão de veículos em fim de vida, que apesar de não ser a origem dos fluxos de resíduos encaminhados para as mesmas, as integra nos processos de reciclagem de sucatas dada a sua composição metálica.

O fluxo ‘Tampinhas’, tal como já mencionado, apesar de não ter sido integrado aquando a conceção da infraestrutura de ecocentro móvel, acabou por ser depositado pelos munícipes conjuntamente com outros fluxos de resíduos, tendo existido a necessidade de valorização do mesmo. No caso, derivado a outro tipo de projetos, as instalações da TratoLixo encontravam-se já preparadas para a receção deste fluxo, que após pesagem é acondicionado em *big bags* com vista ao seu enchimento e posterior transporte para tratamento específico (Figura 5-31).



Figura 5-31 - Acondicionamento em *big bags* do fluxo de resíduos ‘Tampinhas’ nas instalações da TratoLixo

No que respeita ao seu operador de destino – Micronipol – destaca-se pela reciclagem de poliolefinas, em particular o polietileno e polipropileno, que compõe estes resíduos. Na chegada às suas instalações, os resíduos são pesados e classificados, seguindo para os respetivos processos de lavagem, extrusão e posterior armazenamento. Deste conjunto de processos, resulta matéria prima (*pellets* plásticos), que de acordo com o seu grau de classificação permitem a produção de sacos ou tubos plásticos, com aplicações para diferentes fins, entre as quais, sacos para a deposição de lixo comum, para embalagens industriais ou filmagem, assim como tubos de rega ou para a passagem de cabos elétricos.

Por outro lado, o fluxo ‘Rolhas’ que integra as doze fileiras de resíduos para as quais a infraestrutura foi desenhada, à data de finalização do projeto enquanto piloto, isto é, fevereiro de 2021, não apresentava ainda quantidade suficiente que justificasse a sua saída para o destino reciclagem, não existindo por isso um operador de tratamento definido, tal como apresentado na Tabela 5-10.

Nas instalações da TratoLixo, estes resíduos eram também acumulados em *big bags*, no entanto, contrariamente às tampinhas, em que era conseguido o enchimento de vários destes recipientes, tendo em conta a receção dos respetivos materiais através de outros projetos, que não apenas o projeto de ecocentro móvel; no caso das rolhas, a sua chegada à entidade gestora foi estreada pelo ecocentro móvel.

Desta forma, e tal como observado na Figura 5-32, não se completou o enchimento do *big bag* destinado à acumulação destes resíduos, pelo que a ampliação do projeto piloto para uma rede de ecocentros móveis no município se mostra fundamental nesta situação, com vista

a elevar a abrangência do projeto no concelho e aos seus municípios, e como tal, aumentar a deposição de certas fileiras permitindo atingir quantidades que justifiquem o seu encaminhamento para valorização.



Figura 5-32 - Acondicionamento em big bags do fluxo de resíduos 'Rolhas' nas instalações da Tratolixo

Segundo a Cascais Ambiente, o objetivo de valorização deste tipo de resíduo, passaria por parcerias com entidades que potenciasssem a sua reciclagem, tendo em conta os benefícios ambientais da cortiça enquanto matéria prima, entre eles, a sua capacidade de retenção de dióxido de carbono. Assim, ainda que tivessem sido sugeridas algumas entidades por parte do município tais como a Corticeira Amorim, aquando a visita técnica às instalações da Tratolixo, foi frisado pela Direção de Planeamento Estratégico não estar definido à data nenhum OTR para o seu encaminhamento.

No caso do fluxo 'Livros e revistas', como mencionado anteriormente, a partir de outubro de 2020 até finais do projeto enquanto piloto, todos os materiais depositados pelos municípios no ecocentro móvel passaram a seguir diretamente para as instalações da Tratolixo, em específico para a Central de Triagem Papel/Cartão, também situada no Ecoparque de Trajouce, juntamente com os resíduos oriundos da recolha seletiva de todo o concelho.

Nessa infraestrutura, tal como demonstrado pela Figura 5-33, são realizados os processos de triagem onde se efetua a triagem manual do papel e cartão, com vista a retirar resíduos contaminantes que possam existir no material recebido, cujo destino se prende com aterro ou incineração, fazendo-se com o material sobrannte fardos mistos de papel/cartão que posteriormente são encaminhados para reciclagem (Figura 5-34). Neste caso, os OTR responsáveis são definidos via entidade gestora, representadas pela A.S.Simões – Sociedade de Recuperação de Resíduos, Lda. e pela SAICA Natur Portugal, Lda., para onde seguem os vários fardos armazenados nas instalações da Tratolixo.

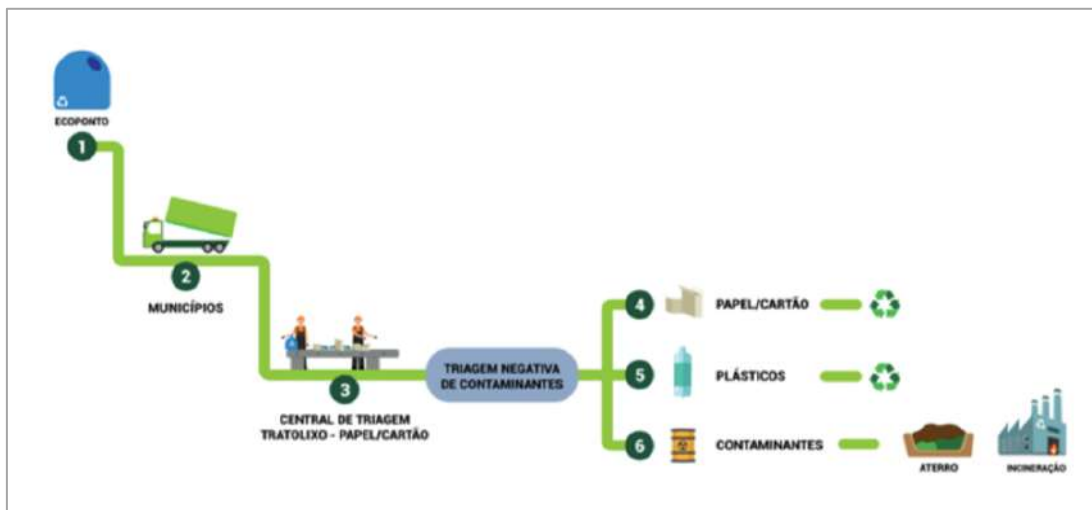


Figura 5-33 - Representação esquemática do funcionamento da triagem de papel e cartão
(Fonte: Relatório de Sustentabilidade Tratolixo)



Figura 5-34 - Acondicionamento dos fardos provenientes dos processos de triagem aplicados ao fluxo de resíduos 'Livros e Revistas' nas instalações da Tratolixo

Como último fluxo de resíduos representado na Tabela 5-10, identifica-se o fluxo de 'Loiças, espelhos e vidros', cuja totalidade de materiais depositados pelos munícipes no eco-centro móvel, cerca de 720 kg, não seguiu o destino de valorização. Segundo a Tratolixo, o principal objetivo de inserção deste fluxo na infraestrutura móvel passava pelo seu desvio da recolha seletiva, em particular dos resíduos depositados no vidro, uma vez que grande parte dos munícipes, além de apenas embalagens de vidro, depositava no respetivo ecoponto este tipo de materiais.

Como tal, derivado às suas características, todos os resíduos integrantes desse fluxo são considerados 'resíduos de limpeza', aquando a sua receção nas instalações do Ecoparque de Trajouce, cuja categorização é atribuída a todos os resíduos recolhidos aquando a limpeza urbana do concelho. Ressalva-se que para este tipo de resíduos não se aplica qualquer tipo de triagem, sendo os mesmos encaminhados para o amontoado respetivo, com vista à sua trituração (Figura 5-35). Posteriormente à mesma, o destino dado a esses resíduos é sempre o aterro, ainda que dependendo se apresentem como resíduos inertes ou resíduos não perigosos de origem urbana, possam ter fins distintos.



Figura 5-35 - Acondicionamento do fluxo de resíduos 'Loiça, Espelhos e Vidros' juntamente com outros resíduos de limpeza nas instalações da TratoLixo

De acordo com o Decreto Lei 102-D/2020, de 10 de dezembro de 2020, resíduos inertes são “resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes, que não sejam solúveis nem inflamáveis, nem tenham qualquer outro tipo de reação física ou química e não sejam biodegradáveis, nem afetem negativamente outras substâncias com as quais entrem em contacto, de forma suscetível a aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana, devendo a lixiviabilidade total e o conteúdo poluente dos resíduos e a ecotoxicidade do lixiviado ser insignificantes e, em especial, não pôr em perigo a qualidade das águas, quer superficiais, quer subterrâneas”.

Como tal, do amontoado referido, a parte dos resíduos que se apresentam como inertes seguem para o Ecoparque da Abrunheira, em específico para o aterro sanitário nele existente, servindo tanto para a consolidação de caminhos como camada de cobertura que intercala as camadas de resíduos nele depositadas e compactadas.

Segundo o Decreto-Lei 102-D/2020, de 10 de dezembro de 2020, artigo 11º, a nível nacional os aterros podem ser classificados de três formas: aterros para resíduos inertes, aterros para resíduos não perigosos e aterros para resíduos perigosos. No caso, o aterro do Ecoparque da Abrunheira integra o grupo de aterros para resíduos não perigosos, tendo a sua conceção geral atendido às características do terreno e às especificidades técnicas definidas pelo Decreto-Lei nº 152/2002, de 23 de maio.

Inaugurado em 2017, e com uma capacidade instalada de dois milhões de metros cúbicos, o aterro sanitário do Ecoparque da Abrunheira, constitui mais uma das unidades da entidade gestora TratoLixo, tem como propósito a receção dos diferentes tipos de resíduos:

- a) Refugos dos processos de compostagem e digestão anaeróbia efetuados nas instalações da TratoLixo;
- b) Rejeitados de triagem;
- c) Outros resíduos provenientes dos municípios não passíveis de valorização, mas sempre equiparados a RSU.

Assim, considerado ainda os resíduos inertes provenientes do amontoado de Trajouce, além do seu destino em operações de valorização de enchimento no aterro da Abrunheira, parte dos mesmos é também encaminhada para aterros para resíduos inertes, externos à entidade gestora TratoLixo, onde de acordo com a legislação vigente, “só podem ser depositados resíduos inertes que satisfaçam os critérios de admissão estabelecidos no n.º 2 da parte B do anexo ii ao presente regime, sendo, contudo, interdita a deposição de solos provenientes de locais contaminados”

Por outro lado, os resíduos presentes no amontado de ‘resíduos de limpeza’ representado na Figura 5-35, considerados resíduos não perigosos de origem urbana, seguem o exato mesmo destino de aterro, sendo transportados até ao Ecoparque da Abrunheira, mas neste caso, depositados como camada de resíduos não passíveis de valorização.

Em suma, em termos quantitativos, apresenta-se na Tabela 5-11 os resultados percentuais dos resíduos cuja valorização foi efetuada, e aqueles que tiveram como destino o aterro, por fluxo de resíduos.

Tabela 5-11 - Quantidades, em percentagem, de resíduos valorizados e enviados para aterro, por fluxo de resíduos.

Fluxos de resíduos	Destino final	
	Valorização (%)	Aterro (%)
Cabos elétricos	<i>sem dados</i>	<i>sem dados</i>
Pequenos eletrodomésticos	100%	0%
Pilhas e Baterias	100%	0%
Toners e Tinteiros	100%	0%
Lâmpadas	100%	0%
Cassetes, CD's e DVD's	100%	0%
Latas de tinta	100%	0%
Latas de spray	100%	0%
Caricas	100%	0%
Tampinhas	100%	0%
Rolhas	100%	0%
Livros e Revistas	100%	0%
Loiças, espelhos e vidros	0%	100%

Ainda que as quantidades mensais recebidas nas instalações de Trajouce pudessem corresponder a valores reduzidos para alguns tipos de fluxos de resíduos, como é o caso do fluxo ‘Rolhas’ mencionado anteriormente, tornando-se necessário o armazenamento de *stock* suficiente para criar uma carga a expedir, todos eles tinham assegurado como destino final a sua valorização.

Apenas o fluxo ‘Loiças, espelhos e vidros’ se apresenta como exceção à regra, tendo como destino o aterro, para onde segue a totalidade dos resíduos depositados pelos municípios neste fluxo. Este facto, deve-se às suas características e composição que assim o justificam, não existindo ainda solução técnica de valorização possível para os mesmos.

Desataca-se também a questão relativa ao fluxo ‘Cabos elétricos’, pertencentes ao grupo de REEE recolhidos pela infraestrutura de ecocentro móvel, e para os quais não existiram dados de receção facultados pela TratoLixo, tal como representado na Tabela 5-10 e na Tabela 5-11. De acordo com a entidade gestora, a mesma não recebeu essa tipologia de resíduos durante o horizonte temporal do projeto piloto de ecocentro móvel, encontrando-se por isso o resultado do destino sem dados, todavia, assim que existir receção do material a sua valorização corresponderá também a 100%.

Finalmente, além de todos os fluxos de resíduos aceites pelo projeto, integra-se também neste capítulo uma ocorrência relatada pela TratoLixo, relativa à receção nas suas instalações

de um fluxo, que apesar de não aceite pelo projeto, não tendo sido nunca feita a sua divulgação nesse sentido, acabou por ser depositado junto com outras fileiras de resíduos existentes na infraestrutura móvel. Esse fluxo diz respeito a uma carga de óleos, que acabaram por não ser categorizados, na medida em que não se realizou nenhuma análise tendo em vista esse fim.

A situação mencionada, foi levantada pela entidade gestora com alguma preocupação, tendo em conta a deposição propositada desse resíduo pelo(s) munícipe(s) juntamente com outros fluxos, e o facto do Ecoparque de Trajouce não se encontrar preparado para receber e proceder ao encaminhamento de um resíduo desta natureza, dado o grau de perigosidade que lhe possa estar associado e consequentemente os custos de tratamento que possa acarretar.

Como tal, a carga foi devolvida pela TratoLixo à entidade responsável de recolha, a Cascais Ambiente, como medida de fornecer *feedback* sobre a qualidade de recolha, incentivando a medidas de prevenção a este tipo de ocorrências, tais como: um reforço na sensibilização e educação dos munícipes daquilo que deve ser efetivamente depositado no ecocentro móvel, apoiada em paralelo com fiscalização a jusante.

5.2.2 Impacto ambiental

5.2.2.2 Dos resíduos desviados pelo projeto piloto

Todos os fluxos de resíduos introduzidos na infraestrutura de ecocentro móvel, foram cautelosamente discutidos e pensados entre a entidade gestora e município, cujo foco assentou no desvio de aterro de resíduos recicláveis e perigosos de origem domiciliar, potenciando-se a sua valorização e reduzindo os impactes que o descarte inadequado dos mesmos tem no ambiente.

Neste capítulo, evidenciam-se os principais impactes ambientais, em diferentes vertentes, resultantes da crescente produção, utilização pelo consumidor e descarte, muitas vezes de forma inadequada, dos resíduos recolhidos pelo projeto piloto, versus o seu encaminhamento para um destino final de reutilização ou reciclagem que permita a reinserção desses materiais no ciclo de produção respetivo.

Tendo em consideração a perigosidade associada aos resíduos recolhidos, realçam-se os cinco fluxos de resíduos aceites pela infraestrutura móvel que integram a categoria de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE): cabos elétricos, pequenos eletrodomésticos, pilhas e baterias, toners e tinteiros e lâmpadas. A crescente produção desta categoria de resíduos, tendo em conta os contínuos avanços na tecnologia, associa-se não só à complexidade da composição destes equipamentos, que exigem por isso um maior esforço no que respeita ao seu tratamento, como também ao descarte prematuro dos mesmos por parte dos consumidores.

Os REEE são compostos por uma diversidade de materiais, entre eles metais pesados, tais como o cádmio, chumbo, mercúrio, destacando-se no caso das pilhas e baterias, o zinco e o manganês como os metais ativos para o seu funcionamento, que representam um elevado risco de contaminação tanto para o ambiente como para a saúde humana, caso não seja garantido um tratamento adequado. Além destes, fazem também parte da sua composição materiais valiosos, onde se incluem metais ferrosos e não ferrosos, como o cobre e o alumínio, e metais preciosos como o ouro ou o paládio (Wäger P. et al., 2011).

Numa vertente de ACV, importa ter em panorama não apenas os impactes ambientais associados ao resíduo e ao respetivo tratamento, mas a todas as etapas que antecipam o seu

descarte. A estas, integra-se como base a produção dos equipamentos elétricos e eletrônicos, em que se incluem as etapas de extração, transporte, transformação e consumo dos respectivos recursos.

A etapa de extração de recursos naturais, tem a si associadas atividades de mineração cujos impactos ambientais se fazem sentir desde a remoção do coberto vegetal a alterações na topografia das áreas de extração, que na ausência de medidas que compensação e controlo, podem levar à exposição das mesmas a efeitos climáticos, potenciando a sua erosão (Faria R., 2015)

Em paralelo, dada a necessidade de grandes volumes de água na atividade de extração mineira, podem surgir impactos ao nível da contaminação das águas superficiais como subterrâneas, através da drenagem ácida resultante da evolução física, geoquímica e mineralógica dos resíduos mineiros, por efeitos de meteorização, que quando lixiviados desencadeiam ainda problemas de contaminação dos solos.

Tanto na etapa de extração como de transporte, realçam-se impactos no que respeita ao consumo energético e à emissão de gases com efeito de estufa, considerando a emissão de material particulado aquando da lavra e do processamento dos minerais, assim como no transporte da respetiva matéria prima para a etapa de transformação. No caso do ferro, alumínio, cobre, titânio e zinco cerca de 80% da energia total de produção diz respeito apenas às etapas de extração e purificação (Sottoriva P., 2011).

No que respeita à utilização deste tipo de equipamentos, levanta-se de novo impactos no que respeita ao consumo energético, ou não fosse esse o meio de alimentação necessário para o seu funcionamento. Tal como referido, o intervalo temporal de aquisição e uso deste tipo de aparelhos tem vindo a tornar-se cada vez mais reduzido, dada a rapidez de inovação do mercado resultante do avanço na tecnologia.

Aquando o seu descarte, estes equipamentos passam a resíduos, sendo administrado o respetivo tratamento conforme o destino/deposição atribuído aos mesmos pelos seus consumidores. A reciclagem dos REEE surge como a alternativa que possibilita a redução dos impactos ambientais gerados tanto nas várias etapas de produção, através da produção de matéria prima secundária, como pelo seu desvio de aterro ou incineração.

No processo de reciclagem inserem-se etapas de recolha, triagem, desmantelamento e processamento mecânico dos materiais daí resultantes, das quais se destacam as atividades de transporte e de recolha dos REEE como as dominantes no que respeita a impactos ambientais, em particular pela emissão de gases de efeito de estufa. De facto, existem certos impactos no ambiente associados à reciclagem deste tipo de equipamentos, mas que de longe se comparam aos resultantes da sua produção ou descarte inadequado (Hischier R. et al., 2005).

De acordo com um estudo realizado na Suíça, cujo propósito passava pela comparação dos impactos ambientais associados ao sistema de reciclagem de REEE, do qual resultam matérias primas secundárias, versus os impactos adjacentes à produção primária deste tipo de equipamentos, torna-se perceptível o domínio da sua toxicidade no cenário de produção primária, ou seja, que implique a extração de matérias primas virgens. Em particular, destaca-se a produção primária de metais, aço, assim como de toners e tinteiros, cujos valores de impacto em categorias ambientais como acidificação, alterações climáticas, eutrofização, oxidação fotoquímica ou a destruição da camada de ozono, se mostram preocupantes e relevantes face ao cenário de reciclagem, cujos valores para algumas destas categorias se assumem nulos (Hischier R. et al., 2005).

A respeito da incineração, o mesmo estudo mostra consideráveis os impactos causados pelos REEE em categorias ambientais como as alterações climáticas, derivado à combustão da

parte orgânica dos respectivos resíduos e às emissões atmosféricas daí resultantes, não esquecendo os efeitos atribuídos ao encaminhamento para aterro dos constituintes não incineráveis deste tipo de resíduos.

Quando depositados em aterro, passa a existir um não aproveitamento dos materiais disponíveis nesses equipamentos, ou seja, o desperdício de recursos naturais não renováveis, implicando por sua vez a necessidade de extração de mais matéria prima para a produção de novos equipamentos, à qual se associam fortes pressões ambientais, em termos de contaminação atmosférica, dos solos e da água, passando pela destruição de paisagens e ameaças à biodiversidade (Faria R., 2015).

Importa também referir potenciais impactes do lixiviado de aterro, que quando não sujeito a tratamento adequado, possibilita o transporte das substâncias tóxicas que integram este tipo de resíduos, levando à contaminação das águas subterrâneas. Nas águas, esses mesmos contaminantes passam por diferentes transformações, sejam elas químicas e bioquímicas, afetando a sua disponibilidade biológica ou toxicidade, aumentando-as ou diminuindo-as. De qualquer forma, esse fator vem acrescentar consequências nos organismos vivos por bioacumulação, podendo atingir todos os níveis tróficos através da cadeia alimentar, levando à destruição de ecossistemas (Reidler M. et al., 2002).

Em suma, os impactes no ambiente a respeito dos equipamentos de elétricos e eletrônicos levantam-se na sua produção, pelas atividades de extração de recursos naturais, e no seu descarte inadequado e prematuro, não possibilitando a integração dessas mesmas matérias primas num novo ciclo de produção.

No que respeita ao projeto piloto de ecocentro móvel, foram 3500 kg de REEE encaminhados para reciclagem, que permitiram por sua vez ganhos energéticos, assim como a redução da extração de matérias primas, e como tal, uma diminuição da contaminação dos solos, da água e do ar por substâncias tóxicas, entre elas diversos metais pesados.

Tendo em consideração, que alguns dos resíduos depositados pelos munícipes cascalenses no fluxo 'Pequenos eletrodomésticos' eram computadores portáteis, e sabendo que para o seu fabrico são gerados, em média, 63 kg de resíduos, incluindo o produto final, dos quais 22 kg respeitam a materiais tóxicos, é possível afirmar que o encaminhamento destes equipamentos para reciclagem evitou a produção destes últimos, permitindo ao invés disso a sua recuperação. Em particular, destacam-se o chumbo associado aos monitores, o mercúrio e o cromo que integram as unidades centrais de processamento destes equipamentos, o arsénio e substâncias orgânicas halogenadas (Faria R., 2015).

A respeito dos fluxos 'Latas de tinta' e 'Latas de spray', surge como substância perigosa a tinta presente no interior das embalagens depositadas no ecocentro móvel, cuja identificação e encaminhamento adequado são cruciais para evitar a contaminação e os impactes ambientais inerentes às mesmas.

A produção de tintas é um processo que envolve a utilização de matérias primas raras, caras e prejudiciais ao ambientais, entre elas resinas, pigmentos, solventes e aditivos, que ao serem descartados sem qualquer tipo de controlo representam consequências negativas tanto a um nível ambiental como de saúde pública. Destacam-se todos os corpos de água com os quais tenham contacto, em particular, as águas subterrâneas dada a probabilidade de ocorrência e transporte dessas substâncias tóxicas através das águas pluviais, e consequentes infiltrações no solo (Mafra R., 2019).

Sendo o projeto em estudo focado na recolha de resíduos domiciliários, isto é, desenhado para a deposição de latas de tinta (900 ml a 5 litros), que pudessem ter sido utilizadas em pequenas pinturas nas habitações dos munícipes, importa referir que a importância da sensi-

bilização da população para o desvio destes resíduos de lixo comum. De acordo com a Quercus, muitas pessoas pensam que por estarem contaminadas com quantidades residuais de produto, as respetivas embalagens não podem ser colocadas para reciclagem, embora tal não corresponda à verdade.

Assim, desde que adequadamente celadas com as respetivas tampas, sendo embalagens metálicas ou plásticas, devem ser depositadas no ecoponto amarelo com vista à sua valorização, possibilitando a recuperação de matérias primas posteriormente utilizadas para outros fins. Este desvio de aterro, além de evitar a contaminação de outros RSU e os impactes ambientais que daí advêm, permite ainda a economia de energia e de matérias virgens necessárias à produção primária destes produtos.

No que respeita ao plástico, a reciclagem de uma tonelada desse material economiza 5,3 MWh e 500 kg de petróleo (Sottoriva P., 2011). Tendo em conta que foram desviadas 1,7 toneladas de latas de tinta pelo projeto piloto, no caso de todas elas corresponderem a embalagens plásticas, regista-se uma economia de 9 MWh e de 850 kg de petróleo necessários à produção de matéria virgem, através do destino de reciclagem aplicado a esses mesmos resíduos.

No entanto, a maior parte das deposições no fluxo 'Latas de tinta' corresponderam a baldes de tinta (20 litros), que acabavam por ser deixados no exterior da infraestrutura móvel dada a sua dimensão, e cujas quantidades de tinta no seu interior não eram de todo residuais. Por essa mesma razão, acabou por existir a diferenciação de OTR de encaminhamento desses resíduos, dado o fator de perigosidade e o tratamento específico necessário, tal como referido no capítulo anterior.

Importa realçar agora os impactes ambientais associados ao fluxo de resíduos 'Loiças, espelhos e vidros', em específico os impactes da sua deposição conjunta com resíduos de embalagem de vidro direcionados para o ecoponto verde. Dos doze fluxos aceites pelo projeto piloto, este apresenta-se como o único sem qualquer tipo de valorização, correspondendo o seu encaminhamento total para aterro.

Assim, os seus impactes ambientais prendem-se com a contaminação do processo de reciclagem, dada a diferente composição de resíduos como cerâmicas, espelhos e copos face aos resíduos de vidro de embalagem, interferindo com as várias etapas de limpeza inerentes à reciclagem do vidro, e em particular com a etapa que respeita à fusão desse material, com vista a gerar novas embalagens.

De acordo com a Sociedade Ponto Verde, a colocação desses materiais no vidrão está em tudo associado às atitudes de quem recicla, assim como à educação e sensibilização para estas questões. Ainda que nos centros de reciclagem, sejam vários os sistemas de limpeza por onde passam os resíduos recolhidos pelos municípios, desde processos manuais de triagem de contaminantes a processos avançados de deteção ótica, os mesmos acabam por não ser infalíveis para materiais como cerâmica ou pyrex (Recicla, 2021). O mesmo acontece na fase de fusão, dado as temperaturas de fusão dos materiais mencionados se apresentarem muito superiores às do vidro, o que leva à formação de incrustações sólidas no produto final, podendo inviabilizar todo um lote de vidro reciclado (Martinho M, 1998).

Desta forma, existindo uma separação consciente do fluxo em causa dos resíduos de vidro de embalagem, é possível uma otimização nos processos de reciclagem do vidro, que permitem por sua vez uma redução no consumo de matéria primas, no consumo de energia e na emissão de dióxido de carbono associados à produção primária destas embalagens. Para produzir uma tonelada de vidro é necessária uma tonelada de casco de vidro (vidro reciclado), versus 1,2 toneladas de matérias primas originais. No que respeita à economia de energia, a

mesma destaca-se de forma direta na etapa de fusão: por cada 10% de casco de vidro incorporado na produção de embalagens reduz-se 2,5% de energia; e de forma indireta, nas matérias primas substituídas pelo material reciclado (CERV, 2018).

No que respeita ao fluxo 'Cassetes, CD's e DVD's', o mesmo representa a solução para um conjunto de materiais, na sua maioria acumulado e sem uso tendo em conta o avanço tecnológico, que de outra forma acabaria por ser indevidamente descartado, representando riscos para o ambiente e saúde pública. Tal como referido no capítulo anterior, estes materiais, em particular as cassetes, diferem na sua composição por apresentarem metais pesados – óxido de ferro e cromo - nas suas fitas magnéticas. Assim, quando não lhes é concedido o tratamento adequado, potencia-se o risco de lixiviação destes elementos e consequentemente a contaminação dos lençóis freáticos dada a toxicidade dos mesmos, que introduzidos na cadeia alimentar levam à destruição de ecossistemas por bioacumulação (Ecycle, 2021).

Importa agora realçar os impactes inerentes ao fluxo 'Livros e Revistas', cuja introdução no projeto piloto em estudo, assentou sobretudo no encaminhamento desses materiais para reutilização, tendo em conta o valor associado a esses materiais. No entanto, como já mencionado, a maioria dos resíduos recolhidos acabou por sofrer um encaminhamento para reciclagem, cruzando por isso, o mesmo destino que é dado aos resíduos depositados no ecoponto azul. No que respeita, aos impactes ambientais associados à produção de papel, destaca-se a extração de recursos e o consumo energético, que em termos numéricos, se traduzem em 29,2 m³ de água, 3,51 MWh de energia elétrica e no corte de 22 árvores para a produção de uma tonelada deste material (Sottoriva P., 2011). Como tal, tendo em consideração o envio para reciclagem de 4000 kg de livros e revistas pelo projeto, com vista à sua reintrodução enquanto matéria prima na cadeia de produção, tornou-se possível a poupança de cerca de 116,8 m³ de água, 14,04 MWh de energia elétrica e do corte de 88 árvores.

5.2.2.2 Das operações de gestão associadas ao projeto piloto

O projeto piloto, como mencionado no capítulo da avaliação operacional, tem a si associadas operações de reboque e transporte da infraestrutura móvel e de recolha dos resíduos nela depositados. Estas, que implicam por sua vez o uso de viaturas específicas, movidas a gasóleo, e que emitem uma quantidade significativa de poluentes para a atmosfera, nomeadamente CO₂, NO_x e PM₁₀ (Oliveira N., 2009).

Como tal, e ainda que as operações consideradas, para o projeto piloto, tenham resultado de um ajuste na alocação de viaturas com anterior circulação no concelho, associadas a outros sistemas de recolha, importa avaliar os impactes acrescidos com a integração deste novo projeto, em particular as emissões de CO₂.

De acordo com a análise do mapa de circuitos realizados na deslocação do ecocentro móvel entre pontos de colocação (Figura 5-14), estima-se uma distância semanal percorrida de 24,04 km. Assim, considerando para a respetiva operação, as distâncias entre pontos, e sabendo que o tempo de funcionamento do projeto enquanto piloto correspondeu a sete meses (agosto a fevereiro), é possível estimar os quilómetros percorridos pela viatura de reboque nesse espaço temporal.

Por outro lado, no que respeita à operação de recolha dos resíduos depositados no ecocentro móvel, sabe-se que a viatura responsável pela mesma se encontra afeta a funções de recolha de monstros, existindo um desvio no seu mapa de circuitos aquando da necessidade de recolha dos resíduos do projeto de ecocentro móvel. Como tal, tendo em conta a ausência de dados no que respeita a rotas específicas realizadas pela viatura, que possibilitassem uma

estimativa da distância percorrida para a recolha, optou-se pelo seu cálculo através dos dados relativos ao custo de combustível, associados ao respetivo veículo (Tabela 5-12).

Tabela 5-12 - Cálculo da distância percorrida pelo veículo alocado à recolha de resíduos do ecocentro móvel

Veículo	Custos com combustível (anual)	Alocação ao projeto piloto	Custos com combustível (projeto piloto)	Custo do combustível (€/l)	l/100km	Distância percorrida (km)
Recolha de resíduos (monstros)	2 400 €	12,5 %	175 €	1,50	12	972

Desta forma, sabendo ambas as distâncias percorridas e o consumo dos veículos (l/100km), torna-se possível estimar a quantidade de gasóleo necessário para as respetivas deslocações, e consequentemente, as emissões de CO₂ que a ele estão associadas.

Para o cálculo das emissões de CO₂, utilizou-se a análise “*well to wheels*”, baseada numa Avaliação de Ciclo de Vida, que engloba as várias etapas de produção associadas ao combustível (gasóleo), desde a extração e armazenamento da matéria prima (“*well to tank*”) à sua utilização pelo veículo respetivo (“*tank to wheels*”). Através da sua aplicação, resultam os valores relativos às emissões de CO₂ associados a cada uma das etapas mencionadas, pelo que da soma de ambos se atinge o valor total de emissões (Tabela 5-13), que depende por sua vez do consumo do veículo (MJ/km) e da distância percorrida (km), inerentes ao caso de estudo no qual é aplicado (Oliveira N., 2009).

Tabela 5-13 - Emissões totais de CO₂ de acordo com a metodologia “*Well to wheels*” (Fonte: Oliveira N., 2009)

	<i>Well to tank</i> Emissões CO ₂ (kg CO _{2eq} /MJ)	<i>Tank to wheels</i> Emissões CO ₂ (kg CO _{2eq} /MJ)	<i>Well to wheels</i> Emissões CO ₂ (kg CO _{2eq} /MJ)
Combustível (Gasóleo)	0,0102	0,0751	0,0853

Por seu lado, o consumo de cada veículo (MJ/km) é estimado através da multiplicação do seu consumo (l/km) pelo valor 35,14 MJ/l, correspondente ao PCI do gasóleo. Finalmente, o cálculo das emissões de CO₂ libertadas por cada uma das operações, no período de operacionalização do projeto enquanto piloto, é conseguido pela multiplicação do consumo (MJ/km) pela distância percorrida em cada uma delas, e posteriormente, pelo valor obtido pela metodologia “*well to wheels*” para o gasóleo, de 0,0853 kg CO_{2eq}/MJ (Tabela 5-14).

Tabela 5-14 - Emissões de CO₂ por operação de gestão associadas ao projeto piloto

Operação	Distância percorrida (km)	Gasóleo (l)	Consumo (l/km)	Consumo (MJ/km)	Emissões de CO ₂ (kg CO ₂)
Reboque e transporte da infraestrutura	721,20	87	0,12	4,22	259
Recolha de resíduos	972	116	0,12	4,22	350
					Emissões totais de CO₂ 609 kg CO₂

Assim, como total de emissões de CO₂ geradas pelo projeto piloto de ecocentro móvel, obtém-se o valor de 609 kg CO₂, que contribui por sua vez para o aquecimento global e alterações climáticas. Para o balanço global das emissões de CO₂, seria necessário verificar a diferença entre o valor obtido e o que resulta das emissões evitadas pela reciclagem e valorização dos resíduos recolhidos pelo ecocentro móvel, para as quais seria necessário fazer uma ACV para cada produto/resíduo, o que se encontra fora do âmbito deste estudo.

Importa referir, que a preocupação ambiental não reside na presença de dióxido de carbono na atmosfera, mas sim, da alta concentração em que o mesmo se encontra atualmente. Como tal, apesar não ser o único responsável pelo efeito de estufa, o CO₂ é o principal causador do problema, e simultaneamente, o principal gás gerado pela ação humana, pelo que a análise e minimização das emissões geradas pelos vários setores se torna crucial (Ceretta P. et al., 2019).

5.2.3 Avaliação global e indicadores ambientais

Em termos ambientais, ressalva-se o encaminhamento para valorização de onze dos doze fluxos de resíduos aceites pela infraestrutura de ecocentro móvel, à responsabilidade da entidade gestora Tratolixo, registando-se para todos eles um valor percentual máximo de envio para esse destino, indicativo da ausência de materiais contaminantes.

Excetua-se deste caso, o fluxo de ‘Loiças, espelhos e vidros’ que derivado às suas características e composição não é passível de reciclagem, seguindo para deposição em aterro. Ainda assim, importa notar que a introdução do mesmo no projeto piloto não teve como principal propósito a sua valorização, dada a inexistência de uma solução técnica que o permita, mas sim o seu desvio dos resíduos de recolha seletiva, em específico do vidro de embalagem, com vista a otimizar os processos de reciclagem a ele associados.

Desta forma, enquanto que aos restantes fluxos de resíduos se atribuem diferentes operadores de destino que visam a criação de valor pela reintrodução dos mesmos nos ciclos de produção, as ‘Loiças, espelhos e vidros’ recolhidos e enviados para a entidade gestora passam a ter designação de resíduos de limpeza, cujo destino é o aterro. Em todo o caso, à fração inerte depositada é atribuída a operação de valorização de enchimento, dada a adequabilidade das suas características para cobertura de aterros em substituição de material de cobertura, que de acordo com o RGGR, se classifica como R10 – Tratamento do solo para benefício agrícola ou melhoramento ambiental.

Em termos de quantidades enviadas para valorização, destaca-se o fluxo ‘Livros e Revistas’ com quase 7 toneladas encaminhadas, sendo que para esta fileira em específico a valorização se ramifica em reciclagem e reutilização. Esta última alternativa, foi levantada como o propósito de recolha destes materiais pelo ecocentro móvel, fazendo-se cumprir nos dois primeiros meses de projeto piloto (agosto e setembro), em que parte dos 2940 kg de livros recolhidos foi aproveitado para a iniciativa de leitura Lidos & Relidos da RBMC. Depois disso, e até finais do projeto enquanto piloto, a valorização deste fluxo passou a ser a reciclagem, cruzando o mesmo destino dos resíduos de papel e cartão depositados no ecoponto azul.

Em segundo lugar, posicionam-se os fluxos de resíduos que agrupam os REEE e RPA, com um total de 35 toneladas enviadas para valorização. Neste caso, o encaminhamento para os OTR específicos está à responsabilidade da Renascimento (entidade gestora), que processa todas as etapas de triagem e consolidação anteriores ao seu envio. Importa destacar, que dos cinco fluxos de resíduos que agrupam este conjunto, o fluxo ‘Cabos elétricos’ não incorpora as toneladas valorizadas registadas pela Tratolixo, o que vai de encontro à ausência de dados para o respetivo fluxo também referida na avaliação operacional, ainda que nesse caso a

mesma se tenha justificado pela sua junção ao fluxo ‘Pequenos eletrodomésticos’ aquando a recolha.

Segue-se o fluxo ‘Latas de tinta’, que representa um importante desvio destes materiais da deposição em aterro, possibilitando o seu encaminhamento para tratamento específico sempre que o conteúdo no interior fosse além do residual. As latas e baldes de tinta depositados pelos municípios, são por si só embalagens, o que faz delas, desde que devidamente celadas, resíduos aceites no ecoponto amarelo totalmente passíveis de reciclagem. No entanto, derivado a fatores como a toxicidade da substância presente no seu interior e as diferenças nas quantidades em que as mesmas se apresentam, o ecocentro móvel permitiu a distinção na valorização destes resíduos por operador de destino. Ainda nesta fileira, importa destacar a elevada deposição de baldes de tinta versus latas de tinta de pequenas dimensões (para as quais a infraestrutura móvel foi desenhada), tendo a mesma representado a maioria dos materiais que seguiram para o operador Neovalue enquanto resíduos perigosos, dada a quantidade de tinta presente nos mesmos.

De um modo geral, para todos os fluxos recolhidos pelo projeto piloto foi evitada a sua deposição em aterro ou descarte inadequado, aos quais se associam diferentes impactes ambientais ou para a saúde pública, tendo em conta a complexidade e perigosidade de muitos dos constituintes desses resíduos. Em paralelo, através da sua reciclagem, existe a reintrodução destes materiais na cadeia de produção, evitando-se todos os impactes inerentes à mesma, desde a extração de matérias primas virgens, consumos de recursos, tais como água e energia, e todas as emissões poluentes que dela possam surgir. Ressalvam-se os REEE e RPA, pela presença de diferentes metais pesados na composição, que ainda que representem os menores riscos na sua forma elementar, quando indevidamente descartados podem sofrer várias transformações, pela possibilidade de reação com outras substâncias que se encontrem tanto em resíduos indiferenciados como no ecossistema, potenciando a sua toxicidade para o ambiente e saúde humana. Além destes, também a tinta presente nas latas e baldes depositados, assim como as cassetes, representam riscos de contaminação do solo e lençóis freáticos, pela possibilidade de lixiviação dos seus constituintes.

No que respeita à presença de contaminantes, apesar de não ter sido registada a sua existência em nenhum dos doze fluxos de resíduos, salienta-se o aparecimento de óleos num dos fluxos, situação esta que aconteceu apenas uma vez. Ainda assim, e apesar de não se ter procedido a uma análise com vista a identificar o tipo de óleo depositado, levantam-se duas razões que podem justificar o sucedido: a necessidade de mais locais para deposição deste tipo de resíduos no concelho ou lacunas na informação sobre a sua existência. Aquando a caracterização geoespacial de cada uma das localizações onde é colocado o ecocentro móvel, identificou-se a presença de oleões em apenas dois dos seis locais – carcavelos e parede – o que vai de encontro à necessidade de mais locais de deposição. Em relação à carga depositada, a mesma foi devolvida pela entidade gestora à entidade responsável pelo projeto (Cascais Ambiente), como forma de passar informação sobre a qualidade de recolha e da necessidade ou não de integração desse mesmo fluxo no projeto.

A respeito dos impactes ambientais associados às operações de gestão do projeto piloto, em particular, às operações de transporte da infraestrutura móvel e de recolha de resíduos, destacam-se as emissões de CO₂ por elas geradas, tendo em conta a utilização de veículos movidos a gasóleo para a sua concretização.

Por fim, com vista à avaliação global, segue-se na Tabela 5-15 os resultados para os indicadores ambientais mencionados no capítulo da metodologia, levando em consideração as seguintes condicionantes:

- A ausência de contaminantes no total dos doze de fluxos aceites pelo projeto piloto, segundo a entidade gestora, indica uma valorização a 100% dos resíduos depositados pelos municípios. No entanto, há que levar em conta o envio do fluxo ‘Loiças, espelhos e vidros’ para aterro, pelo que os 720 kg de resíduos que o integram se excluem da taxa de valorização conseguida pelo projeto.

- Para a taxa de desvio, o resultado assemelha-se ao da taxa de valorização, na medida em que todos os fluxos recolhidos pelo projeto tiveram como destino a sua valorização, à exceção, mais uma vez, do fluxo ‘Loiças, espelhos e vidros’, que não foi desviado de aterro.

- A taxa de refugo, pressupõe a rejeição de resíduos pela entidade gestora, no que respeita ao seu encaminhamento para valorização, sendo que desses fizeram parte o fluxo ‘Loiças, espelhos e vidros’. Além destes, levanta-se apenas a situação relativa à deposição de uma carga de óleo juntamente com um dos fluxos, que retornou a montante.

- De acordo com a Direção de Planeamento Estratégico da TratoLixo, as quantidades recolhidas pelo projeto piloto foram muito reduzidas face à escala do município, o que não fez sentir evidências ao nível do desvio desses fluxos das fileiras de recolha indiferenciada ou seletiva. Exemplo disso, é o caso do fluxo ‘Rolhas’ que até ao término do projeto enquanto piloto, não garantiu quantidade suficiente para seguir para valorização (1 *big bag*). Destaca-se por isso, a importância da ampliação do projeto para uma rede de ecocentros (móveis e fixos), por fim a atingir quantidades que permitam evidenciar diferenças na presença destes fluxos de resíduos quer na recolha indiferenciada, como na seletiva, como é caso do fluxo ‘Loiças, espelhos e vidros’ no ecoponto verde (*).

Tabela 5-15 - Indicadores de avaliação ambiental do projeto piloto de ecocentro móvel e respetivos resultados

Avaliação ambiental	
1. Valorização dos resíduos desviados	
Indicador	Resultado
Taxa de valorização	95%
Taxa de valorização por fluxo	Fluxo ‘Loiças, espelhos e vidros’: 0% Restantes fluxos de resíduos: 100%
Taxa de desvio	95%
Taxa de refugo	5%
2. Impacto ambiental dos resíduos desviados	
Indicador	Resultado (*)
Taxa de contaminação (recolha indiferenciada)	<i>Sem evidências</i>
Taxa de contaminação (recolha seletiva)	<i>Sem evidências</i>
3. Impacto ambiental das operações de gestão	
Indicador	Resultado
Emissões de CO ₂ das operações de recolha e transporte do ecocentro móvel	609 kg CO ₂

5.3 Avaliação Social

5.3.1 Comunicação do projeto

A componente de comunicação de um projeto, tal como referido na revisão de literatura, constitui um dos fatores determinantes ao seu sucesso, em específico quando se trata de um sistema alternativo de recolha seletiva cuja informação relativa à sua existência e funcionalidade deve ser o mais abrangente possível.

Como tal, foram vários os meios de comunicação utilizados pela Cascais Ambiente para dar conhecimento da deslocação de um ecocentro móvel no concelho aos seus munícipes, e cuja informação transmitida foi sendo adaptada de acordo com as diferentes fases do respetivo projeto, assim como com o retorno da população cascalense à mesma.

Foi na fase de lançamento do projeto, em específico na data da sua inauguração (16/07/2020), que se realizou a primeira comunicação aos munícipes pela Cascais Ambiente a respeito da circulação de um ecocentro móvel no concelho. É importante frisar, que tanto neste caso, como ao longo de todo o desenrolar do projeto, a transmissão de informação sobre o mesmo foi na sua maioria realizada através de canais digitais, tais como as redes sociais das entidades responsáveis - Câmara Municipal de Cascais e Cascais e Ambiente - e os seus respetivos sites oficiais.

Assim, nessa fase inicial, foram comunicadas em todos os canais mencionados as informações relativas à existência de uma infraestrutura de ecocentro móvel, juntamente com o seu propósito, fluxos de resíduos aceites e os diferentes dias e localizações onde poderia ser encontrada, dada a sua componente de circulação no concelho. Nestas mesmas publicações, destaca-se o uso de uma linguagem simples, com vista a facilitar o entendimento do projeto por todas as pessoas com acesso às mesmas, assim como a constante presença de imagens e/ou vídeos alusivos ao projeto, em particular ao tipo de infraestrutura e respetivo modo de funcionamento por forma a familiarizar os munícipes com o mesmo.

Como complemento, antes de se iniciar a circulação do ecocentro móvel pelo concelho, foram distribuídos folhetos informativos (apêndice D) em todas as caixas de correio das residências presentes na zona de influência onde seria colocado o ecocentro móvel alguns dias depois. A informação presente nos mesmos foi semelhante à divulgada nos canais digitais, no entanto, contrariamente a estes últimos, o principal propósito dos folhetos passou por abranger a parte da população sem acesso a meios digitais, em particular a população idosa, tendo em consideração os índices de envelhecimento elevados no concelho, em específico os apresentados nas freguesias de Estoril, Carcavelos e Parede.

Ainda no mês do seu lançamento, o Jornal C foi também responsável pela divulgação do projeto, comunicando numa das suas páginas a informação relevante ao mesmo (apêndice E). O Jornal C diz respeito a um jornal municipal publicado mensalmente no qual constam várias temáticas com importância no concelho. Assim, no mês de julho, além do formato online disponível gratuitamente no site oficial da Cascais Ambiente e no e-mail dos munícipes que subscrevem o respetivo jornal, foram ainda distribuídos 50 mil exemplares em formato papel em locais públicos como Juntas de Freguesia, Centros de Saúde, Bibliotecas, Associações de Bombeiros, Complexos Desportivos e Equipamentos Culturais, nos quais constava a divulgação da existência de um ecocentro móvel em Cascais. No mesmo, além das informações a respeito dos locais e dias onde se encontra colocado o ecocentro móvel, é ainda levantado o

contributo do projeto quer na implementação da Economia Circular como de políticas de sustentabilidade a nível local, com destaque para a reutilização das revistas e livros depositados na infraestrutura móvel pela rede de bibliotecas do município.

Assim, em termos de comunicação em formato físico, salientam-se apenas os folhetos informativos e a publicação do projeto no Jornal C na altura do seu arranque, tendo sido adotada posteriormente uma comunicação somente através de canais digitais. Como tal, foi realizada uma análise às publicações realizadas por essa via, divulgadas tanto na página de *Facebook* da Cascais Ambiente como da Câmara Municipal de Cascais, no que respeita ao seu número e à informação contida nas mesmas de acordo com o mês de evolução do projeto. Foi ainda tido em consideração alguns dos comentários com maior destaque partilhados pelos munícipes nessas mesmas publicações, como forma de retorno e de melhoria do projeto.

Numa primeira análise, tal como se observa na Figura 5-36, destaca-se o mês de inauguração do projeto como aquele que apresentou o maior número de publicações nos canais digitais – 12 publicações - o que se justifica pela apresentação do mesmo aos munícipes, desde o seu propósito ao seu itinerário de circulação. O mês de agosto e setembro apresentaram um número semelhante de publicações, que sofreu uma redução gradual a partir de outubro, atingindo as 4 publicações em novembro. Nos dois meses seguintes verificou-se um ligeiro aumento, ainda assim, fevereiro que representa o último mês do projeto enquanto piloto apresentou o pior resultado em termos do número de publicações, com apenas duas publicações no seu todo.

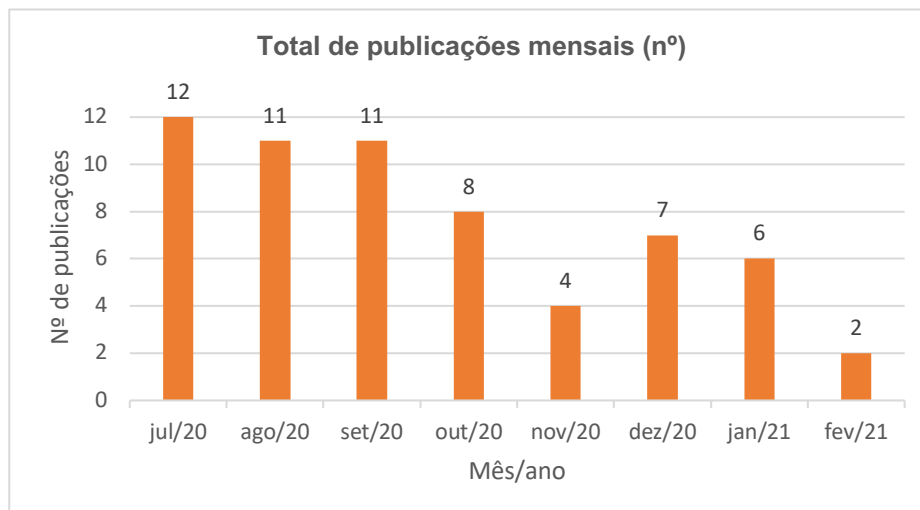


Figura 5-36 - Número de publicações realizadas nos canais digitais (páginas de Facebook da Cascais Ambiente e da Câmara Municipal de Cascais)

Sabendo que a quantidade de informação divulgada à população tem influência na adesão da mesma a projetos deste tipo, realizou-se a comparação entre os dados apresentados acima com os dados obtidos aquando a avaliação operacional, a respeito das quantidades de resíduos recolhidas mensalmente. Desta forma, como se verifica na Figura 5-37, é possível determinar uma relação causa efeito entre as variáveis, ainda que desfasada no tempo, com a presença dos picos máximos de recolha de resíduos após os picos de divulgação, estes últimos, que se posicionam nos meses com o maior número de publicações digitais realizadas.

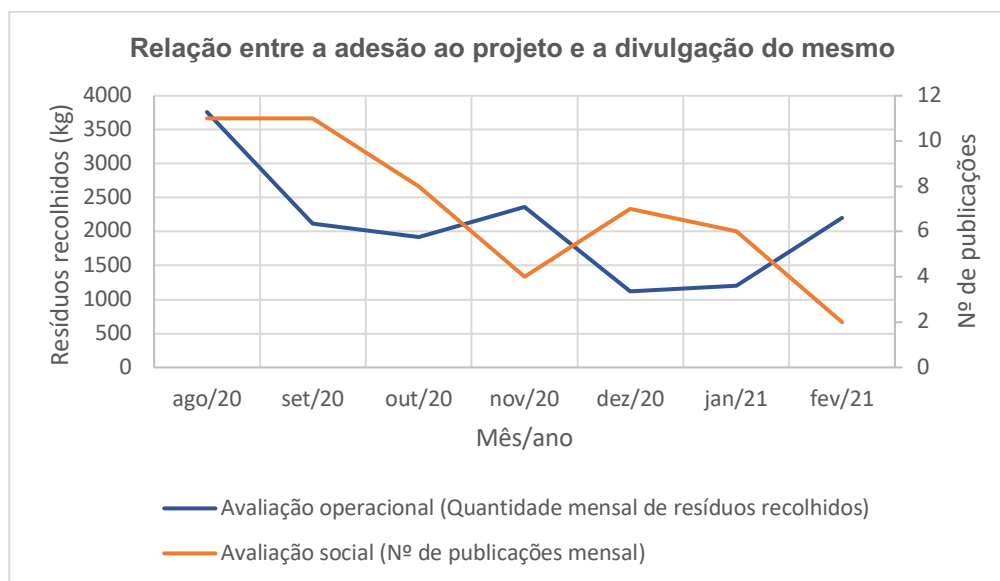


Figura 5-37 - Relação entre a adesão ao projeto e a divulgação do mesmo

A respeito do tipo de informações divulgadas nas respetivas publicações, como observado pela Tabela 5-16, o mês de julho surge como o que apresentou maior variedade de conteúdos o que vai de encontro ao número de publicações mencionado anteriormente. De agosto a novembro de 2020, a informação partilhada foi semelhante em todos os meses, com reforço no tipo de resíduos aceites pelo ecocentro móvel, assim como no esclarecimento do seu modo de funcionamento através de vídeos alusivos à sua utilização. De destacar que a partir de novembro, surgiu uma novidade nos conteúdos divulgados, a respeito dos resultados conseguidos através do projeto piloto, como forma de gerar feedback aos municípios em relação ao seu contributo, evidenciando a importância do mesmo.

Tabela 5-16 - Informação divulgada nas publicações dos canais digitais por mês (páginas de Facebook da Cascais Ambiente e da Câmara Municipal de Cascais)

Mês/ano	Informação divulgada nas publicações dos canais digitais
Julho/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Notícia alusiva ao projeto – destaque para o primeiro ecocentro móvel a circular a nível nacional; • Fluxos de resíduos aceites pela infraestrutura; • Partilha do link para consulta dos dias e locais onde a infraestrutura móvel é colocada; • Vídeo alusivo ao dia da inauguração do projeto móvel, com a identificação dos responsáveis pelo projeto piloto; • Partilha da notícia sobre o projeto piloto divulgada pelo Jornal C.
Agosto/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem alusiva aos fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel (retirada do folheto informativo); • Vídeo alusivo ao modo de funcionamento da infraestrutura passo a passo.
Setembro/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem alusiva aos fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel (retirada do folheto informativo); • Vídeo alusivo ao modo de funcionamento da infraestrutura passo a passo.
Outubro/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem alusiva ao ecocentro móvel com descrição dos fluxos de resíduos aceites no mesmo; • Vídeo alusivo ao modo de funcionamento da infraestrutura passo a passo.
Novembro/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem alusiva aos fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel (retirada do folheto informativo); • Vídeo alusivo ao modo de funcionamento da infraestrutura passo a passo. • Divulgação dos resultados obtidos com o projeto piloto (quantidades de resíduos recolhidos) no mês de novembro.

Dezembro/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo alusivo ao modo de funcionamento da infraestrutura passo a passo. • Divulgação dos resultados obtidos com o projeto piloto (quantidades de resíduos recolhidos) no mês de novembro.
Janeiro/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Imagem alusiva aos fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel (retirada do folheto informativo); • Vídeo alusivo ao modo de funcionamento da infraestrutura passo a passo. • Divulgação dos resultados obtidos com o projeto piloto (quantidades de resíduos recolhidos) no mês de dezembro.
Fevereiro/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Alerta relativamente aos resíduos produzidos no fabrico de pequenos eletrodomésticos e a importância da sua adequada separação e encaminhamento; • Divulgação dos resultados obtidos com o projeto piloto (quantidades de resíduos recolhidos) no mês de janeiro.

Tal como referido, realizou-se também uma análise aos comentários mais relevantes feitos por munícipes nas respetivas publicações, dos quais se destacam questões relativamente ao local e dias onde se encontra o ecocentro móvel, ou até sobre o tempo de permanência deste nos locais, ainda que o *link* para informações acerca do itinerário do mesmo fosse partilhado na publicação. De destacar também, questões sobre o destino dado aos resíduos colocados na infraestrutura, o que transparece preocupação por parte da população sobre o seu adequado encaminhamento e tratamento.

Ainda no que respeita aos locais de colocação do ecocentro móvel, em outubro de 2020 alguns munícipes levantaram o seu desagrado sobre a distância a percorrer entre a sua habitação e o mesmo, sugerindo o seu posicionamento em locais menos centralizados com vista a abranger todo o concelho. Neste seguimento, em janeiro de 2020 realçam-se comentários que sugerem que o projeto deixe de ter agregado a sua componente móvel, passando a uma colocação permanente da infraestrutura em todas as freguesias, ou ainda alargar o mapa de locais para mais zonas do concelho, por forma a facilitar a deslocação dos cascalenses ao ecocentro e consequentemente a adesão ao mesmo.

5.3.2 Estratégias de sensibilização

Além da componente de comunicação e divulgação associada ao projeto piloto, existiu também uma componente de sensibilização por parte das Cascais Ambiente aos seus munícipes com especial enfoque na separação de resíduos e limpeza urbana, cujo fim se baseou num despertar da população para a importância das ações mencionadas apelando ao seu contributo nesse sentido.

Neste campo, integram-se as campanhas de sensibilização 2020, realizadas em agosto desse ano, das quais fizeram parte a campanha “Pequenos Gestos” e a campanha “No chão é que não”, que apesar de parte delas não estar diretamente relacionadas com o projeto de ecocentro móvel, integram no seu conteúdo propósitos semelhantes. De destacar a sua divulgação através de canais digitais, nos quais existiu a partilha de vídeos alusivos às diferentes temáticas ambientais anteriormente mencionadas.

Realçar a partilha do vídeo de campanha sobre a separação de resíduos, cuja ideia chave assenta na importância de cada “um de nós” para uma adequada deposição de resíduos. No mesmo, são abordadas as questões que mais dúvidas criam na população no processo de reciclagem, em particular os tipos de resíduos que devem ser colocados em cada ecoponto. Além disso, referem-se alguns resíduos que não se adequam aos ecopontos tradicionais, mencionando-se o projeto de ecocentro móvel onde os mesmos devem ser depositados, com auxílio a imagens da infraestrutura e informações relativas à sua circulação no concelho.

Tal como abordado em revisão de literatura, importa referir a importância da população em projetos de separação seletiva, não fosse a taxa de adesão aos mesmos um dos fatores de maior influência no seu sucesso. Desta forma, existe a necessidade de dividir as estratégias de sensibilização de acordo com a fase temporal em que se encontre o projeto, neste caso, a fase prévia ao seu arranque e de início do projeto e a fase de funcionamento do mesmo que gera retorno em termos dos resultados obtidos.

Assim, na primeira fase mencionada acima, levanta-se a necessidade de consciencializar os munícipes relativamente aos processos de recolha de resíduos existentes, em paralelo com os potenciais riscos desses mesmos resíduos, seja para o ambiente como para a saúde pública, aquando a sua deposição desadequada. Esta comunicação foi em parte conseguida pela partilha dos vídeos de sensibilização referidos anteriormente, com a divulgação das várias opções de recolha e com a identificação das características de cada tipo de resíduo, com vista à sua correta categorização e deposição. No entanto, salientar que este feito foi direcionado apenas para resíduos cuja deposição se destina aos ecopontos tradicionais, existindo essa lacuna no que respeita aos resíduos aceites pelo ecocentro móvel.

Relativamente à segunda fase, quando existe já um retorno ao nível dos resultados conseguidos com o projeto, neste caso em termos das quantidades de resíduos recolhidas, é de importância manter a motivação dos seus utilizadores e criar esse mesmo sentimento nos seus futuros utilizadores. Para isso, a divulgação desses mesmos resultados à população torna-se fundamental, funcionando como *feedback* da sua adesão ao projeto, revertendo o valor das suas deposições em números.

Como tal, a partir de dezembro de 2020 a Cascais Ambiente passou a partilhar mensalmente os resultados das deposições realizadas no ecocentro móvel, através dos seus canais digitais, via gráficos de linguagem simples que identificavam os vários fluxos aceites pela infraestrutura e a respetiva quantia conseguida no mês que passou (Figura 5-38). Esta iniciativa prolongou-se assim pelos três últimos meses de projeto piloto, tendo como objetivo alargar a adesão dos munícipes cascalenses ao mesmo, mostrando aos seus utilizadores que além de cada um deles existe um conjunto de outros a aderir, desfazendo qualquer sensação de colaboração solitária que pudesse existir.



Figura 5-38 - Imagens usadas na divulgação dos resultados mensais conseguidos com o projeto piloto

Apesar disso, aquando a comparação do total conseguido nos três meses, não se observa um aumento em relação ao mês anterior, o que pode ser justificado por outros fatores já mencionados no capítulo da avaliação operacional, que não a necessidade de estratégias de sensibilização. De qualquer forma, não se torna possível afirmar uma relação positiva entre a divulgação de resultados aos munícipes e o sucesso do projeto.

Por último, destacar que entre todas as estratégias de sensibilização mencionadas em nenhuma se mencionou informação acerca das operações de tratamento pelas quais passam os resíduos depositados, esta que é por sua vez valorizada pela maioria dos indivíduos, de acordo com o referido em revisão de literatura. No entanto, ainda neste campo, apesar de não se considerar como uma estratégia de sensibilização, ressalva-se o *site* oficial da Cascais Ambiente onde se apresenta em forma de notícia o destino dado aos resíduos aceites no ecocentro móvel, informando-se os leitores que a sua reciclagem e reutilização é assegurada através da Tratolixo e da rede de bibliotecas do município, respetivamente.

5.3.3 Resultados do inquérito por questionários aplicado aos munícipes

A avaliação social do projeto piloto de ecocentro móvel teve por base a realização de um inquérito por questionário a uma amostra aleatória de munícipes, por forma a analisar os principais fatores que potenciam a adesão e a satisfação dos cascalenses ao mesmo. A estrutura do questionário encontra-se compartida em secções: uma primeira secção relativa à caracterização do inquirido, uma segunda secção com vista ao estudo dos comportamentos de cada um face ao descarte dos seus resíduos e uma terceira secção com o propósito de analisar o conhecimento de cada inquirido sobre o projeto piloto de ecocentro móvel, em particular se já fez ou não uso do mesmo.

Dependendo da resposta dada à questão relativa à utilização ou não do ecocentro móvel para a deposição de resíduos, a amostra de inquiridos é dividida em dois grupos – utilizadores (Grupo I) e não utilizadores (Grupo II) – sendo que para os utilizadores o questionário abrange mais duas secções com o propósito de avaliar o projeto piloto em diferentes vertentes e de permitir a indicação de sugestões de melhoria.

No total, foram 68 as respostas obtidas ao questionário, (26 por via online e 42 por via presencial), das quais 38 respostas representam o Grupo I (56%) e 30 respostas dizem respeito ao Grupo II (44%). Desta forma, a análise estatística aplicada teve como propósito diferenciar os munícipes utilizadores dos munícipes não utilizadores do ecocentro móvel, tendo em conta as questões respondidas por ambos, por forma a identificar as variáveis em que os mesmos se distinguem de forma estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$). Por outro lado, no caso do Grupo I, é feita uma análise do grau de satisfação dos inquiridos para todas as componentes do projeto, enquanto que para o Grupo II, se verifica a vontade dos inquiridos de se virem a informar sobre o mesmo e a utilizá-lo no futuro.

Grupo I (utilizadores) versus Grupo II (não utilizadores)

→ Caracterização do inquirido

No que respeita à freguesia de residência dos inquiridos, tal como se verifica na Tabela 5-17, a amostra é composta por cerca de 40% de residentes na freguesia de Carcavelos e Parede, 27% na freguesia de Estoril e Cascais, 18% na freguesia de São Domingos de Rana e 16% na

freguesia de Alcabideche. De acordo com a análise estatística, revelam-se diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, sendo o grupo de utilizadores, comparativamente aos dos não utilizadores, composto por mais residentes na freguesia de Carcavelos e Parede (55,3% vs 20,0%) e São Domingos de Rana (22,1% vs 13,3%), enquanto que o grupo de não utilizadores inclui mais residentes nas freguesias de Estoril e Cascais (40,0% vs 15,8%) e de Alcabideche (26,7% vs 7,9%).

Tabela 5-17 - Freguesia de residência dos inquiridos

Respostas à questão: Em que freguesia reside?	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Carcavelos e Parede	55,3	20	39,7	$\chi^2(3) = 13,181;$ $p = 0,04 \leq 0,05$
São Domingos de Rana	21,1	13,3	17,6	
Alcabideche	7,9	26,7	16,2	
Estoril e Cascais	15,8	40	26,5	

Relativamente ao género dos inquiridos, predominam as mulheres (63,2%) em relação a homens (36,8%), tal como representado na Tabela 5-18. No entanto, quando comparados os dois grupos em análise, a diferença na distribuição da amostra por género não é estatisticamente significativa.

Tabela 5-18 – Género dos inquiridos

Respostas à questão: Género	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Feminino	60,5	66,7	63,2	$\chi^2(1) = 0,272;$ $p = 0,602 > 0,05$
Masculino	39,5	33,3	36,8	

Contrariamente ao género, para o fator idade a análise estatística revela diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos em estudo, como representado na Tabela 5-19. Os inquiridos do grupo de utilizadores são mais velhos, cerca de 87% têm idades superiores a 40 anos, enquanto que o grupo de não utilizadores integra indivíduos mais jovens, cerca de 63% têm idades idênticas ou inferiores a 40 anos. Estes resultados revelam uma menor adesão ao projeto pela população jovem.

Tabela 5-19 – Idade dos inquiridos

Respostas à questão: Idade	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
< 21 anos	5,3	0	2,9	$\chi^2(5) = 27,117;$ $p = < 0,01 \leq 0,05$
21 a 30 anos	2,6	56,7	26,5	
31 a 40 anos	5,3	6,7	5,9	
41 a 50 anos	34,2	16,7	26,5	
51 a 60 anos	26,3	13,3	20,6	
> 61 anos	26,3	6,7	17,6	

A respeito das habilitações dos inquiridos, identifica-se o domínio de pessoas com formação superior (70,6%), não sendo as diferenças entre grupos estatisticamente significativas entre os grupos, tal como se observa na Tabela 5-20, pelo que o nível de ensino dos munícipes não influencia a sua adesão ao ecocentro móvel.

Tabela 5-20 – Habilitações dos inquiridos

Respostas à questão: Habilitações	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Até à 4ª classe	15,8	6,7	11,8	$\chi^2(3) = 2,510;$ $p = 0,473 > 0,05$
Até ao 9º ano	2,6	6,7	4,4	
Até ao 12º ano	15,8	10	13,2	
Formação superior	65,8	76,7	70,6	

Desta análise, e tal como verificado em revisão de literatura, não existiu uma ligação coerente entre todos os fatores demográficos analisados e a propensão para aderir a um projeto de valorização de resíduos específicos, sendo que apenas a ‘freguesia de residência’ e a ‘idade’ se destacaram em termos da sua influência para a utilização do ecocentro móvel.

→ **Comportamento face ao descarte de resíduos**

Ao nível dos comportamentos face à separação seletiva de resíduos, realça-se que a maioria dos inquiridos (92,6%) já realizam a reciclagem nas suas habitações. Para esta variável comportamental, a análise estatística não evidenciou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, tal como se observa na Tabela 5-21, embora enquanto que no grupo dos utilizadores todos têm o hábito de separar e depositar os seus resíduos recicláveis nos equipamentos municipais disponibilizados para o efeito (ecopontos ou porta-a-porta), no grupo dos não utilizadores 16,7% referiu não realizar a separação seletiva dos seus resíduos, tendo justificado esse comportamento pelo facto dos locais de deposição (ecopontos) se encontrarem distantes das suas habitações.

Tabela 5-21 - Comportamentos face à separação seletiva de resíduos

Respostas à questão: Faz separação seletiva dos seus resíduos em casa?	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Sim	100	83,3	92,6	$\chi^2(1) = 6,836;$ $p = 0,09 > 0,05$
Não	0	16,7	7,4	

Em termos dos tipos de resíduos separados seletivamente pelos munícipes, os resultados obtidos para as três fileiras de resíduos urbanos de recolha seletiva – papel/cartão, plástico/metal e vidro – foram muito semelhantes para ambos os grupos, como se verifica na Tabela 5-22, não se revelando diferenças estatisticamente significativas entre os mesmos. Na mesma situação, se encontra a recolha seletiva de ‘outros tipos’ de resíduos, o que significa que o tipo de resíduo separado seletivamente pelos inquiridos em nada interfere com a utilização do projeto piloto de ecocentro móvel. Importa ainda realçar que cerca de 74% dos inquiridos revelou fazer a separação de outros fluxos de resíduos além dos habituais, entre os

quais: resíduos orgânicos, óleos alimentares usados (OAU), pilhas, cápsulas de café, rolhas e tampas.

Tabela 5-22 – Fluxos de resíduos separados seletivamente pelos inquiridos

Questão: Quais os resíduos que separa?	Respostas	Inquiridos (%)			Teste estatístico
		Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Pape/Cartão	Sim	100,0	83,3	92,6	$\chi^2(1) = 6,836;$ $p = 0,09 > 0,05$
	Não	0,0	16,7	7,4	
Plástico/Metal	Sim	100,0	83,3	92,6	$\chi^2(1) = 6,836;$ $p = 0,09 > 0,05$
	Não	0,0	16,7	7,4	
Vidro	Sim	100,0	83,3	92,6	$\chi^2(1) = 6,836;$ $p = 0,09 > 0,05$
	Não	0,0	16,7	7,4	
Outros tipos	Sim	34,2	16,7	26,5	$\chi^2(1) = 2,651;$ $p = 0,103 > 0,05$
	Não	65,8	83,3	73,5	

Por forma a compreender o grau de importância atribuído pelos cascalenses aos resíduos perigosos produzidos nas suas habitações, utilizou-se uma escala de Likert de 4 pontos, com os extremos entre “Nenhuma importância” (valor 1) e “Muita importância” (valor 4), tal como se apresentada na Figura 5-39. No seu conjunto, os inquiridos atribuem uma elevada importância a este tipo de resíduos, com um valor médio (3,51%). É ainda perceptível que para o grupo de utilizadores, a importância atribuída é ainda mais elevada (3,92%) que para o grupo de não utilizadores (3,00%), sendo as diferenças estatisticamente significativas entre ambos ($F(1,66) = 73,545; p < 0,01 \leq 0,05$).

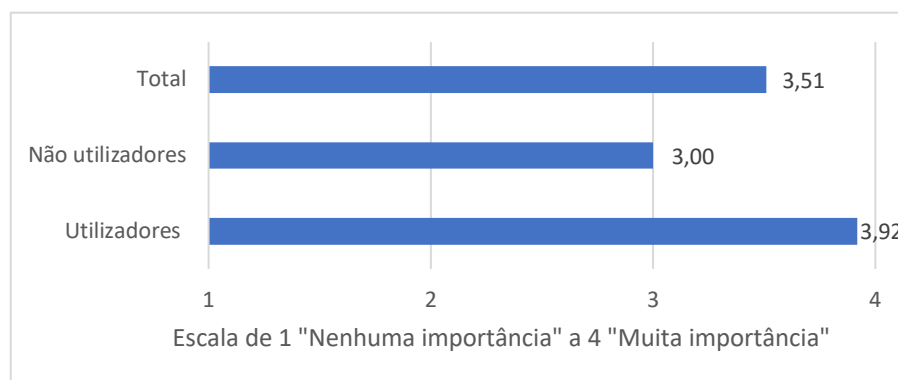


Figura 5-39 - Avaliação dos inquiridos quanto ao grau de importância dado aos resíduos perigosos produzidos nas suas habitações

→ Conhecimentos sobre o projeto piloto de ecocentro móvel

A respeito do conhecimento acerca do projeto piloto em estudo, questionaram-se os inquiridos sobre a sua existência, tendo 77,6% afirmado conhecer o ecocentro móvel. Como seria de esperar, todos os inquiridos do grupo de utilizadores, conhecem o ecocentro móvel, enquanto que para o grupo de não utilizadores apenas 48,3% afirmou conhecer. Como tal, a análise estatística revela diferenças estatisticamente significativas entre ambos os grupos, o que significa que a adesão ao projeto depende do conhecimento da população sobre o mesmo, tal como representado na Tabela 5-23.

Tabela 5-23 - Conhecimento dos inquiridos sobre a existência de um ecocentro móvel no município

Respostas à questão: Tem conhecimento sobre a existência de um ecocentro móvel no município?	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Sim	100,0	48,3	77,6	$\chi^2(1) = 25,325;$ $p < 0,01 \leq 0,05$
Não	0,0	51,7	22,4	

Ainda nesse contexto, com vista a identificar formas através das quais os inquiridos tomaram conhecimento sobre o projeto, questionaram-se duas opções de comunicação utilizadas pela Cascais Ambiente – redes sociais e folhetos informativos – e uma opção relativa à simples observação da infraestrutura no local. Dos resultados obtidos, apresentados na Tabela 5-24, realça-se a opção “observação do mesmo no local” como a selecionada por grande parte dos municípios (36,5%), seguida da opção “outro” (26,5%) onde se inseriram as alternativas:

- Conversa com amigos e familiares;
- Site oficial da Cascais Ambiente;
- Contacto telefónico com a Cascais Ambiente por forma a obter informações de onde depositar resíduos específicos (espelhos e lâmpadas);
- Notícia em revistas online.
- Informação dada através do Tutor de Bairro.

De destacar ainda que a opção “folhetos informativos” foi a menos selecionada pelos inquiridos, apresentado apenas 15,4% das respostas. Finalmente, segundo a análise estatística, para esta variável não se registam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Tabela 5-24 - Forma através da qual os inquiridos tomaram conhecimento sobre a existência do projeto piloto de ecocentro móvel

Respostas à questão: De que forma tomou conhecimento?	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Redes sociais	23,7	14,3	21,2	$\chi^2(3) = 0,671;$ $p < 0,880 > 0,05$
Folhetos informativos	15,8	14,3	15,4	
Observação do mesmo no local	34,2	42,9	36,5	
Outro	26,3	28,6	26,9	

Relativamente ao conhecimento dos inquiridos sobre especificidades do projeto, é de salientar que a maioria dos inquiridos pertencentes ao grupo de utilizadores (92,1%) diz conhecer os locais e dias onde se encontra o ecocentro móvel, sendo que os restantes 7,9% que utilizam a infraestrutura, conhecem apenas o seu itinerário semanal no que respeita à sua freguesia de residência. No caso do grupo de não utilizadores, cerca de 87% não tem qualquer tipo de conhecimento sobre os locais e dias de colocação da infraestrutura móvel. Assim, tal como se observa na Tabela 5-25, para esta variável de conhecimento existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, revelando-se os utilizadores, como seria de esperar, mais conhecedores da existência, dias e localização onde se encontra o ecocentro móvel.

Tabela 5-25 - Conhecimento dos inquiridos sobre os locais e dias onde se encontra o ecocentro móvel

Respostas à questão: Tem conhecimento dos locais e dias onde se encontra?	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Sim	92,1	13,3	57,4	$\chi^2(1) = 42,530;$ $p < 0,001 \leq 0,05$
Não	7,9	86,7	42,6	

Por último, em relação ao conhecimento dos fluxos de resíduos aceites no ecocentro móvel, a maioria dos munícipes utilizadores (94,7%) respondeu saber a totalidade de tipos de resíduos que pode depositar no mesmo, enquanto que para o grupo de não utilizadores apenas 38,5% afirmaram ter essa informação. Assim, como se observa pela Tabela 5-26, também nesta variável se evidenciam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, o que revela a influencia da informação sobre o projeto na adesão ao mesmo.

Tabela 5-26 - Conhecimento dos inquiridos sobre os tipos de resíduos aceites no ecocentro móvel

Respostas à questão: Sabe quais os tipos de resíduos que pode depositar?	Inquiridos (%)			Teste estatístico
	Utilizadores	Não utilizadores	Total	
Sim	94,7	38,5	80,4	$\chi^2(1) = 19,460;$ $p < 0,001 \leq 0,05$
Não	5,3	61,5	19,6	

Grupo I (utilizadores)

Para o Grupo I, que integra os inquiridos que utilizam o ecocentro móvel, questionou-se quais os fluxos de resíduos que habitualmente depositam no mesmo, cujos resultados obtidos se apresentam na Figura 5-40. Realça-se o fluxo de pilhas e baterias com o maior número de respostas por parte dos inquiridos (58%), seguido do fluxo de pequenos eletrodomésticos (55%), das lâmpadas (50%) e dos livros e revistas (34%). Com menor adesão, identificam-se os fluxos de latas de tinta (13%) e latas de spray (8%). Dar ainda destaque ao fluxo de cabos elétricos que apresentou uma resposta por parte de 29% dos inquiridos, o que sugere a deposição deste material pelos munícipes na infraestrutura móvel.

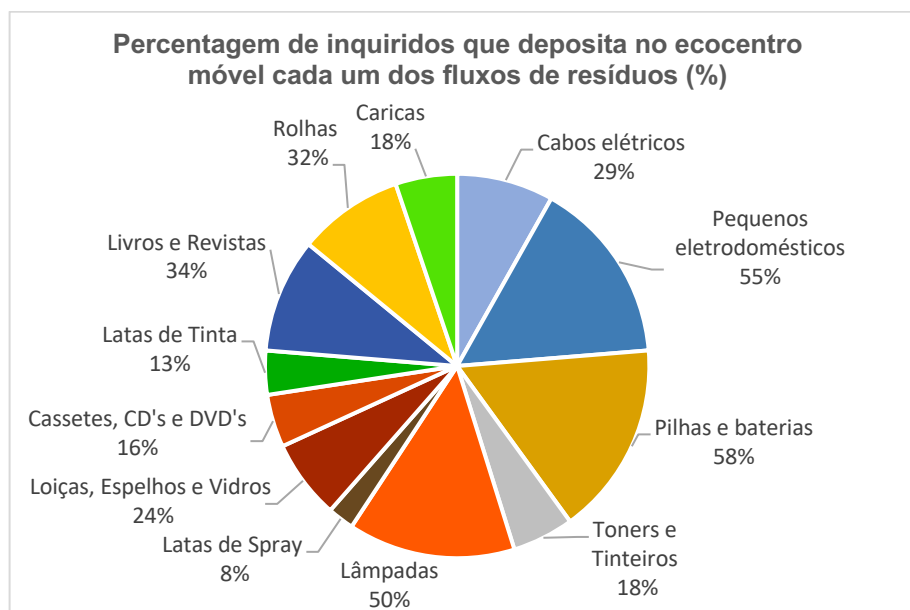


Figura 5-40 - Percentagem de inquiridos que deposita no ecocentro móvel cada um dos fluxos de resíduos aceites no mesmo.

Em relação à distância entre a localização do ecocentro móvel e a habitação dos inquiridos, e como se pode observar na Tabela 5-27, o ecoponto móvel tem um raio de ação de cerca de 200 m ao alojamento dos inquiridos, sendo que é dentro deste raio que residem 86% dos inquiridos utilizadores.

Tabela 5-27 - Distância entre o ecocentro móvel e a habitação dos inquiridos

Respostas à questão: A que distância se encontra a sua residência do ecocentro móvel?	Inquiridos (%)
< 50 m	13,2
50 a 100 m	15,8
100 a 150 m	39,5
150 a 200 m	18,4
> 200 m	13,2

Tendo em conta a distância média reportada, relativamente ao meio de transporte utilizado na deslocação ao ecocentro móvel a opção “carro” foi a selecionada por 53% dos inquiridos, seguindo-se a opção “a pé” (25%), como representado na Tabela 5-28. Salienta-se ainda a opção “transportes públicos” como aquela que obteve a menor percentagem de respostas (3%).

Tabela 5-28 - Meio de transporte utilizado pelos inquiridos para deslocação ao ecocentro móvel

Respostas à questão: Qual o meio de transporte que utilizou para a sua deslocação?	Inquiridos (%)
A pé	26,3
Bicicleta	5,3
Mota	13,2
Carro	52,6
Transportes públicos	2,6

Por fim, por forma a avaliar o grau de satisfação dos inquiridos utilizadores em relação a certas especificidades do projeto, utilizou-se uma escala de Likert de quatro pontos, em que os extremos se posicionam entre “Muito insatisfeito” a “Muito satisfeito”, apresentando-se na Figura 5-41 os resultados obtidos.

Em relação à localização do ecocentro móvel, a maioria dos inquiridos mostrou-se satisfeita, tendo 53% selecionado a opção “Muito satisfeito”. No entanto, destacar a existência de respostas negativas, sendo que 11% dos munícipes se mostraram insatisfeitos com a localização ocupada pelo ecocentro móvel e 3% muito insatisfeitos. Para a opção “Insatisfeito” responderam munícipes que se deslocam à localização da freguesia de Alcabideche, tendo justificado essa posição pela pouca visibilidade da infraestrutura e reduzido estacionamento na envolvente, dado a grande proximidade à escola EB/ES Ibn Mucana. A respeito da opção “Muito insatisfeito” responderam munícipes que se deslocam à localização da Parede, com a justificação de não existir um local perto do ecocentro móvel para estacionamento, necessário aquando a deposição de resíduos de maior peso e volume. Estes resultados revelam que as condições de acessibilidade e estacionamento próximo são uma fator importante para a participação.

Em termos dos fluxos de resíduos aceites pela infraestrutura, todos os inquiridos se mostraram satisfeitos com os mesmos, tendo sido obtido um valor de 66% para a opção “Muito satisfeito”. Por outro lado, em relação ao destino dado a esses mesmos resíduos, em particular a informação que chega aos utilizadores a esse respeito, destacam-se 47% de respostas negativas posicionadas na opção “Insatisfeito”, revelando a necessidade de um reforço nesta componente do projeto.

Relativamente à facilidade de utilização da infraestrutura móvel, cerca de 97% dos inquiridos mostrou-se satisfeito com a mesma, existindo apenas certas notas feitas por alguns munícipes em relação à altura do equipamento, considerando esta muito elevada o que dificulta a deposição de resíduos por pessoas de menor estatura; e em relação ao volume do alerta sonoro dado aquando a abertura das portas do ecocentro móvel, referindo ser muito baixo o que dificulta a perceção do desbloqueio das portas após pressionar o respetivo botão de abertura.

No que respeita ao estado de conservação do equipamento, a maioria das respostas foi positiva surgindo apenas 3% das mesmas posicionadas na opção “Muito insatisfeito”, com justificação da presença de alguns *tags* na infraestrutura. O mesmo cenário de resposta se mantém para a limpeza da zona envolvente ao ecocentro móvel, com 98% dos inquiridos satisfeitos, e apenas 3% insatisfeitos.

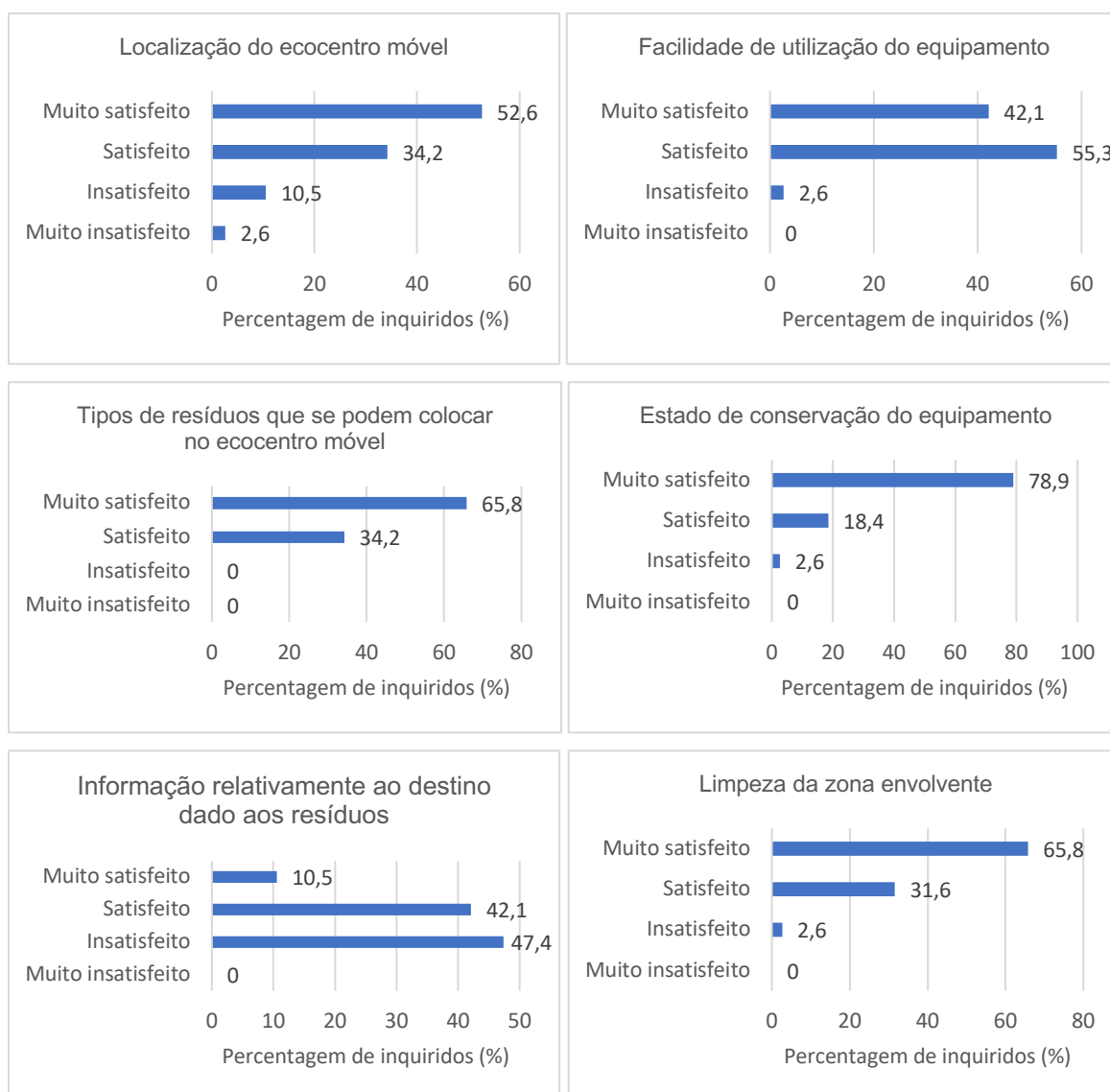


Figura 5-41 - Grau de satisfação dos inquiridos do Grupo I em relação a diferentes especificidades do projeto piloto de ecocentro móvel

Com vista a perceber potenciais melhorias do projeto piloto no que respeita aos resíduos aceites pelo mesmo, questionou-se a existência de algum fluxo de resíduos que não estivesse ainda presente na infraestrutura e que os inquiridos desejassem depositar, ao qual responderam 32% dos inquiridos, como se observa na Tabela 5-29. Destas, fizeram parte sugestões como:

- Têxteis;
- Radiografias;
- Diluentes;
- Óleos alimentares usados;
- Brinquedos de plástico;
- Pneus de bicicleta;
- Grandes eletrodomésticos;
- Cápsulas de café;

- Tampas de plástico;
- Químicos de revelação de fotografias;
- Inseticidas.

Tabela 5-29 - Necessidade de alargar o número de fluxos de resíduos recebidos pelo ecocentro móvel

Respostas à questão: Existe algum tipo de resíduos que desejaria depositar no ecocentro móvel e que ainda não é aceite?	Inquiridos (%)
Sim	31,6
Não	68,4

Ainda no que respeita a sugestões de melhoria, por forma a dar espaço a comentários aos munícipes utilizadores, integrou-se no inquérito uma questão aberta para esse fim, da qual resultaram 21 sugestões e opiniões acerca do projeto piloto, destacando-se algumas delas na Tabela 5-30. É de realçar que existiu a repetição de algumas das sugestões pelos indivíduos, em particular, no que respeita à criação de pontos de colocação fixos para o ecocentro móvel e em relação à reduzida divulgação do projeto piloto.

Tabela 5-30 - Sugestões de melhoria e comentários realizados pelos munícipes utilizadores do ecocentro móvel

Respostas à questão: Caso tenha outros aspetos de melhoria a sugerir relativamente ao projeto, registe-os por favor, no espaço abaixo indicado
1. O local de colocação do ecocentro móvel na Parede deveria ser repensado, dada a impossibilidade de estacionamento na envolvente, e à paragem das viaturas estar sujeita a multa.
2. Informar melhor os munícipes sobre o projeto, uma vez que eu não tive acesso a folheto informativo na minha caixa de correio.
3. A dimensão da boca de receção do contentor é muito pequena para alguns eletrodomésticos que aqui venho depositar
4. Vi que no folheto informativo caso tivéssemos outros resíduos que não fossem aceites no ecocentro móvel podíamos ligar a perguntar onde depositar. Acho todo este projeto uma ótima iniciativa.
5. A criação de pontos de colocação fixos, para não estarmos limitados a um dia da semana, por vezes não é fácil conciliar devido ao trabalho, ainda que este ano o teletrabalho tenha ajudado esse aspeto.
6. Penso que este tipo de projetos devesse ser conhecido pelos mais jovens através das escolas, para poderem informar os pais, uma vez que ainda há muitas pessoas adultas que não se informam sobre os mesmos.
7. Excelente iniciativa, no entanto, há sempre resíduos que não vão ter locais de deposição próprios e que fazem falta a certas pessoas
8. Deveriam apostar numa maior divulgação do projeto por outros meios além das vias digitais

Finalmente, quando questionados acerca da importância da divulgação pela autarquia dos resultados conseguidos com o projeto, todos os inquiridos pertencentes ao Grupo I se posicionaram na opção “Muito importante”, inerente à escala de Likert utilizada para esta avaliação.

5.3.4 Avaliação global e indicadores sociais

A componente social de um projeto de recolha seletiva de resíduos é um dos fatores essenciais ao seu sucesso, sendo por isso crucial a existência de um plano de comunicação adequado e adaptado à população residente, assim como o desenvolvimento de estratégias

de sensibilização que permitam consciencializar a mesma para as temáticas ambientais em causa.

Para o presente caso de estudo, o tipo de comunicação utilizada diversificou-se em dois formatos distintos, o digital/online e o físico, assentando sempre numa comunicação escrita com conteúdo informativo semelhante na fase inicial do projeto. Dessas informações, destaca-se a constante divulgação do propósito do projeto, do seu modo de funcionamento e de quais os fluxos de resíduos que podem ser depositados através do mesmo.

Importa referir que a comunicação em formato físico, apenas se realizou na fase inicial do projeto, previamente ao seu arranque com a distribuição de folhetos informativos por correio, a todos os municípios residentes na envolvente dos pontos de colocação da infraestrutura móvel, e posteriormente pelo jornal municipal através da divulgação de uma notícia sobre a sua existência. Estas intervenções comunicacionais permitiram o alcance do projeto à população sem acesso a plataformas digitais, ou sem conhecimentos sobre as mesmas, como é o caso da população idosa. No entanto, acabaram por integrar a promoção do projeto num curto período de tempo – primeiro mês de projeto – sendo posteriormente descontinuadas, dando-se seguimento único à comunicação online.

As redes sociais, em particular as páginas oficiais de *Facebook* das entidades responsáveis pelo projeto, foram a base para a divulgação de publicações acerca do mesmo, contabilizando-se um total de 61 *posts*. Verificou-se uma flutuação no número mensal destas publicações, com grande incidência nos três primeiros meses de projeto e uma redução acentuada no último mês. A respeito da sua influência na adesão da população ao ecocentro móvel, observou-se uma relação de causa-efeito entre as variáveis, ainda que desfasada no tempo, sendo de notar a insuficiência dos meios de comunicação utilizados (*online*) na taxa de participação.

Como referido, a informação transmitida foi sobretudo escrita e sobre os propósitos e funcionamento do ecocentro móvel. Em paralelo, e com vista a integrar a parte comportamental dos municípios, desenvolverem-se algumas campanhas de sensibilização tais como a partilha nos canais digitais de vídeos alusivos à importância de separação de resíduos, que ocorreu em fases iniciais do projeto, com vista a alertar a consciência da população para essa temática apelando a atitudes de reciclagem.

A três meses do fim do projeto enquanto piloto, foi adotada pela Cascais Ambiente a técnica de *feedback* de informação, que contrariamente à informação divulgada na componente de comunicação, transmite os resultados mensais conseguidos com o projeto à comunidade. Esta, da qual fazem parte os municípios que contribuíram para esses mesmos resultados, criando neles um sentimento de valorização das suas ações, e os que não participaram, mas que passam a ter consciência do conseguido, servindo de gatilho para a alteração dos seus comportamentos. Contudo, visto que esta técnica ocorreu apenas nos três meses finais de projeto, sendo divulgada unicamente em formato online, não foi possível observar um aumento na adesão da população ao nível da quantidade de resíduos recolhidos.

Ainda nas publicações digitais, destacar alguns comentários feitos por municípios acerca do destino dado aos resíduos por eles depositados, o que mostra preocupação em relação ao seu encaminhamento e tratamento, que influencia por sua vez a sua adesão ao projeto. No entanto, em nenhuma divulgação sobre o mesmo foram dados detalhes acerca das operações de tratamento dos resíduos colocados no ecocentro móvel, à exceção dos locais de encaminhamento dos mesmos responsáveis pela sua reciclagem e reutilização.

No que respeita ao inquérito por questionário realizado a uma amostra de população cascalense, analisaram-se as variáveis para as quais diferem de forma estatisticamente significativa os inquiridos utilizadores do ecocentro (Grupo I) e os inquiridos não utilizadores

(Grupo II), das quais se identificaram: freguesia de residência, idade, importância atribuída aos resíduos perigosos e conhecimentos sobre o projeto piloto.

Para a variável 'freguesia de residência', os resultados obtidos vão de encontro à caracterização social do concelho, na medida em que se destaca a freguesia Carcavelos e Parede como aquela com maior número de inquiridos (39,7%) e inquiridos utilizadores (55,3%), representado também ela o maior valor de densidade populacional do concelho (11 193,4 hab/km²) e de tecido urbano, em especial a Parede (76,51%). Na mesma lógica, identificou-se Alcabideche com o menor número de inquiridos (16,2%), estando em concordância com a sua densidade populacional (1060,2 hab/km²) e tecido urbano (29,68%). Além disso, importa referir que desse total, a maioria se identificou como não utilizador, dado este que se relaciona com a caracterização realizada no capítulo da avaliação operacional, na qual Alcabideche obteve os piores resultados do conjunto das variáveis de análise, comparativamente aos restantes locais.

A respeito da variável 'idade', a maior percentagem de utilizadores encontra-se na faixa dos 41 aos 50 anos, que inclui por sua vez a maioria das idades médias das várias freguesias do concelho (entre os 39 aos 44 anos). De destacar, que os inquiridos mais jovens, posicionados na faixa etária dos 21 aos 30 anos, se identificam como a maior fração (57%) de não utilizadores, podendo este facto justificar-se por uma lacuna no alcance da informação a esta geração ou pela falta de necessidade no que respeita à deposição de resíduos específicos.

A importância que cada indivíduo atribui aos resíduos perigosos que produz na sua habitação é também uma variável com influência na decisão de adesão ao projeto, na medida em que os utilizadores representam por si só pessoas conscientes e informadas para a importância da separação de resíduos *versus* os não utilizadores. É também importante mencionar, que parte dos não utilizadores (19%), apesar de não aderirem ao projeto apresentaram comportamentos positivos face à reciclagem, justificando a sua não utilização por desconhecimento da sua existência.

Como tal, também a variável de conhecimento do projeto piloto difere de forma estatisticamente significativa os dois grupos, na medida em que é necessário obter informação sobre o mesmo, seja ao nível da sua existência como de determinadas especificidades, para tomar a opção de adesão. Deste modo, destacou-se uma grande parte de não utilizadores sem conhecimento sobre a existência do ecocentro móvel (51,7%), ou dos locais e dias onde se encontra (86,7%), ou ainda dos resíduos aceites pelo mesmo (61,5%). Conclui-se por isso, que uma das grandes diferenças entre utilizadores e não utilizadores é a informação e conhecimentos acerca do projeto piloto.

Apesar de não se incluir no grupo de variáveis que diferem os dois grupos, importa mencionar a análise relativa à forma através da qual os inquiridos dizem ter tomado conhecimento do projeto, sendo que se observou que grande parte diz ter sido através da observação do mesmo no local (36,5%), o que sugere um baixo alcance do plano de comunicação a essa amostra da população.

Da análise efetuada ao grupo de utilizadores, observou-se que mais de metade dos inquiridos se desloca ao ecocentro móvel para deposição de pequenos eletrodomésticos (55%) e pilhas e baterias (58%), o que se pode relacionar com o constante consumo destes materiais dado o contínuo avanço tecnológico. De destacar, que 29% dos inquiridos disse deslocar-se à infraestrutura para deposição de cabos elétricos, o que contraria as informações levantadas na avaliação operacional e ambiental que sugeriam quantidades nulas recolhidas deste fluxo.

A respeito da distância entre as habitações dos inquiridos e os locais de colocação do ecocentro, verificou-se que a maioria dos inquiridos se desloca num raio de 200 m da sua habitação.

Em relação à satisfação para com o projeto piloto, das várias componentes analisadas salienta-se a informação relativa ao destino dado aos resíduos depositados, que apresentou uma maior percentagem de inquiridos insatisfeitos (47%), o que vai de encontro ao anteriormente mencionado sobre comentários realizados por munícipes acerca desse tema, e cuja informação nunca chegou a ser divulgada seja no plano de comunicação como nas estratégias de sensibilização.

Realçar também as várias sugestões de fluxos de resíduos a acrescentar na infraestrutura pelos inquiridos, dos quais se apresentam cápsulas de café que por sua vez foram encontradas fora da infraestrutura móvel aquando algumas das visitas técnicas realizadas (Figura 5-42).



Figura 5-42 - Resíduos de cápsulas de café depositados no exterior do ecocentro móvel

Por fim, todos os inquiridos utilizadores consideraram muito importante a divulgação, pela autarquia, dos resultados conseguidos com o projeto, o que representa o interesse dos indivíduos acerca do todo do qual fizeram parte, o que por sua vez passou a ser feito pela Cascais Ambiente, em dezembro de 2020, através da técnica de *feedback* de informação.

Posto isto, na escolha dos planos de comunicação é necessário levar em conta as características da população alvo. Neste caso, população cascalense caracteriza-se por um elevado índice de envelhecimento em algumas freguesias, sendo útil uma comunicação mais física e verbal em complemento da escrita e digital que se fez sentir. Além disso, no que respeita à comunicação online, de acordo com os resultados de adesão obtidos para as gerações mais jovens, percebe-se o pouco alcance da mesma em relação a esses munícipes, dada a exclusividade das publicações a uma rede social com cada vez menor interesse por parte dos mais novos.

De seguida, na Tabela 5-31, apresenta-se um resumo dos indicadores analisados na avaliação social.

Tabela 5-31 - Indicadores de avaliação social do projeto piloto de ecocentro móvel e respetivos resultados

Avaliação social	
1. Comunicação do projeto piloto	
Indicador	Resultado
Comunicação do projeto piloto	<ul style="list-style-type: none"> • Canais digitais: redes sociais e sites oficiais das entidades responsáveis • Formato físico: folhetos informativos e divulgação no jornal municipal

Informação divulgada	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxos de resíduos aceites no ecocentro móvel • Itinerário de circulação da infraestrutura • Modo de funcionamento da infraestrutura • Resultados obtidos pelo projeto piloto
Nº de publicações online (julho de 2020 a fevereiro de 2021)	61
2. Estratégias de sensibilização	
Indicador	Resultado
Estratégias de sensibilização utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeos de sensibilização alusivos a temáticas de separação de resíduos e limpeza urbano • Retorno aos munícipes dos resultados mensais conseguidos com o projeto piloto
3. Produtividade do sistema	
Indicador	Resultado
Raio de influência/ acessibilidade	200 m
Satisfação dos utilizadores com o projeto piloto	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos de satisfação <ul style="list-style-type: none"> → Localização do ecocentro móvel → Facilidade de utilização da infraestrutura → Fluxos de resíduos aceites pelo projeto → Estado de conservação da infraestrutura → Limpeza da zona envolvente • Pontos de insatisfação <ul style="list-style-type: none"> → Informação relativamente ao destino final dado aos resíduos depositados
Variáveis que diferem utilizadores de não utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> • Freguesia de residência • Idade • Importância atribuída aos resíduos perigosos • Conhecimentos sobre a existência e especificidades do projeto piloto

5.4 Avaliação Económica

5.4.1 Custos de investimento, operação e manutenção do sistema

A avaliação dos custos inerentes a um sistema de recolha seletiva alternativo, como é o caso do ecocentro móvel em análise, envolve as suas diferentes fases e consequentemente os equipamentos necessários ao seu funcionamento. A fase inicial, de investimento, integra a componente de planeamento e gestão operacional do projeto piloto, através da qual se idealiza a infraestrutura móvel destinada à deposição de resíduos alvo - o ecocentro móvel, assim como as viaturas necessárias para a sua deslocação ao longo do concelho e pela recolha dos resíduos nela depositados.

Como mencionado em capítulos anteriores, a Cascais Ambiente, entidade responsável pelo desenvolvimento do projeto em estudo, adquiriu uma infraestrutura móvel adequada ao seu propósito de recolha de resíduos específicos, compartimentada no número de fluxos que se ambicionava recolher e de utilização fácil para os munícipes. Como tal, e tendo em conta que os custos de manutenção da mesma até finais do projeto enquanto piloto foram nulos, associam-se apenas os custos de aquisição da infraestrutura móvel cuja vida útil é de **5 anos**.

No que respeita a garantias dadas pelo fornecedor do equipamento, as mesmas apenas se aplicam a defeitos de fabrico que se apresentem no primeiro ano de utilização, uma vez que sendo esta uma infraestrutura destinada a permanecer na via pública, todas as consequências resultantes de maus tratos à mesma são da responsabilidade da Câmara Municipal de Cascais. Ainda assim, e como referido, não existiram gastos com a manutenção ou recuperação do ecocentro móvel.

Por outro lado, as viaturas utilizadas para a sua deslocação e recolha faziam já parte da frota adquirida pela Câmara Municipal de Cascais, pelo que sofreram uma afetação das suas funções ao projeto piloto. Desta forma, todos os custos inerentes a ambas as viaturas (aquisição, manutenção, seguro e imposto único de circulação (IUC)) são associados ao projeto através da percentagem de afetação que têm com o mesmo. A viatura de recolha dos resíduos, que diz respeito a uma viatura pesada de mercadorias com uma vida útil³ de cerca de **10 anos**, tem uma afetação de **12,5%** do seu trabalho total ao projeto, enquanto que a viatura de reboque, que corresponde a uma viatura pesada com sistema ampliroll com uma vida útil de cerca de **16 anos**, apresenta uma afetação de **25%** do seu trabalho total à deslocação do ecocentro móvel pelo município.

Tendo em consideração os fatores mencionados, apresenta-se na Tabela 5-32, os custos de investimento (totais e anuais) e de manutenção, dos equipamentos necessários à operacionalização do projeto piloto de ecocentro móvel.

Tabela 5-32 - Custos de aquisição e manutenção dos equipamentos necessários à operacionalização do projeto piloto de ecocentro móvel

Equipamento	Custos associados	Custo médio anual
Infraestrutura Móvel	→ Valor de aquisição: 59 814 € → Amortização anual: 11 962,8 €	11 962,8 €

³ Período durante o qual uma entidade espera que um ativo esteja disponível para uso (OCC, 2021)

Viatura de Reboque	<ul style="list-style-type: none"> → Valor de aquisição: 140 000 € → Amortização anual: 8750 € → Combustível (anual): 6 600€ → Manutenção (anual): 12 000 € → Seguro (anual): 900€ → IUC (anual): 420€ 	<p>Custo total: 28 670 €</p> <p>Percentagem de afetação: 25%</p> <p style="text-align: center;">7 167,5 €</p>
Viatura de Recolha de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> → Valor de aquisição: 30 000€ → Amortização anual: 3 000 € → Combustível (anual): 2 400 € → Manutenção (anual): 3 000 € → Seguro (anual): 250 € → IUC (anual): 55 € 	<p>Custo total: 8 705 €</p> <p>Percentagem de afetação: 12,5%</p> <p style="text-align: center;">1088,13 €</p>
		<p>Custo médio anual total:</p> <p>20 218,43 €</p>

Além destes custos, importam também os custos associados às etapas que vão além da operacionalização do projeto no território, como é o caso dos custos de processamento e preparação dos resíduos recolhidos para encaminhamento para reciclagem, que estão por sua vez à responsabilidade da entidade gestora TratoLixo. Estes custos, referem-se assim a todas as operações desde a receção dos fluxos de resíduos depositados no ecocentro móvel, nas instalações do Ecoparque de Trajouce, até ao seu envio para os operadores de destino respetivos. Como tal, integram-se os custos relativos ao espaço necessário para armazenamento dos resíduos, aos materiais que permitem o acondicionamento dos mesmos e ao seu envio para reciclagem.

No entanto, derivado às elevadas quantidades de resíduos recebidos nas instalações de Trajouce, uma vez que a TratoLixo opera no serviço de tratamento e encaminhamento para valorização dos RU produzidos pelos quatro municípios integrantes do respetivo sistema de gestão, um deles o município de Cascais, a contabilização dos custos de um projeto piloto desenvolvido por um dos seus municípios associados, não se tornam passíveis de quantificar pelo seu reduzido valor face a todas as funções desempenhadas pela entidade gestora. Ainda assim, é de salientar a existência dos mesmos pelo que poderão vir a tomar um maior peso aquando a ampliação do projeto piloto no município de Cascais, ou caso se verifique, no restante conjunto de municípios.

5.4.2 Custos com recursos humanos

Toda a gestão inerente à operacionalização de um sistema de recolha seletiva, além dos custos que detém em equipamentos necessários ao seu funcionamento, integra também os custos associados ao pessoal envolvido, que neste caso, respeitam a funcionários da Cascais Ambiente de diferentes categorias profissionais.

Como referido em outros capítulos, os recursos humanos afetos ao projeto piloto distribuem-se em duas equipas distintas, uma delas responsável pelo transporte da infraestrutura móvel entre as várias freguesias do concelho, da qual fazem parte um motorista e um cantoneiro, e cuja afetação ao projeto piloto corresponde a 12,5% do seu tempo de trabalho. Por outro lado, na equipa responsável pela recolha dos resíduos depositados no ecocentro móvel, fazem parte um motorista e dois cantoneiros, com uma alocação ao projeto piloto de 25% do seu tempo de trabalho.

Além destes, faz também parte da equipa um encarregado, responsável pela gestão das equipas e garantia da correta operação do sistema de recolha seletiva, estando sempre a par de qualquer contratempo, operando no sentido de resolução dos mesmos.

Como tal, de acordo com o referido acima, apresentam-se na Tabela 5-33 os custos associados à remuneração de cada categoria profissional, assim como o custo médio anual do projeto piloto em termos de pessoal envolvido.

Tabela 5-33 - Custos com recursos humanos na operacionalização do projeto piloto de ecocentro móvel

Funções	Recursos humanos	Custos associados	Nº de operadores	Custo médio anual
Recolha de resíduos	Motorista	→ Vencimento base (mensal): 895,21 € → Vencimento anual: 10 742,52 € → Percentagem de afetação: 12,5%	1	1 342,82€
	Cantoneiro	→ Vencimento base (mensal): 645,07 € → Vencimento anual: 7 740,84 € → Percentagem de afetação: 12,5%	2	1 935,21 €
Transporte do ecocentro móvel	Motorista	→ Vencimento base (mensal): 895,21 € → Vencimento anual: 10 742,52 € → Percentagem de afetação: 25%	1	2 685,63 €
	Cantoneiro	→ Vencimento base (mensal): 645,07 € → Vencimento anual: 7 740,84 € → Percentagem de afetação: 25%	1	1 935,21 €
Gestão de equipas	Encarregado	→ Vencimento base (mensal): 1 250 € → Vencimento anual: 15 000 €	1	15 000 €
				Custo médio anual total: 22 898,87 €

Assim como no subcapítulo anterior, também no caso das operações de processamento dos resíduos recolhidos e preparação para encaminhamento para reciclagem, se levantam custos associados ao pessoal envolvido nas etapas de triagem e acondicionamento dos diferentes fluxos de resíduos, aquando a sua receção nas instalações da TratoLixo. No entanto, e pela mesma justificação, esses custos não se tornaram passíveis de contabilizar pela entidade gestora, dada a sua amplitude de funções e de resíduos recebidos nas instalações versus a pequena porção associada ao projeto piloto de ecocentro móvel.

5.4.3 Custos de comunicação e sensibilização

O conhecimento por parte da população da existência de um projeto piloto de recolha seletiva de resíduos específicos, depende em grande parte do plano de comunicação e das estratégias de sensibilização utilizadas pela entidade responsável pelo mesmo. Como tal, importa ter em conta os custos das diferentes intervenções realizadas nesse sentido, desde os materiais ao tipo de divulgação utilizados, seja na partilha de informações relevantes acerca do projeto, como em ações de consciencialização dos indivíduos para a temática da reciclagem.

No caso de estudo, a Cascais Ambiente optou por um plano comunicação e sensibilização com uma partilha maioritariamente assente em plataformas digitais, em específico nas suas páginas oficiais e redes sociais, o que não implicou por sua vez custos em termos de divulgação. No que respeita ao conteúdo publicado, tanto as informações como as imagens ou vídeos alusivos ao tema, foram pensados, desenhados e realizados pela equipa da Cascais

Ambiente, o que revela por isso um custo *indoor*, na medida em que não existiu a necessidade de contratação de serviços externos para esse propósito.

Além da partilha digital, na fase de arranque do projeto piloto, como estratégia de informação, foram utilizados *flyers*, com distribuição nas caixas de correio das habitações envolvidas aos locais de colocação do ecocentro móvel. Estes folhetos informativos, destacam-se como os únicos custos em termos de materiais utilizados na comunicação e sensibilização para o projeto, nos quais se integram os custos de produção de 102 mil folhetos e os custos de distribuição, cujo serviço foi assegurado pelo CTT - Correio de Portugal, S.A.

Como tal, apresenta-se na Tabela 5-34, o total de custos associados ao plano de comunicação e sensibilização do projeto piloto, do qual fazem exclusivamente parte os folhetos informativos mencionados.

Tabela 5-34 - Custos associados ao plano de comunicação e sensibilização do projeto piloto

Plano de comunicação	Custos associados
Produção dos folhetos informativos	1 785 €
Distribuição dos folhetos informativos	2 200€
	Custo médio total: 3 985 €

5.4.4 Custos evitados e proveitos dos resíduos recolhidos

O projeto piloto de ecocentro móvel, além dos custos inerentes ao seu desenvolvimento e operacionalização, referidos nos subcapítulos anteriores, tem também associados custos evitados com a recolha indiferenciada e deposição em aterro, conseguidos pela recolha seletiva dos doze fluxos de resíduos que integra, e do seu respetivo encaminhamento para reutilização ou reciclagem. Estes custos, dizem respeito ao desvio das quase 15 toneladas de resíduos recolhidos pelo projeto da sua deposição em aterro, que aconteceria se não tivesse sido criado um local adequado à sua colocação, e os mesmos acabassem depositados juntamente com os resíduos indiferenciados.

Desta forma, para a quantidade de resíduos recolhida pelo projeto, são evitados os custos de recolha (operação realizada pela Cascais Ambiente) e os custos de tratamento (operação realizada pela TratoLixo) associados aos resíduos urbanos indiferenciados, que são por sua vez da responsabilidade da Câmara Municipal de Cascais. Assim, tendo em consideração os valores de cada uma das operações referidas, apresenta-se na Tabela 5-35, os custos evitados de deposição em aterro pelo projeto piloto.

Tabela 5-35 - Custos evitados pelo projeto piloto de ecocentro móvel

Operações	Custo p/ operação	Quantidade de resíduos recolhida pelo projeto	Custos evitados p/ operação
Recolha de RU indiferenciados (Cascais Ambiente)	64,35 €/t	14,680 t	944,66 €
Tratamento de RU indiferenciados (Tratolixo)	46,77 €/t		686,58 €
			Custo total evitado: 1 631,24 €

Além dos custos evitados, levantam-se todos os benefícios associados a um sistema de recolha seletiva de resíduos, relacionados com a manutenção dos materiais recolhidos na economia, através da sua reciclagem e reintrodução nas cadeias de produção. Com isso, destaca-se a diminuição de impactes ambientais, seja ao nível da redução das emissões poluentes para a atmosfera aquando a produção primária dos produtos, assim como na poupança de recursos naturais e de todos os impactes associados à sua extração.

Para o presente caso de estudo, não se tornou possível contabilizar os benefícios inerentes à recolha e encaminhamento para reciclagem dos resíduos depositados no ecocentro móvel, tendo em conta a reduzida escala de resultados. No entanto, é de destacar as externalidades relacionadas com as mudanças de comportamentos da população no ato de reciclagem, não só no que respeita ao desvio de materiais recicláveis do contentor dos indiferenciados, como também, no desvio de materiais não recicláveis dos fluxos de recolha seletiva. Neste último ponto, inserem-se os proveitos resultantes do fluxo 'Loiças, espelhos e vidros' que integra o ecocentro móvel, cujos materiais aceites no mesmo, por falta de conhecimento dos indivíduos, eram em grande parte colocados no vidrão, contaminando todo o fluxo de embalagens de vidro.

No que respeita a receitas conseguidas pelo projeto piloto, as mesmas não se evidenciam, na medida em que não se contabilizaram ações de venda dos materiais recolhidos. Assim, consideram-se somente os custos evitados pela reciclagem dos diferentes resíduos depositados no ecocentro móvel, e todos os benefícios ambientais e económicos resultantes da não destruição ou enterro dos mesmos, acrescentando-se a estes, o valor atribuído pela população à implementação de um sistema de recolha seletiva desta natureza no seu concelho de residência.

5.4.5 Balanço económico e indicadores económicos

Em termos económicos, são vários os investimentos realizados no âmbito do desenvolvimento e operacionalização do projeto piloto de ecocentro móvel, distribuindo-se os mesmos em três componentes principais: equipamento necessário ao seu funcionamento, ao qual se associam gastos de manutenção; recursos humanos envolvidos; e planos de comunicação e sensibilização utilizados na divulgação do projeto.

Do conjunto referido, para o caso de estudo, foram contabilizados custos associados ao equipamento de infraestrutura móvel, às viaturas utilizadas nas etapas de reboque e recolha de resíduos e ao pessoal envolvido nessas mesmas operações. No que respeita aos gastos com

a sua divulgação, identificaram-se apenas custos de produção e distribuição de folhetos informativos utilizados na fase de arranque do projeto, uma vez que todo o restante plano de comunicação se desenvolveu via online.

Por outro lado, no que respeita aos custos relacionados com todas as etapas de triagem e encaminhamento para reciclagem, dos diferentes fluxos de resíduos recolhidos, não se tornou possível a sua contabilização, dada a reduzida fração de resíduos recolhidos pelo ecocentro móvel e enviados para as instalações da entidade gestora, versus todas as restantes funções associadas à Tratolixo, o que dificultou o cálculo de uma estimava acerca da alocação de custos ao projeto piloto.

Na avaliação económica, além dos custos importa realçar os benefícios associados ao projeto, que se distribuem a nível económico através da análise dos custos evitados. Tendo em conta o desvio de aterro dos resíduos recolhidos pelo projeto piloto, através do seu encaminhamento para reciclagem, além do valor associado à manutenção desses materiais na economia, resulta ainda a anulação dos custos relacionados com a recolha e tratamento dos mesmos, no caso de não terem seguido um sistema de recolha seletiva.

Como tal, na Tabela 5-36, apresentam-se os diferentes indicadores económicos e respetivos resultados para cada uma das componentes de análise.

Tabela 5-36 -Indicadores de avaliação económica do projeto piloto de ecocentro móvel e respetivos resultados

Avaliação económica	
1. Custo de investimento, operação e manutenção	
Indicador	Resultado
Custo de aquisição da infraestrutura móvel	→ Custo total: 59 814 € → Amortização anual: 11 962,8€
Custo de aquisição das viaturas (inclui percentagem de afetação)	→ Custo total: 38 750 € → Amortização anual: 2 562,5 €
Despesas operacionais anuais das viaturas (inclui a percentagem de afetação)	5 693,13 €
2. Custos com recursos humanos	
Indicador	Resultado
Dimensão da equipa	6
Operadores p/ categoria profissional	Motorista: 2 operadores
	Cantoneiro: 3 operadores
	Encarregado: 1 operador
Custos de remuneração dos operadores envolvidos (anual)	22 898,87 €
3. Custos de comunicação e sensibilização	
Indicador	Resultado
Capital investido no plano de comunicação	3 985 €
4. Custos evitados pela recolha seletiva de resíduos	
Indicador	Resultado
Custos evitados de recolha indiferenciada e deposição em aterro	1 631,24 €

Uma vez que não existiram receitas geradas pelo projeto, na medida em que os materiais recolhidos não tiveram como destino a venda a entidades externas com objetivos de valorização desses resíduos, resultam apenas os custos evitados como o único valor monetário arrecadado pelo mesmo. No entanto, e ainda que não seja contabilizado em termos económicos, são de destacar os benefícios associados à influência do projeto piloto nos comportamentos de reciclagem da população, assim como o valor atribuído pela mesma à sua implementação na sua área de residência.

Dessa forma, e como se apresenta na Figura 5-43, verifica-se como custo total inerente às várias etapas de operacionalização e manutenção do projeto piloto, um valor anual de **43 387,30 €**, ao qual soma o capital investido na sua divulgação, verificando-se um total de **47 372,3 €**. Valor este, que se mostra bastante superior ao custo evitado pelo projeto, e que permitiu poupar um valor total de apenas **1 631,24 €**. Este último, que está diretamente relacionado com a quantidade de resíduos recolhida pelo ecocentro móvel, o que demonstra a necessidade de aumento das toneladas recolhidas, seja através de uma maior adesão dos munícipes ou através de uma ampliação do projeto piloto, como forma a equilibrar a diferença significativa observada entre custos necessários e custos evitados.

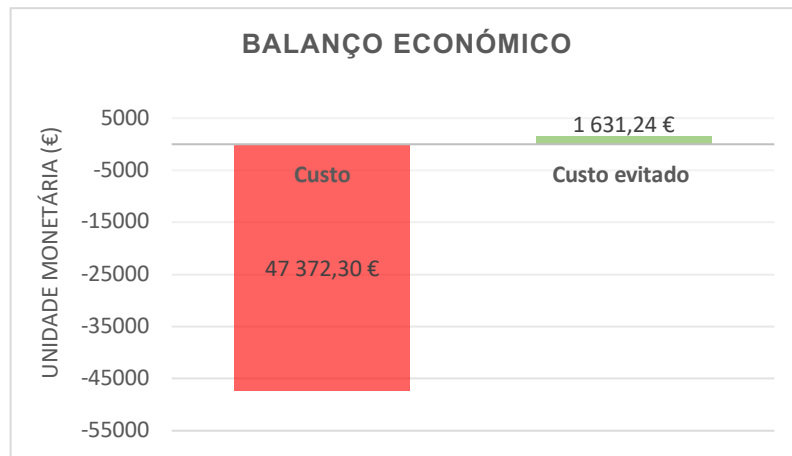


Figura 5-43 - Balanço económico do projeto piloto de ecocentro móvel

ANÁLISE SWOT E IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS

A análise SWOT (*Strengths; Weakness; Opportunities; Threats*), creditada pela Harvard Business School, é uma técnica de planeamento estratégico que possibilita a análise da situação em estudo, com base nas suas perspetivas internas (Forças e Fraquezas) e externas (Oportunidades e Ameaças). Dessa forma, é possível uma avaliação das tendências, positivas e negativas, associadas ao caso de estudo, com vista à formulação de estratégias que vão ao encontro do ajuste e resolução dos problemas identificados, através das capacidades internas e das possibilidades externas inerentes à situação (Araújo M. et al., 2013).

Assim, enquanto que na avaliação interna se integram os fatores 'Forças' (pontos fortes que podem ser potenciados) e 'Fraquezas' (pontos fracos que devem ser minimizados), do ambiente externo fazem parte os fatores 'Oportunidades' (condições externas que podem, quando aproveitadas, influenciar positivamente a situação em estudo) e 'Ameaças' (condições externas que podem, quando não minimizadas ou impedidas, influenciar negativamente a situação em estudo) (Araújo M. et al., 2013).

Como tal, para o caso de estudo do projeto piloto de ecocentro móvel, realizou-se uma análise SWOT, representada na Tabela 6-1, por forma a identificar os principais fatores que têm sido discutidos ao longo das quatro componentes de avaliação abordadas na presente dissertação, posicionando-os no eixo respetivo.

Tabela 6-1 - Análise SWOT: Projeto Piloto de Ecocentro Móvel

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> → Projeto inovador a nível nacional; → Cria alternativas de deposição adequada para fluxos de resíduos específicos gerados nas habitações; → Contribui para o cumprimento da nova obrigatoriedade assente na nova Diretiva Quadros de Resíduos⁴; → Trata-se de um sistema de recolha de resíduos integrado; → A infraestrutura concebida facilita as operações de gestão associadas ao projeto piloto; 	<ul style="list-style-type: none"> → Ausência de projetos semelhantes que possam ser utilizados como referência; → A quantidade de pontos de colocação da infraestrutura móvel é reduzida face à área total do município; → A componente móvel associada ao projeto envolve uma maior gestão das operações; → Ausência de oleões na maioria dos pontos de colocação estabelecidos; → Lacunas na informação divulgada a respeito do destino e tratamento dado aos resíduos depositados;

⁴ Recolha seletiva de novas fileiras de resíduos, nomeadamente têxteis e frações de resíduos perigosos produzidos pelas habitações, de acordo com o artigo 20º da nova Diretiva Quadro de Resíduos (Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio),

<ul style="list-style-type: none"> → A componente móvel possibilita o acesso aos municípios residentes em todo o concelho; → A localização dos pontos de colocação vai ao encontro da satisfação dos utilizadores; → Os fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel vão ao encontro da satisfação dos utilizadores; → Presença de contentores de recolha indiferenciada e seletiva na proximidade dos pontos de colocação; → A totalidade dos resíduos recicláveis recolhidos por fluxo foi enviada para valorização; → A logística de recolha dos resíduos é adaptada conforme os resultados da avaliação visual de enchimento; → O plano de comunicação utilizado abrangeu dois formatos distintos: digital e físico. → Partilha dos resultados conseguidos com o projeto, com os municípios, através de plataformas digitais (<i>feedback</i>); 	<ul style="list-style-type: none"> → A presença constante de resíduos fora da infraestrutura móvel, dadas as suas dimensões; → A informação presente na infraestrutura não categoriza em detalhe os resíduos aceites pela mesma; → Não se tornou possível o encaminhamento contínuo do fluxo de livros e revistas para um destino de reutilização; → Existem fluxos de resíduos (rolhas) ainda sem operador de destino atribuído; → Diferenças entre os fluxos de resíduos contabilizados versus os fluxos de resíduos aceites pelo projeto piloto; → As estratégias de sensibilização utilizadas foram de carácter exclusivamente digital; → O plano de comunicação não abrangeu a divulgação do projeto na via pública; → Não existiram receitas geradas através do projeto piloto; → Os custos evitados com o projeto são muito inferiores aos custos necessários com o mesmo;
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> → Sistemas informatizados de gestão incorporados na infraestrutura de ecocentro móvel; → Parcerias com entidades externas com interesse na valorização dos resíduos recolhidos pelo projeto; → Atribuição de recompensas aos municípios utilizadores do ecocentro móvel. 	<ul style="list-style-type: none"> → Ocorrência de furtos dos materiais depositados no interior do ecocentro móvel; → Comportamentos de reciclagem dos municípios utilizadores; → Presença de contaminantes nos fluxos de resíduos recolhidos;

No que respeita ao eixo 'Forças', é de destacar a inovação associada a um projeto desta natureza, que por si só revela o início de um caminho no que respeita ao desenho e implementação de sistemas de recolha de resíduos alternativos, a par com a sua introdução na legislação comunitária e nacional. Por outro lado, tal como mencionado no eixo 'Fraquezas', a mesma implica a ausência de projetos que possam servir como referência, estando o presente caso de estudo sujeito a erros de primeira ocasião.

Outro dos fatores posicionado em 'Forças', respeita ao facto de se tratar de um sistema de recolha de resíduos integrado, permitindo que as operações de gestão a ele associadas, sejam alocadas através de outras já existentes para outros sistemas de recolha, evitando assim a projeção de toda uma nova rede de operações, pelo que se torna necessário apenas um ajuste nas rotas, equipamentos e recursos humanos para o funcionamento deste novo projeto.

Ainda no eixo 'Forças', como características específicas do ecocentro móvel, destaca-se o desenho da sua infraestrutura, concebido para facilitar as operações de reboque e de recolha de resíduos, assim como a sua vertente de circulação no concelho, que possibilita um acesso muito mais abrangente, potenciando a adesão de todos os municípios residentes. Ainda assim, a quantidade de pontos de colocação mostra-se reduzida face à área total do município, fator este que se posiciona no eixo 'Fraquezas', e que foi dos mais referidos pelos utilizadores numa vertente negativa, dada a limitação de um dia por semana para cada um dos locais de colocação.

Porém, evidenciam-se como pontos fortes, a satisfação dos utilizadores no que respeita às localizações escolhidas, assim como a presença de contentores para a deposição de outros tipos de resíduos na sua envolvente, evitando ocorrências relacionadas com a presença de contaminantes nos fluxos aceites pelo ecocentro móvel.

Como tal, nos sete meses de funcionamento do projeto enquanto piloto, realça-se o encaminhamento para valorização do total de resíduos recolhidos pelo mesmo, com a existência de apenas uma situação de contaminação num dos fluxos de resíduos, respeitante a óleo engarrafado. Esta situação encontra-se relacionada com o fator referenciado no eixo 'Fraquezas',

acerca da ausência de contentores para a deposição de OAU, em quatro dos seis pontos de colocação do ecocentro móvel.

No eixo das 'Fraquezas', destacam-se ainda como fatores críticos: lacunas na informação divulgada, a respeito do destino e operações de tratamento pelas quais passam os resíduos depositados no ecocentro móvel, o que refletiu insatisfação por parte dos munícipes utilizadores; as várias ocorrências de deposição de resíduos fora da infraestrutura móvel, dadas as suas dimensões versus a área de secção das portas do ecocentro móvel. Fator este, que se relaciona com a ausência de informação detalhada, na própria infraestrutura, acerca dos resíduos que devem efetivamente ser depositados em cada um dos fluxos.

No que respeita à análise quantitativa dos resíduos recolhidos pelo projeto, evidenciam-se diferenças em relação aos tipos de fluxos identificados nas operações de registo, pelas entidades responsáveis, e aos fluxos aceites pelo projeto piloto. Levanta-se o caso do aparecimento do fluxo 'Tampinhas' na folha de registos, ainda que não exista uma porta para deposição do mesmo no ecocentro móvel, e da omissão do fluxo 'Cabos elétricos', o que dificulta por sua vez uma análise por fluxo, levando a enviesamentos nos resultados.

De destacar também, o desvio em relação ao objetivo inicial de valorização para o fluxo de livros e revistas. Apesar do que era esperado, apenas uma pequena parte do respetivo fluxo, aquando o arranque do projeto piloto, seguiu um destino de triagem para reutilização na rede de bibliotecas do concelho, pelo que no restante decorrer do mesmo, os materiais depositados no respetivo fluxo, acabaram por ter um destino semelhante ao dos resíduos depositados no ecoponto azul (papel/cartão).

Em relação ao plano de comunicação utilizado, ainda que no eixo 'Forças', se apresente como fator, a sua divulgação em dois formatos distintos – físico (material) e digital – foi nas plataformas digitais que o mesmo tomou maior peso. Como tal, e uma vez que a nível material, apenas se destacaram os folhetos informativos, distribuídos na fase de arranque do projeto, revelou-se, através dos resultados obtidos no inquérito por questionário, uma quantidade significativa de indivíduos que não tinha conhecimento da existência do projeto. Nesse seguimento, identifica-se como 'Fraqueza', o não investimento em alternativas de divulgação na via pública, através, por exemplo, de cartazes publicitários.

Ao nível das estratégias de sensibilização utilizadas, realça-se também aqui, a sua exclusividade total às plataformas digitais, o que se insere no eixo 'Fraquezas', uma vez que reduz o seu acesso a uma grande parte da população (sem acesso ou não aderente aos meios de comunicação *online*). Por outro lado, é de notar a estratégia de *feedback* utilizada, através da qual se divulgaram os resultados mensais conseguidos com o projeto piloto, funcionando como um meio de informação e motivação dos munícipes à sua utilização, na medida em que existe uma avaliação do progresso conseguido em relação a um objetivo.

Em termos dos custos necessários com a operacionalização do ecocentro móvel, os mesmos mostraram-se bastante superiores relativamente aos custos evitados, posicionando-se este fator no eixo 'Fraquezas', levando ainda em consideração a ausência de receitas geradas através do projeto.

Nesse seguimento, avaliando agora os fatores externos ao projeto piloto, no eixo 'Oportunidades', encontra-se a realização de parcerias com entidades interessadas na valorização dos fluxos de resíduos recolhidos pelo ecocentro móvel, das quais possam surgir benefícios monetários.

Realça-se, também, como oportunidade, os sistemas informatizados de gestão presentes na infraestrutura móvel, através dos quais, se torna possível a identificação de cada usuário, e a respetiva gestão da abertura e fecho das portas para deposição de resíduos, de acordo com essa informação. Esta funcionalidade, combinada com o armazenamento de informação acerca da data e hora da deposição dos resíduos, por usuário, possibilita um maior conhecimento sobre as utilizações do ecocentro móvel, permitindo o seu controlo em relação a potenciais furtos. Estes, que derivado à suas constantes ocorrências no caso de estudo, se posicionam no eixo 'Ameaças', com implicações ao nível de danos na infraestrutura, enviesamento na análise quantitativa de resíduos depositados e recolhidos, assim como na própria adesão ao projeto pela restante população, que assiste às situações mencionadas.

Por outro lado, ainda no que respeita às funcionalidades referidas, torna-se possível a atribuição de recompensas aos munícipes, com base nas informações de utilização obtidas, como forma de motivar a sua adesão ao projeto, aumentando consequentemente a taxa de

participação do mesmo. Além destas, os sistemas de informação permitem ainda a medição do nível de enchimento de cada contentor, e a comunicação de um alerta quando se atinja o seu nível máximo, possibilitando uma melhoria na logística das operações de recolha dos resíduos.

Numa vertente oposta, no eixo 'Ameaças', identificam-se os comportamentos de reciclagem dos munícipes, na medida em que o sucesso do projeto piloto, depende da compreensão da população acerca dos resíduos que nele devem ser entregues e das atitudes geradas em volta disso. No presente caso de estudo, destacam-se várias ocorrências de deposição de resíduos que não se inserem nos objetivos do projeto piloto, dadas as suas grandes dimensões, o que implica um ajuste nas etapas de reboque e transporte do ecocentro móvel, dado que as mesmas acontecem antes das etapas de recolha, implicando por sua vez uma gestão por parte dos operadores, em relação aos resíduos que se encontram fora da infraestrutura.

Aliado ao fator dos comportamentos de reciclagem, destaca-se também a presença de contaminantes nos fluxos de resíduos aceites pelo projeto, que podem também eles ser resultantes de lacunas de informação, ou intencionais, aquando da não existência de locais de deposição adequados para o resíduo contaminante, tal como se sucedeu com os OAU.

7.1 Síntese conclusiva

A crescente produção de resíduos urbanos, tem a si associados vários impactes nas diferentes esferas ambientais, em particular, quando o descarte dos mesmos é feito de forma inadequada ou quando não são valorizados e transformados em novos recursos para a economia, pelo que a existência de orientações específicas no que respeita à sua recolha e tratamento, previstas na legislação, toma um papel de importância cada vez maior no controlo e minimização dessas ocorrências.

No entanto, o fluxo de resíduos gerados pelas habitações, desassocia-se em diferentes componentes, algumas das quais com níveis de perigosidade associados, e que quando depositadas conjuntamente com outros resíduos, potenciam impactes negativos para o ambiente e saúde pública. Tendo isso em consideração, e a lacuna no que respeita a orientações específicas à sua recolha na legislação comunitária e nacional, a nova Diretiva Quadro de Resíduos, introduziu a obrigatoriedade de recolha seletiva desta nova fileira de resíduos com meta em janeiro de 2025, pelo que as autarquias, entidades responsáveis pela gestão de RU, devem caracterizar o seu cenário de produção e com base no mesmo, desenvolver modelos e alternativas com vista a essa recolha seletiva.

Para a projeção dessas alternativas, de acordo com a revisão de literatura, importa o estudo dos comportamentos e atitudes de reciclagem da população, na medida em que a taxa de participação é o fator determinante ao sucesso deste tipo de sistemas de recolha. Aliado a isso, fatores como a conveniência, disponibilidade e proximidade dos locais de deposição, assim como a divulgação de informação à população alvo, desde características relevantes acerca da utilização do sistema, à compreensão do destino e tratamento dos resíduos por ele recolhidos, são fundamentais à motivação e adesão dos indivíduos ao mesmo.

O projeto piloto de ecocentro móvel, desenvolvido pelo município de Cascais, surge com o propósito de integrar a obrigatoriedade legislativa mencionada, destacando-se como pioneiro a nível nacional, pelo tipo de fluxos de resíduos aceites pela infraestrutura. Por se tratar de um projeto com objetivos de ampliação, a presente dissertação integra uma avaliação a diferentes componentes do sistema, com vista à identificação dos seus fatores críticos e de sucesso, para a qual se definiram indicadores de análise, cujos processos de recolha de dados assentaram em observações diretas, visitas técnicas às entidades responsáveis e na realização de um inquérito por questionários aos munícipes, utilizadores e não utilizadores do projeto.

A um nível operacional, destacou-se a boa acessibilidade e visibilidade da maioria dos locais estabelecidos para a colocação do ecocentro móvel. Ainda assim, a freguesia de Alcabi-

deche apresentou os piores resultados para os fatores referidos, comparativamente às restantes, o que vai posteriormente ao encontro dos dados obtidos através do inquérito realizado aos municípios, no qual a mesma, além de apresentar o menor número de inquiridos, a sua maioria se identifica como não utilizadora do projeto.

Na envolvente de todos os locais, foi registada a existência de contentores para a deposição de outros fluxos de resíduos, porém, o óleo destacou-se pela sua ausência em quatro dos seis pontos de colocação da infraestrutura móvel. O fator mencionado, pode por sua vez relacionar-se com a presença do único contaminante identificado pela entidade gestora num dos fluxos aceites pelo projeto, respeitante a óleo engarrafado. Esta ocorrência, como mencionado, resulta de comportamentos de reciclagem inadequados por parte dos municípios utilizadores, levantando duas hipóteses: a necessidade de aumentar os locais adequados à deposição deste fluxo ou lacunas na informação transmitida acerca do projeto e dos fluxos por ele aceites. Neste último ponto, integra-se a análise ao plano de comunicação do projeto, através do qual foram divulgadas informações acerca do seu itinerário e dos fluxos de resíduos abrangidos pelo mesmo, no entanto, nunca se realizou uma categorização detalhada dos resíduos que efetivamente devem ser depositados em cada fluxo, tal como acontece em outros casos de estudo nacionais, com implementação posterior à do ecocentro móvel de Cascais.

A logística associada às operações de reboque da infraestrutura e de recolha de resíduos, foi projetada com base em circuitos e sistemas de recolha já existentes no concelho, através da alocação de uma percentagem dessas funções ao novo projeto, não implicando custos acrescidos na projeção de uma nova rede de operações. No entanto, foram necessários ajustes no decorrer das diferentes fases do projeto, tendo em conta a influência da quantidade e do tipo de resíduos depositados pelos municípios. Um dos fatores críticos associados, respeita à deposição de resíduos de dimensão superior à aceitável pela infraestrutura do projeto (e.g.: grandes eletrodomésticos e baldes de tinta), o que além de implicar dificuldades na sua recolha, reflete, por um lado, a necessidade de locais de deposição para resíduos de grandes volumes, e por outro, a falta de conhecimento dos utilizadores acerca dos resíduos que integram cada um dos fluxos, referida anteriormente.

No total dos sete meses de projeto, foram recolhidas quase 15 toneladas de resíduos, com flutuações de deposição ao longo do tempo, relacionadas com fatores internos e externos ao projeto. Dos fatores internos, constatou-se a influência das estratégias de divulgação do projeto, realizadas na sua fase de arranque, nos resultados obtidos no primeiro mês de análise. Enquanto que, para os fatores externos, se destacam os impactos da pandemia COVID-19, e as restrições de deslocação a ela associadas, nos meses finais do projeto. A acrescentar, após o primeiro mês de projeto, identificaram-se várias ocorrências de furtos dos resíduos depositados no interior e exterior da infraestrutura móvel, que ao serem observadas pelos restantes municípios, representam um fator indutor à não adesão ao mesmo, acabando por se verificar redução gradual de resíduos depositados nos meses posteriores.

A respeito da composição dos resíduos recolhidos, destacam-se os fluxos: livros e revistas (47%), latas de tinta (12%), pequenos eletrodomésticos (10%) e cassetes, CD's e DVD's (10%), como aqueles que apresentaram os maiores valores de deposição, o que sugere a sua elevada produção/acumulação pelos residentes do município. Para os livros e revistas, o valor obtido, é de facto, muito superior aos dos restantes fluxos, no entanto, importa levar em conta a influência das suas características em termos de pesagem na análise realizada, comparativamente aos restantes. Ainda assim, não deixa de ser o fluxo que apresenta os melhores resultados de recolha do projeto, o que reflete a importância dada pelos utilizadores ao seu destino de reutilização, através da rede de bibliotecas do concelho, este, que integrou um dos

objetivos iniciais do projeto. Porém, parte da quantidade recolhida do respetivo fluxo, acabou por seguir o destino de reciclagem, semelhante ao dos resíduos depositados no ecoponto azul.

Das 15 toneladas de resíduos recolhidos, todo o seu conjunto seguiu para valorização, dada a ausência de contaminantes nos fluxos recolhidos e encaminhados para a Tratolixo, o que revela comportamentos de reciclagem positivos por parte dos utilizadores. Desta forma, foram vários os impactes ambientais evitados, por fluxo de resíduos, associados ao seu descarte inadequado e à complexidade e perigosidade de muitos dos seus constituintes.

Através do inquérito por questionário, identificaram-se os fatores críticos que diferem os munícipes utilizadores dos não utilizadores, que assentam por sua vez, na zona de residência, existindo uma maior adesão nas freguesias de Carcavelos e Parede, versus Alcabideche e São Domingos de Rana. Também a idade e a importância que cada inquirido atribui aos resíduos perigosos, são variáveis críticas à adesão ao projeto, salientando-se o desinteresse da população mais jovem para com o mesmo, existindo a necessidade de abordar outras estratégias informativas e de sensibilização que cheguem a essas gerações. Como último fator, identificou-se os conhecimentos acerca do projeto, cujos resultados explicam a não utilização do mesmo por metade dos inquiridos não utilizadores, o que vem novamente reforçar a ideia de que o plano de comunicação utilizado não foi suficiente para a divulgação do projeto pela população.

De acordo com os munícipes utilizadores, destacam-se como pontos de satisfação e sucesso: a localização do ecocentro móvel, ainda que existam sugestões de melhoria com vista à ampliação do projeto para mais locais, o que acabou por suceder em março de 2021; os fluxos de resíduos aceites pelo ecocentro móvel; a facilidade de utilização e o estado de conservação da infraestruturas. Por outro lado, levantam-se como pontos críticos as lacunas na partilha de informação acerca do destino final dado aos resíduos, o que de acordo com a literatura revista, cria uma barreira à adesão da população a este tipo de sistemas de recolha.

Por se tratar de um projeto piloto, seria esperado que os custos necessários à sua operacionalização fossem superiores aos por ele evitados, porém, a diferença observada foi bastante acentuada, revelando a necessidade de gerar receitas através do mesmo, pela venda de resíduos a entidades com interesse na sua valorização, ou por outro lado, aumentar a taxa de participação, através da ampliação do projeto ou do ajuste das estratégias de comunicação utilizadas, com vista ao aumento das toneladas de resíduos recolhidas.

Para concluir, a implementação deste tipo de alternativas de recolha seletiva, torna-se fundamental no cenário de produção de resíduos que vivenciamos atualmente, porém, como constatado, carece de um conhecimento prévio acerca da população alvo, seja em termos de caracterização, por forma a desenvolver estratégias de divulgação que façam chegar informação a todas as gerações, como no que respeita aos comportamentos de reciclagem, tendo em conta os tipos de fluxos e o seu valor associado, de maneira a compreender a necessidade de controlo das ações de deposição de resíduos, evitando-se atos de vandalismo. Torna-se ainda fundamental, a existência de uma boa comunicação entre as entidades de destino responsáveis, por forma a que o tipo de valorização pensado para cada fluxo, se mantenha sem desvios, ao longo do projeto.

7.2 Principais limitações e recomendações

O propósito do projeto piloto em estudo, implicou o contacto direto com os comportamentos de utilização da população alvo e a análise do seu conhecimento sobre o mesmo, o que acabou por ser parcialmente comprometido pela situação de pandemia vivenciada, em

que as restrições de deslocação a ela associadas, acabaram por afetar tanto o investigador, como os indivíduos em estudo, por constrangimentos de circulação. Como tal, a recolha de dados inerentes ao inquérito por questionário realizado pela via presencial, acabou por não ser representativa para o estudo, tendo sido necessário optar pela sua junção ao conjunto de respostas obtidas pela via *online*, existindo por isso, um erro de enviesamento associado ao método de amostragem utilizado.

Ainda como principais limitações ao estudo, destaca-se a ausência de uma análise direta às etapas de segregação e envio dos resíduos recolhidos pela entidade gestora, assim como o conhecimento relativo ao custo alocado às mesmas, tendo em conta a reduzida fração de resíduos recebidos pelo projeto, face às restantes funções de gestão de resíduos inerentes à Trato-lixo. Contudo, a visita técnica realizada às suas instalações, permitiu a identificação das várias etapas de triagem e armazenamento, realizadas por fluxo de resíduos.

Em termos de recomendações, de acordo com o anteriormente mencionado, realça-se a necessidade de reestruturação do plano de comunicação utilizado, com uma maior aposta na divulgação física e de contacto direto com a população, através, por exemplo, de cartazes publicitários na via pública ou da identificação, por meio físico, da presença do ecocentro móvel em cada um dos pontos de colocação do mesmo. Além disso, e tendo em conta os comportamentos de deposição identificados, torna-se crucial otimizar a informação divulgada acerca dos resíduos que constituem cada um dos fluxos, através da sua identificação na própria infraestrutura móvel, na qual se podem categorizar os resíduos que devem ser entregues, e os que não devem ser entregues (dadas as suas dimensões), por fluxo de resíduos, com auxílio a imagens alusivas a estes últimos.

Por seu lado, as estratégias de sensibilização, devem também elas ter uma partilha em formato físico, não limitando o seu acesso apenas a utilizadores de plataformas digitais, sendo que, para além da partilha dos resultados conseguidos com o projeto (feedback), deverá ser considerada a divulgação dos impactes ambientais e económicos associados ao descarte inadequado dos diferentes fluxos de resíduos, como técnica persuasiva à alteração de comportamentos. No mesmo seguimento, a técnica de recompensa, pode também ser utilizada com objetivos de parabenizar os utilizadores assíduos do projeto piloto.

A abrangência do projeto a outros locais, é também um dos fatores a considerar, por forma a aumentar a taxa de participação, e com isso, obter evidências significativas do desvio dos resíduos recolhidos, dos fluxos de recolha seletiva e indiferenciada. Fator este, que já foi por sua vez conseguido, com a implementação da rede de ecocentros fixos e a ampliação da rede de ecocentros móveis.

Finalmente, e ainda que isso acarrete custos futuros, deve ser revista a aposta na utilização dos sistemas informatizados de gestão disponíveis na infraestrutura móvel, com vista a um maior controlo das utilizações inadequadas do mesmo, assim como, da gestão associada à atribuição das recompensas referidas acima.

7.3 Linhas para pesquisa futura

Para pesquisa futura, sugere-se a realização de estudos semelhantes em maior escala, isto é, considerando a ampliação do projeto e os efeitos do mesmo por comparação dos resultados obtidos com os do piloto, não esquecendo que o seu propósito passa pelo desvio de fluxos de resíduos específicos, dos contentores de recolha indiferenciada e seletiva. No mesmo seguimento, mas em termos de comunicação e sensibilização, é de interesse a análise da influência das estratégias de *feedback* e de eventuais estratégias de recompensa implementadas,

a uma escala superior, por forma a compreender a sua influência na taxa de participação do projeto, e conseqüentemente, na mudança dos comportamentos de reciclagem dos indivíduos.

Por outro lado, considerando as utilizações inadequadas do ecocentro móvel, derivado ao valor associado aos resíduos nele depositados, é aconselhável o estudo de meios que permitam o seu controlo, e de que forma a população deve ser consciencializada para este tipo de ocorrências.

BIBLIOGRAFIA

- Aboelmegeed M. (2020). E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124-182. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124182]
- ANMP (2019). *Gestão de Resíduos Urbanos Perigosos – Entendimento da Agência Portuguesa do Ambiente*. Obtido a 18 de novembro de 2020 em https://www.anmp.pt/wp-content/uploads/2020/01/2019101242_0.pdf
- APA (2019a). PERSU 2020+. *Reflexão Estratégica e Ajustamentos às Medidas do PERSU 2020*.
- APA (2019b). *Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal Continental incidindo em especial sobre o fluxo de biorresíduos*. Relatório final. Obtido a 2 de dezembro de 2020 em <https://apambiente.pt/zdata/Políticas/Resíduos/EstudoBiorresíduos2019.pdf>
- APA (2020a). *Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos 2014-2020 (PERSU 2020)*. Obtido a 16 novembro de 2020 em <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=108&sub3ref=209>
- APA (2020b). *Plano Estratégico dos Resíduos Urbanos 2020*. Obtido a: 17 de novembro de 2020 em: <https://apambiente.pt/?ref=x180>
- APA (2020c). *Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2019*. Amadora.
- APA (2020d). *Sistemas de Gestão e Infraestruturas*. Obtido a 2 de dezembro de 2020 em <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=933&sub3ref=934>
- APA (2020e). *Fluxos específicos de resíduos*. Obtido a 6 de dezembro de 2020 em <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197>
- APA (2020f). *Resíduos de Construção e Demolição*. Obtido a 9 de dezembro de 2020 em <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=283>
- APA (2020g). *Iisenções. Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico (REEE)*. Obtido a 14 de dezembro de 2020 em <https://apoiosiliamb.apambiente.pt/content/res%C3%ADduos-de-equipamento-el%C3%A9trico-e-eletr%C3%B3nico-reee?language=pt-pt>
- Arain A., Pummill R., Adu-Brimpong J., Becker S., Green M., Ilardi M., Van Dam E., Neitzel R. (2020). Analysis of e-waste recycling behavior based on survey at a Midwestern US University. *Waste Management*, 105, 119-127. [DOI: 10.1016/j.wasman.2020.02.002]
- Araújo M., Schwamborn S. (2013). A Educação Ambiental em Análise SWOT. *Ambiente & Educação*, 18 (2), 183-207.
- Bravo S. (1991). *Técnicas de investigação social: Teoria e ejercicios*, 7 ed. Madrid.
- Câmara Municipal de Cascais (2008). *Relatório de Caracterização e Diagnóstico do Plano de Pormenor de Areia*. Cascais. Obtido a 27 de dezembro de 2020 em https://www.cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/areia_relatorio_de_caracterizacao_e_diagnostico.pdf
- Câmara Municipal de Cascais (2014). *Recolha de Resíduos Urbanos*. Obtido a 29 de dezembro de 2020 em <https://www.cascais.pt/recolha-de-residuos-urbanos>

Câmara Municipal de Cascais (2020). *Primeiro Ecocentro Móvel de Portugal já circula em Cascais*. Obtido a 29 de dezembro de 2020 em <https://www.cascais.pt/noticia/primeiro-ecocentro-movel-de-portugal-ja-circula-em-cascais>

Câmara Municipal de Vila do Conde (2020). *Ecoponto móvel percorre escolas do concelho*. Obtido a 24 de agosto de 2021 em https://www.cm-viladoconde.pt/frontoffice/paginas/655?news_id=2162

Carvalho, J.M., Ruivo, P., Sampaio, J., Calado, D. (2015). Gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU): breve incursão às variáveis teóricas de suporte, de avaliação e de comunicação. *Revista da Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém*, 3(4), 236-254.

CE (2015). Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. *Fechar o ciclo – Plano de ação da UE para a economia circular*. Bruxelas, 2.12.2015 COM (2015) 614 final. Consultado em setembro de 2021 em https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF

Censos 2011, INE. Consultado a 27 de outubro de 2020 em https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos2011_apresentacao&xpid=CENSOS

Certetta P., Sari J., Ceretta F. (2019). Relação entre Emissões de CO₂, Crescimento Económico e Energia Renovável. *Desenvolvimento em questão*, 18, 50. [DOI: 10.21527/2237-6453.2020.50.268-286]

CERV (2018). *Reciclagem do Vidro*. Consultado a 31 de julho de 2021 em <http://cerv.pt/reciclagem-do-vidro/>

Ciudad Lineal (2019). *El Ayuntamiento renueva los puntos limpios móviles com diez camiones ecológicos*. Madrid. Consultado a 19 de dezembro de 2020 em <https://ciudadlineal.net/noticia/5175>

Dias M. (1994). *Inquérito por Questionário: Problemas Teóricos e Metodológicos Gerais*. Faculdade de Letras. Faculdade do Porto. Porto.

DPDM (2008). *Sociodemografia, socioeconomia e parque habitacional*. Câmara Municipal de Cascais. Cascais. Obtido a 28 de dezembro de 2020 em https://www.cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/3_sociodemografia_socioeconomia_parque_habitacional.pdf

Ecycle (2021). *Descarte de fita cassete e VHS*. Consultado a 3 de agosto de 2021 em <https://www.ecycle.com.br/descarte-de-fita-cassete-e-vhs/>

ERSAR (2018). *PERSU 2020. Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos 2014-2020. Relatório de Monitorização 2017*. Obtido a 17 de novembro de 2020 em <http://www.ersar.pt/pt/site-co-municacao/site-noticias/documents/relatorio-persu-2020-2017.pdf>

ERSAR (2019). *Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal 2019*. Volume 1. Caracterização do Setor de Águas e Resíduos.

Eurostat (2020). "492 kg of municipal waste generated per person in the EU". Obtido a 23 de novembro de 2020 em <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200318-1>

EYSMunicipales (2020). *Madrid reabre los puntos limpios móviles*. Madrid. Consultado a 20 de dezembro de 2020 em <https://www.eysmunicipales.es/actualidad/madrid-reabre-los-puntos-limpios-moviles>

Faria R. (2015). *Os impactos provocados pelos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos e uma reflexão acerca do consumo responsável*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra, Faculdade de Direito. Coimbra.

Ferreira F., Avelino C., Bentes I., Matos C., Teixeira C. (2017). Assessment strategies for municipal selective waste collection schemes. *Waste Management*, 59, 3-13. [DOI: 10.1016/j.wasman.2016.10.044]

- Fonseca J. (2016). *Indicadores de avaliação técnica, económica e ambiental de um sistema de recolha seletiva de resíduos de embalagens*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- Gallardo A., Edo N., Colomer F., Carlos M. (2015). *Study of the efficiency of special waste selective collection in recycling centres*. 19th International Congress on Project Management and Engineering. Granada.
- Gendebien A., Leavens A., Blackmore K., Godley A., Lewin K., Franke B., Franke A. (2002). *Study on Hazardous Household Waste (HHW) with a Main Emphasis on Hazardous Household Chemicals (HHC)*. Final Report, European Commission, Directorate General Environment. European Commission.
- Herva M., Neto B., Roca E. (2014). Environmental assessment of the integrated municipal solid waste management system in Porto (Portugal). *Journal of Cleaner Production*, 70, 183-193. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.02.007]
- Hischier R., Wäger P., Gauglhofer J. (2005). Does WEEE recycling make sense from an environmental perspective? The environmental impacts of the Swiss take-back and recycling systems for waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 525-539 [DOI: 10.1016/j.eiar.2005.04.003]
- INE (2011). *Metainformação. Alojamentos familiares clássicos de residência habitacional*. Consultado a 28 de outubro de 2020 em https://www.ine.pt/bddXplorer/htdocs/minfo.jsp?var_cd=0006311
- Inglezakis V., Moustakas K. (2015). Household hazardous waste management: A review. *Journal of Environmental Management*, 150, 310-321. [DOI: 10.1016/j.jenvman.2014.11.021]
- Largo-wight E., Johnston D., Wight J. (2013). The efficacy of a theory-based, participatory recycling intervention on a college campus. *Environmental Health*, 76, 26-32.
- Lavita M. (2008). *Circuitos de Recolha Selectiva Multi-material porta-a-porta*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico. Lisboa.
- LeGrésivaudan (2020). *Déchetterie mobile*. França. Consultado a 21 de dezembro de 2020 em <https://www.le-gresivaudan.fr/575-dechetterie-mobile.htm>
- Letcher T., Valero D. (2019). *“Waste: A Handbook for Management”*. Academic Press, 2^a edição. Londres, UK.
- Lipor (2021a). *A Lipor*. Obtido a 22 de agosto de 2021 em <https://www.lipor.pt/pt/sobrenos/a-lipor/>
- Lipor (2021b). *Ecocentro Móvel*. Obtido a 23 de agosto de 2021 em <https://www.lipor.pt/pt/recicla-te/ecocentro-movel/>
- Mafra R. (2019). *A adequada destinação das latas de tinta bicomponentes e a legislação*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça.
- Martinho, M. (1998). *Fatores Determinantes para os Comportamentos de Reciclagem. Caso de estudo: sistema de vidrões*. Dissertação de Doutoramento. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa.
- Miguel S. (2017). *330 puntos limpios móviles del Ayuntamiento: dirección, residuos, horario. Es Por Madrid*. Madrid. Obtido a 19 de dezembro de 2020 em: <https://www.esporMadrid.es/2017/04/330-puntos-limpios-moviles-del.html>
- Morra L., Lopez F. (2019). *Livro de actas. VIII Simposio Iberoamericano em Ingeniería de Resíduos*. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Paraguai.
- MUSAMI (2021). *Ponta Delgada inaugura Eco-centro Móvel*. Obtido a 23 de agosto de 2021 em <https://www.musami.pt/news/667>

- Niza S., Santos E., Costa I., Ribeiro P., Ferrão P. (2014). Extended producer responsibility policy in Portugal: a strategy towards improving waste management performance. *Journal of Cleaner Production*, 64, 277-287. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.07.037]
- Nunes B. (2017). *Evolução e Situação atual dos RSU em Portugal: Estudo de caso: comparação dos sistemas de RSU em Sintra e Munster*. Dissertação de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Lisboa.
- OCC (2021). *Depreciações*. Obtido a 24 de agosto de 2021 em <https://www.occ.pt/pt/noticias/depreciacoes/>
- Oliveira N. (2009). *Avaliação de sistemas de recolha e transporte de Resíduos Sólidos Urbanos: Eficiência energética e emissões poluentes*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Coimbra.
- Piedade M., Aguiar P. (2010). *Opções de gestão de resíduos urbanos - Série de guias técnicos nº 15 (ERSAR)*. Lisboa, Março de 2010: ERSAR.
- PORDATA (2020a). *População residente: total e por grandes grupos etários*. Consultado a 27 de dezembro de 2020 em <https://www.pordata.pt/Municipios/População+residente+total+e+por+grandes+grupos+etários-390>
- PORDATA (2020b). *População empregada segundo os Censos: total e por setor de atividade*. Consultado a 27 de dezembro de 2020 em <https://www.pordata.pt/Municipios/População+empregada+segundo+os+Censos+total+e+por+sector+de+atividade+económica-145>
- Rede Social Cascais (2019). *Diagnóstico Social, Cascais, Pessoas*. Obtido a 12 de novembro de 2020 em <https://www.redesocialcascais.net/files/uploads/2018/12/DSC-Pessoas.pdf>
- Reidler M., Gunther W. (2002). *Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas*. Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, México.
- Rodrigues S. (2016). *Classificação e Benchmarking de Sistemas de Recolha de Resíduos Urbanos*. Dissertação de Doutoramento. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa.
- Saphores J., Nixon H., Ogunseitan O. (2006). Household willingness to recycle electronic waste – An Application to California. *Environmental and Behavior*, 38 (2).
- Sidique S., Lupi F., Joshi S. (2010). The effects of behavior and attitudes on drop-off recycling activities. *Resources, Conservation and Recycling*, 54, 163-170. [DOI: 10.1016/j.resconrec.2009.07.012]
- Syctom (2020). *Déchèteries mobiles*. França. Consultado a 20 de dezembro de 2020 em <https://www.syctom-paris.fr/installations-et-projets/installations/decheteries-mobiles/decheterie-mobile.html>
- Sociedade Ponto Verde (2020). *Dúvidas*. Consultado a 3 de agosto de 2021 em https://www.pontoverde.pt/ultimas_perguntas.php?pagina=2
- Sottoriva P. (2011). *Análise do ciclo de vida dos resíduos recicláveis e perigosos de origem domiciliar*. REDES, Santa Cruz do Sul, 16, 62-79.
- Teixeira C. (2010). *Um Modelo de Avaliação de Desempenho de Sistemas de Recolha de Resíduos Urbanos*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- VALORCAR (2020). *Centros*. Obtido a 14 de dezembro de 2020 em <https://www.valorcar.pt/pt/lista-centros/RBA>
- VALORPNEU (2020). *Rede de Centros de Receção*. Obtido a 14 de dezembro de 2020 em <https://www.valorpneu.pt/sistema-sgpu/rede-de-recolha/rede-de-centros-de-rececao/>

Wäger P., Hischer R. (2011). Environmental impacts of the Swiss collection and recovery systems for Waste Electrical and Electronical Equipment (WEEE): A flow-up. *Science of the Total Environment*, 409, 1746–1756. [DOI: 10.1016/j.scitotenv.2011.01.050]

ANEXOS

A. |

**GUIÃO DE ENTREVISTA – VISITA TÉCNICA
AO ECOPARQUE DE TRAJOUCE (TRATOLIXO)**

Guião de entrevista
Visita Técnica ao Ecoparque de Trajouce
Tratolixo – Gestão de Resíduos Urbanos
Março de 2021

1. Âmbito

A presente visita técnica às instalações do Ecoparque de Trajouce, pertencentes à entidade gestora Tratolixo, enquadra-se na realização da dissertação de mestrado em Engenharia do Ambiente com o tema “Avaliação operacional, ambiental, social e económica do projeto piloto de ecocentro móvel de Cascais” pela Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa (FCT NOVA), com o objetivo de acompanhar as fases de triagem, acondicionamento e encaminhamento para valorização dos resíduos recolhidos pelo projeto piloto em estudo.

2. Questões a abordar na visita técnica

2.1. Operacionalização do projeto piloto de ecocentro móvel

- Tendo em conta o tipo de operação realizado aquando a recolha de resíduos do projeto piloto de ecocentro móvel – via troca de contentores - como se encontram acondicionados os resíduos recebidos nas instalações de Trajouce?
- Após a receção dos resíduos recolhidos pelo projeto como se processam as operações de pesagem, triagem e acondicionamento por fluxo de resíduos?
- Aquando as operações de triagem, existiu o registo de contaminantes em algum dos fluxos de resíduos aceites pelo projeto piloto?
- Quais os operadores de destino associados a cada fluxo de resíduos e se existem custos de encaminhamento para valorização para algum deles?

2.2. Fluxos de resíduos aceites pelo projeto piloto de ecocentro móvel

- Qual o fluxo de resíduos que se destaca pela maior quantidade rececionada nas instalações?
- No que respeita ao fluxo “Livros e revistas”, uma vez que deixaram de ser encaminhados para a Rede de Bibliotecas do concelho com vista à sua reutilização, qual o destino de reciclagem dado aos mesmos?
- Para o fluxo “Latas de tinta” existe algum tipo de separação entre os materiais que apresentam resíduos de tinta no seu interior versus os que não apresentam?
- Dada a deposição conjunta de latas tinta e de baldes de tinta (colocados fora da infraestrutura de ecocentro móvel), existe o registo de ambos os materiais nas instalações?
- Em relação aos fluxos “Rolhas” e “Tampinhas” qual o tipo de acondicionamento dado nas instalações e qual a quantidade desejável para envio desses resíduos para o seu operador de valorização?
- A respeito do fluxo “Pequenos eletrodomésticos”, dado os vários equipamentos depositados pelos municípios dentro e fora do ecocentro móvel, tendo em conta que as dimensões de alguns deles se apresentavam superiores às aceites pela infraestrutura, existe algum registo que permita diferenciar ambas as categorias de resíduos?
- Em relação ao fluxo “Loiças, espelhos e vidros”, tendo em conta que integra materiais não recicláveis, de que forma o mesmo se categoriza no interior das instalações e qual o destino a si atribuído?

- Para o fluxo “Cabos elétricos”, levando em consideração o valor atribuído aos resíduos que integra, quais as quantidades recebidas nas instalações de Trajouce e de que forma se assegura o seu acondicionamento nas mesmas.

2.3. Resultados do projeto piloto de ecocentro móvel

- Depois de sete meses de operacionalização do projeto piloto no território cascalense, é possível afirmar evidências em relação ao desvio dos fluxos de resíduos aceites pelo mesmo dos fluxos e recolha seletiva e indiferenciada?
- Existe alguma sugestão que queiram deixar com vista a maximizar os resultados conseguidos com o projeto piloto, e a ser levada em conta numa futura ampliação do mesmo?

B.

**INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO – PROJETO
PILOTO DE ECOCENTRO MÓVEL**

Inquérito por questionário
Projeto Piloto de Ecocentro Móvel
Município de Cascais

Caracterização do inquirido

1. Em que freguesia reside?

Carcavelos e Parede S. Domingos de Rana Alcabideche Estoril e Cascais

2. Género

Feminino Masculino

3. Idade

< 21 anos 20 a 30 anos 31 a 40 anos 41 a 50 anos 51 a 60 anos > 61 anos

4. Habilitações

até à 4ª classe até ao 9º ano até ao 12º ano Formação Superior

Comportamentos face ao descarte de resíduos

5. Faz separação seletiva dos seus resíduos em casa?

Sim **Não**

5.1. Se sim, quais os tipos de resíduos que separa?

- Papel/Cartão
 Plástico/Metal
 Vidro
 Outros:

5.2. Se não, por que razão não faz a separação de resíduos?

- Nunca fui sensibilizado para o assunto
 O local para a sua deposição (ecoponto) fica longe da minha habitação
 Não me interessa pelo destino dos meus resíduos
 Outra razão:

6. Nas nossas casas produzimos alguns resíduos perigosos (por exemplo, equipamentos elétricos e eletrónicos fora de uso, pilhas, tintas, solventes). Que importância atribui a este tipo de resíduos?

Muita importância Alguma importância Pouca importância Nenhuma importância

Projeto de Ecocentro Móvel

7. Tem conhecimento sobre a existência de um ecocentro móvel no município?

Sim **Não**

7.1. Se respondeu sim:

a) De que forma tomou conhecimento?

Redes sociais
 Folhetos informativos
 Observação do mesmo no local
 Outro:

b) Tem conhecimento do local e dias onde se encontra este ecocentro móvel?

Sim Não

c) Sabe quais os tipos de resíduos que pode ir colocar neste ecocentro móvel?

Sim Não

d) Já se dirigiu ao ecocentro móvel para deposição de algum tipo de resíduo?

Sim. Quais?
 Não

7.2. Se respondeu não: tenciona informar-se relativamente a este ecocentro móvel e utilizá-lo no futuro?

Sim Não Talvez

Prossiga no questionário se respondeu SIM à pergunta 7.1.d)

Avaliação do ecocentro móvel

8. A que distância, mais ou menos, se encontra a sua residência do ecocentro?

< 50 m 50 a 100 m 100 a 150 m 150 a 200 m > 200 m

9. Qual o meio de transporte que utilizou para a sua deslocação?

A pé Bicicleta Mota Carro Transportes públicos

Selecione com um (x) o seu grau de satisfação

	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
Localização do ecocentro móvel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipos de resíduos que se podem colocar no ecocentro móvel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informação relativamente ao destino que depois dão a estes resíduos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidade de utilização do equipamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado de conservação do equipamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpeza da zona envolvente do ecocentro móvel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugestões de Melhoria

10. Existe algum tipo de resíduos que desejaria depositar no ecocentro móvel e que ainda não é disponibilizado?

Sim. Qual(ais)?

Não

11. Considera importante a divulgação, pela autarquia, dos resultados conseguidos com o projeto?

Muito importante Importante Pouco importante Nada importante

12. Caso tenha outros aspetos de melhoria a sugerir relativamente ao projeto, registe-os por favor, no espaço abaixo indicado:

C.

**DESENHOS TÉCNICOS DA INFRAESTRURA DE
ECOCENTRO MÓVEL**

Desenho técnico e dimensões da infraestrutura de ecocentro móvel

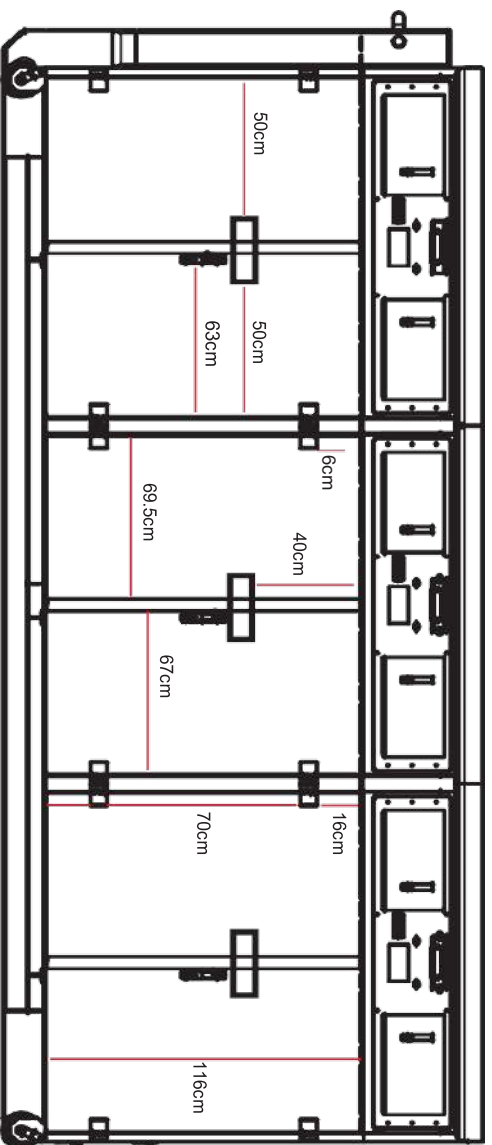


Figura 1 – Infraestrutura de ecocentro móvel (perfil)

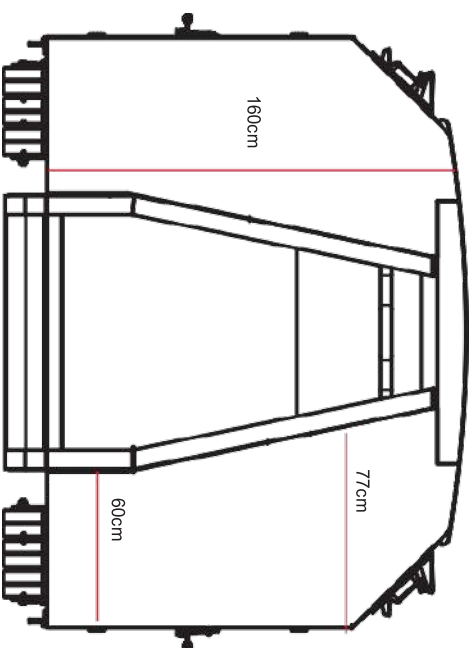


Figura 2 – Infraestrutura de ecocentro móvel (lateral)

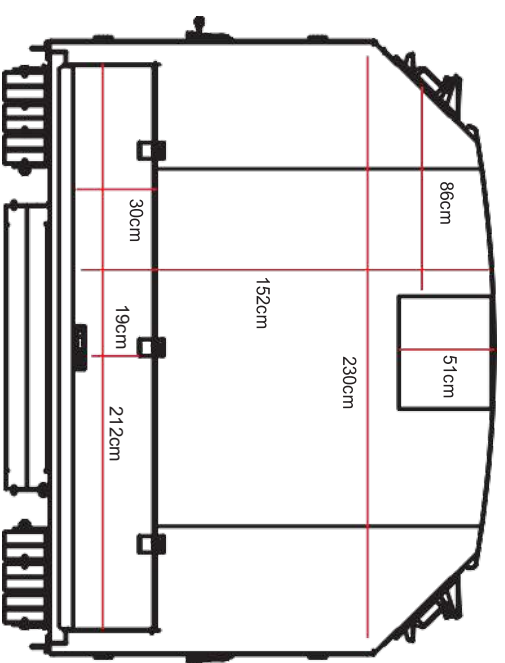



Figura 3 – Infraestrutura de ecocentro móvel (lateral)

D.

**FOLHETO INFORMATIVO – PROJETO PILOTO
DE ECOCENTRO MÓVEL**



CÂMARA MUNICIPAL CASCAIS

ECOCENTRO MÓVEL DE CASCAIS

CONTRIBUA PARA A RECICLAGEM

Caro(a) munícipe,

Tem equipamentos para reciclar que não se encaixam nos tradicionais ecopontos? Não sabe onde colocar pequenos eletrodomésticos, toners e tinteiros, lâmpadas, latas de tinta, carregadores, entre outros? Acha que os livros são demasiado importantes para colocar no papelão?

Saiba que o nosso concelho dispõe, a partir de agora, de um Ecocentro Móvel. Primeiro do género a circular em Portugal, o Ecocentro Móvel de Cascais vem tornar a tarefa de reciclar não só mais fácil, mas também mais abrangente, contribuindo para a implementação da Economia Circular e de políticas de sustentabilidade a nível local.

Confira no site CascaisAmbiente.pt qual o itinerário semanal do Ecocentro Móvel de Cascais, separe os resíduos que deseja reciclar e contribua para um melhor ambiente.

Projeto-piloto de reciclagem de proximidade o Ecocentro Móvel é capaz de receber 12 fluxos de resíduos distintos e vai estar presente em seis locais diferentes ao longo de cada semana.

Cascais, 16 de julho de 2020

cascais.pt

todos os serviços num só número
800 203 186
ligue grátis . dias úteis das 9h às 18h

LINHA CASCAIS

Figura 1 – Folheto informativo acerca do Projeto Piloto de Ecocentro Móvel (frente)



CABOS
ELÉTRICOS



PEQUENOS
ELETRO-
DOMÉSTICOS



PILHAS E
BATERIAS



TONERS E
TINTEIROS



LÂMPADAS



LATAS DE
SPRAY



LOIÇAS,
ESPELHOS
E VIDROS



CASSETES,
DVDS E CDS



LATAS DE
TINTA



LIVROS E
REVISTAS



ROLHAS



CARICAS

Quando?

2ª feira • Carcavelos | Parque de Estacionamento Mercado Carcavelos

3ª feira • S. Domingos de Rana | Av. Padre Agostinho da Silva
(Parque de Estacionamento antigo Mercado de levante (Tires), junto à sede do Grupo Coral Estrelas do Guadiana)

4ª feira • Parede | R. Timor
(junto ao Terminal Rodoviário da Parede)

5ª feira • S. João do Estoril | Av. Mariano Cirilo de Carvalho
(início do Parque de Estacionamento)

6ª feira • Alcabideche | R. Pombal
(junto à entrada da EB/ES Ibn Mucana)

Sábado • Cascais | Av. Gaspar Corte Real, Bairro do Rosário
(estacionamento ao lado da Pastelaria Sacolinha)

cascais.pt

todos os serviços
num só número

 **800 203 186**

ligue grátis . dias úteis das 9h às 18h



**LINHA
CASCAIS**

Figura 2 – Folheto informativo acerca do Projeto Piloto de EcoCentro Móvel (verso)

E.

**DIVULGAÇÃO DO PROJETO PILOTO DE
ECOCENTRO MÓVEL – JORNAL C**

Cascais tem novo Ecocentro Móvel

Todos temos em casa aqueles objetos que não queremos e, muitas vezes, acabam no lixo indiferenciado em vez de ganharem uma "nova vida." Em Cascais pode reciclar ainda melhor através do primeiro Ecocentro Móvel de Portugal, um projeto de reciclagem de proximidade que possibilita a separação pelos cidadãos de 12 fluxos de resíduos. Caso tenha cabos elétricos, toners e tinteiros, rolhas, lâmpadas ou latas de spray já sem utilização, poderá reciclá-los quase à porta de casa, visto que o Ecocentro Móvel se desloca por todo o concelho, estando em diferentes freguesias a cada dia da semana. Ao reciclar revistas e livros neste local, os mesmos serão reutilizados na rede de bibliotecas do município. Este é um dos exemplos do impacto na valorização de resíduos deste projeto, que dá um importante contributo para a implementação da Economia Circular e de políticas de sustentabilidade a nível local. Em Cascais é cada vez mais fácil reciclar 🌱



LOCAIS

2ª FEIRA CARCAVELOS

Parque de Estacionamento do Mercado de Carcaveiros
[38.688540, -9.331905]

3ª FEIRA SÃO DOMINGOS DE RANA

Avenida Padre Agostinho da Silva (Parque de Estacionamento no local do antigo Mercado de Levante de Tines ao lado da sede do Grupo Coral, Estrelas do Guadiana)
[38.712570, -9.348600]

4ª FEIRA PAREDE

Rua de Timor (junto ao Terminal Rodoviário da Paredes)
[38.692330, -9.359140]

5ª FEIRA S. JOÃO DO ESTORIL

Avenida Mariano Cirilo de Carvalho (no início do Parque de Estacionamento) [38.701910, -9.384947]

6ª FEIRA ALCABIDECHE

Rua do Pombal (junto à entrada da EB/ES Ibn Mucana)
[38.735254, -9.405830]

SÁBADO CASCAIS

Avenida Gaspar Corte Real, no Bairro do Rosário (estacionamento ao lado da Pastelaria Sacolinha)
[38.702287, -9.436565]



FLUXO DE RECICLAGEM



CABOS
ELÉTRICOS



PEQUENOS
ELETRO-
DOMÉSTICOS



PILHAS E
BATERIAS



TONERS E
TINTEIROS



LÂMPADAS



LATAS DE
SPRAY



LOIÇAS,
ESPELHOS
E VIDROS



CASSETES,
DVDs E CDs



LATAS DE
TINTA



LIVROS E
REVISTAS



ROLHAS



CARICAS

QUER RECICLAR ALGO MAIS MAS
NÃO É NENHUM DESTES FLUXOS?
LIGUE GRÁTIS: 800 203 186 (DIAS ÚTEIS - 9H ÀS 18H)

SAIBA MAIS EM
cascais.pt

